

COMUNE DI BISUSCHIO

PROVINCIA DI VARESE



## PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (P.G.T.)

### PIANO DEI SERVIZI – P.U.G.S.S.

TITOLO ELABORATO: RELAZIONE

NUMERO:

DATA: SETTEMBRE 2025

SCALA:


APPROVAZIONE:

SINDACO:

RESPONSABILE PROCEDIMENTO:

SEGRETARIO:

PROGETTO:

  
Dott. Pianificatore territoriale Marco Meurat  
Via Albani 97, 21100 Varese

Prof. Avvocato Emanuele Boscolo  
Angera (VA), Piazzale Volta, n. 2

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>4</b>
2.1. DPCM 3/3/1999 “Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici”	4
2.2. L.R. 26/2003 Titolo IV “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”	6
2.3. Il R.R. n. 6/2010 - Criteri guida per la redazione dei PUGSS	7
2.4. L.R. 12/2005 “Legge per il governo del territorio” e s.m.i.	8
<b>3. CONTENUTI E STRUTTURA DEL PUGSS</b>	<b>9</b>
<b>4. IL SISTEMA TERRITORIALE</b>	<b>12</b>
4.1. Sistema geoterritoriale;	12
4.1.1 Morfologia del territorio	12
4.1.2 Idrogeologia	13
4.1.3 Idrografia	15
4.2. Sistema urbanistico;	17
4.2.1 Il tessuto urbano	17
4.2.2 Strategie e obiettivi di PGT	20
4.2.3 previsioni di PGT	21
4.3. Sistema dei vincoli	22
4.2.1 Fasce di rispetto reticolo idrico minore	22
4.2.2 Vincoli geologici	22
4.4. Sistema dei trasporti;	25
4.5. Sistema dei servizi di rete	27
4.5.1 Rete acquedottistica	28
4.5.2 rete fognaria	31
4.5.3 rete gas metano	36
4.5.4 Rete elettrica e rete fibra ottica	39
<b>5. ANALISI DELLE CRITICITÀ INDIVIDUATE</b>	<b>53</b>

**RELAZIONE**

<b>5.1.</b>	<b>Analisi del sistema urbano</b>	<b>53</b>
<b>5.2.</b>	<b>Cantieri stradali ultimi 5 anni</b>	<b>54</b>
<b>5.3.</b>	<b>Vulnerabilità sistema infrastrutturale</b>	<b>54</b>
<b>5.4.</b>	<b>Livello e qualità dell'infrastrutturazione esistente</b>	<b>58</b>
<b>6.</b>	<b>PIANO DEGLI INTERVENTI PREVISTI</b>	<b>59</b>
6.1	Tipologie infrastrutture previste	59
6.2	Criteri di intervento	60
6.3	Previsioni di Piano	65
6.4	Modalità di cronoprogrammazione degli interventi	65
6.5	Procedure di monitoraggio	66
6.6	Conclusioni	67



## 1. Premessa

Il Comune di Bisuschio, Provincia di Varese, ha predisposto l'elaborazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS), quale piano settoriale del Piano dei Servizi dello strumento urbanistico comunale (PGT), con specifico riferimento all'infrastrutturazione del sottosuolo ed in coerenza con l'art. 9, comma 8, della legge regionale 12/2005 "Legge per il governo del territorio" e s.m.i.

Il PUGSS viene normativamente introdotto dalla Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 03/03/1999 "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici", come risposta alle esigenze di pianificazione della pubblica amministrazione, e nello specifico per garantire il confronto diretto tra la Pubblica Amministrazione e i Gestori - Erogatori dei servizi di pubblica utilità delle reti del sottosuolo.

Il PUGSS è definito quale strumento di pianificazione settoriale dall'articolo 38 della L.R. n. 26/2003 con riferimento al piano dei servizi di cui all'articolo 9, comma 8, della L.R. 12/2005.

La Regione Lombardia ha emanato il Regolamento Regionale n.6 del 15 febbraio 20010 "*Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) e criteri per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture (ai sensi della l.r. 12 dicembre 2003, n. 26, art. 37, comma 1, lett. a e d, art. 38 e art. 55, comma 18)*" per l'individuazione dei criteri guida di redazione del PUGSS.

L'obiettivo del PUGSS è programmare e gestire l'attività di cantiere nella città, prevedendo modalità d'intervento sostenibile che limitino gli impatti negativi sulle infrastrutture viarie, anche ricorrendo a tecniche senza scavo (No-Dig), utili a limitare gli scavi a cielo aperto evitando intralci ed ostacoli alla mobilità pedonale e veicolare.

Il PUGSS è articolato nell'analisi del sistema territoriale (cap. 4), nell'analisi delle criticità individuate (cap. 5), nella definizione del piano degli interventi previsti (cap. 6).

Il Piano è inoltre dotato di specifico Regolamento attuativo.

Il rilievo è la rappresentazione delle reti nello stato di fatto è stato eseguito mediante l'acquisizione delle diverse informazioni fornite dagli Enti gestori degli impianti tecnologici, con la collaborazione dell'Ufficio Tecnico Comunale per l'individuazione degli aggiornamenti recenti delle reti individuate, e per l'individuazione di talune reti ad oggi ancora nella gestione comunale.



## 2. Quadro di riferimento programmatico

Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) è stato introdotto dalla direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 “Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici”, e recepito al livello regionale dalla legge lombarda n° 26/2003 “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”.

La Regione ha successivamente emanato il regolamento n° 3/2005 “Criteri guida per la redazione del PUGSS comunale, in attuazione dell’articolo 37, comma 1, lettera a), della legge regionale 12 dicembre 2003, n° 26”.

Tale Regolamento è stato poi abrogato con il Regolamento Regionale n.6 del 15 febbraio 20010 “*Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) e criteri per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture (ai sensi della l.r. 12 dicembre 2003, n. 26, art. 37, comma 1, lett. a e d, art. 38 e art. 55, comma 18)*”

La legge regionale n° 12/2005 “Legge per il governo del territorio”, all’art. 9 comma 8, ha sancito il necessario coordinamento del PUGSS con il Piano dei Servizi per quanto concerne l’infrastrutturazione del sottosuolo. Il PUGSS non è altro che parte integrante del PGT in quanto specificazione settoriale del Piano dei Servizi per quanto riguarda il governo del sottosuolo.

### 2.1. DPCM 3/3/1999 “Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici”

La direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 3/3/1999 (cosiddetta “direttiva Micheli”), pubblicata l’11 marzo 1999 e relativa alla “Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici” nasce con lo scopo di “razionalizzare l’impiego del sottosuolo in modo da favorire il coordinamento degli interventi per la realizzazione delle opere, facilitando la necessaria tempestività degli interventi stessi al fine di consentire, nel contempo, la regolare agibilità del traffico ed evitare, per quanto possibile, il disagio alla popolazione dell’area interessata ai lavori ed alle attività commerciali ivi esistenti”, e inoltre, “promuovere la scelta di interventi che non comportino in prospettiva la diminuzione della fluidità del traffico per i ripetuti lavori interessanti le strade urbane, contribuendo così sia ad evitare gli effetti di congestionamento causato dalle sezioni occupate, sia a contenere i consumi energetici, ridurre i livelli di inquinamento, nonché l’impatto visivo al fine di salvaguardare l’ambiente ed il paesaggio e realizzare economie a lungo termine”.



All'art. 2 viene stabilito il campo di applicazione: *“le disposizioni si applicano alla realizzazione dei servizi tecnologici nelle aree di nuova urbanizzazione ed ai rifacimenti e/o integrazione di quelli già esistenti ovvero in occasione dei significativi interventi di riqualificazione urbana ...[omissis]”*

L'art. 3 introduce il “Piano urbano dei Servizi” come nuovo strumento pianificatorio generale, stabilendo per i Comuni capoluogo e quelli con popolazione residente superiore ai 30 mila abitanti, l'obbligo di redigere entro 5 anni e compatibilmente con le risorse disponibili *“un piano organico per l'utilizzazione razionale del sottosuolo da elaborare d'intesa con le “aziende”, che sarà denominato Piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo (PUGSS), farà parte del Piano regolatore generale e, comunque, dovrà attuarsi in coerenza con gli strumenti di sviluppo urbanistico”*. Tale Piano dovrà essere elaborato d'intesa con le imprese erogatrici dei servizi presenti nel sottosuolo.

Per la realizzazione degli impianti nel sottosuolo sono definite tre categorie standard di ubicazione dei vari servizi, per ognuna delle quali vengono fissate norme generali di realizzazione.

Esse si distinguono in:

- a) trincea: scavo aperto di sezione adeguata realizzato in concomitanza di marciapiedi, strade o pertinenze di queste ultime (art. 5);
- b) polifora: manufatto con elementi continui, a sezione prevalentemente circolare, affiancati o termosaldati, per l'infilaggio di più servizi di rete (art. 4);
- c) strutture polifunzionali: cunicoli e gallerie pluriservizi percorribili (art. 6).

Viene inoltre stabilita una programmazione degli interventi: *“tutti i soggetti interessati (comuni, enti ed aziende), devono promuovere una efficace pianificazione con verifica della copertura finanziaria degli interventi previsti, su base possibilmente triennale, mediante incontri sistematici per realizzare le necessarie sinergie e conseguire risultati razionali e coerenti con un uso ottimale del sottosuolo, nell'ambito del piano di sviluppo urbano”* (art. 10).

Per quanto riguarda la cartografia (art. 15), la direttiva prevede che tutti i comuni debbano predisporre, entro 10 anni al massimo, un adeguato sistema informativo per la gestione dei dati territoriali, utilizzando una base unica, preferibilmente di tipo aerofotogrammetrico e/o satellitare. Le Aziende dovranno mantenere costantemente aggiornati i dati cartografici relativi ai propri impianti.



**2.2. L.R. 26/2003 Titolo IV “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”**

La Regione Lombardia ha recepito le disposizioni della Direttiva 3/3/1999 nella legge regionale n° 26/2003 “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” nel suo Titolo IV.

In particolare, all'art. 38 (Piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo) si stabilisce che:

*“I comuni redigono il Piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) di cui all'articolo 3 della Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 3 marzo 1999 (Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici), che costituisce specificazione settoriale del piano dei servizi di cui all'articolo 7 della legge regionale 15 gennaio 2001, n° 1 (Disciplina dei mutamenti di destinazione d'uso di immobili e norme per la dotazione di aree per attrezzature pubbliche e di uso pubblico), e il relativo regolamento di attuazione” ed inoltre che “Il PUGSS, anche sulla base degli indirizzi strategici indicati nel piano territoriale di coordinamento provinciale, individua le direttrici di sviluppo delle infrastrutture per le prevedibili esigenze riferite a un periodo non inferiore a dieci anni, i relativi tracciati e tipologie in funzione delle aree interessate e sulla base di valutazioni tecnico-economiche”*

All'art. 34, sono stabilite quali siano le reti interessate dal provvedimento, ed in particolare:

- a) reti di acquedotti;
- b) condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- c) reti elettriche di trasporto e distribuzione e per servizi stradali;
- d) reti di trasporto e distribuzione per le telecomunicazioni e i cablaggi di servizi particolari;
- e) reti di teleriscaldamento;
- f) condutture di distribuzione del gas.

La legge estende l'obbligo di redazione del PUGSS a tutti i comuni lombardi, ed all'art. 35 esplicita i compiti dei comuni in merito alla disciplina per l'utilizzo del sottosuolo. Essi sono:

- a) rilascio dell'autorizzazione per la realizzazione di infrastrutture che insistono sul territorio comunale;
- b) mappatura e georeferenziazione dei tracciati delle infrastrutture sotterranee, con annesse caratteristiche costruttive;
- c) assicurare il collegamento con l'Osservatorio risorse e servizi ai fini dell'aggiornamento della banca dati.



L'art 40 stabilisce inoltre che l'attività di gestione dell'infrastruttura è regolata da una convenzione con il comune, che prevede comunque:

- a) l'obbligo, a carico del proprietario e del gestore, di consentire l'accesso all'infrastruttura ai titolari delle reti in essa collocabili, a condizioni non discriminatorie e improntate a criteri di economicità, celerità e trasparenza;
- b) le tariffe per l'utilizzo dell'infrastruttura, definite nel rispetto delle disposizioni in materia di occupazione di spazi ed aree pubbliche, che devono essere rese pubbliche entro quindici giorni dalla loro adozione e trasmesse, nei quindici giorni successivi, all'Osservatorio risorse e servizi;
- c) i criteri di gestione e manutenzione dell'infrastruttura;
- d) la presentazione di idonea cauzione, calcolata sulla base delle norme relative ai lavori pubblici prevista ogni qualvolta la superficie dell'area è manomessa per lavori di manutenzione o di rifacimento e di garanzie finanziarie per danni attribuibili a cattiva gestione;
- e) le clausole sanzionatorie e la loro ricaduta sul rapporto autorizzatorio.

### **2.3. Il R.R. n. 6/2010 - Criteri guida per la redazione dei PUGSS**

In attuazione della legge regionale n° 26/2003, la Regione Lombardia ha emanato il regolamento regionale n° 6/2010 *"Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) e criteri per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture."*

Esso definisce i criteri per:

- I criteri guida in base ai quali i comuni redigono il piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo (PUGSS) che ineriscono:
  - 1) le attività delle amministrazioni comunali in materia di pianificazione, programmazione, monitoraggio e controllo degli interventi nel sottosuolo;
  - 2) i requisiti tecnici delle infrastrutture sotterranee per l'alloggiamento delle reti dei servizi, in seguito denominate "infrastrutture".
  - 3) il rilascio delle autorizzazioni comunali per gli interventi nel sottosuolo;
- i criteri per assicurare l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture e l'individuazione delle modalità per il raccordo delle mappe comunali e provinciali con il sistema informativo territoriale regionale.





#### **2.4. L.R. 12/2005 “Legge per il governo del territorio” e s.m.i.**

La legge regionale n° 12/2005 “Legge per il governo del territorio” stabilisce all’art. 9, comma 8 che:

*“Il piano dei servizi è integrato, per quanto riguarda l’infrastrutturazione del sottosuolo, con le disposizioni del piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo (PUGSS), di cui all’articolo 38 della l.r. 12 dicembre 2003, n° 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)”.*



### 3. Contenuti e struttura del PUGSS

La redazione del presente PUGSS è stata strutturata secondo i seguenti step:

- a. Fase conoscitiva, da attuare attraverso 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. Nella fase conoscitiva, è importante garantire il massimo coordinamento con gli elaborati conoscitivi che compongono il PGT, al fine di utilizzare gli elementi di indagine già disponibili ed evitare inutili duplicazioni di adempimenti istruttori;
- b. Fase di analisi delle informazioni acquisite;
- c. Fase pianificatoria, attraverso la quale viene definita la strategia di utilizzo del sottosuolo, il prevedibile sviluppo delle infrastrutture a rete del sottosuolo e le modalità di realizzazione delle stesse, i criteri per gli interventi, le modalità per coordinare i programmi di sviluppo, adeguamento e manutenzione degli impianti tecnologici nonché la verifica della sostenibilità economica delle previsioni di piano.

Nella stesura del PUGSS si è dapprima proceduto alla ricognizione dei sottoservizi esistenti mediante l'analisi della loro tipologia tecnologica e della loro ubicazione fisica.

La conoscenza delle reti è stata acquisita utilizzando i dati forniti dal Comune per mezzo delle Aziende che gestiscono le reti nel territorio, ove risposto alla richiesta dell'Ufficio Tecnico.

Dopo aver delineato lo stato delle trasformazioni avvenute nel sottosuolo, in coordinamento con gli atti del Piano di Governo del Territorio di cui ne costituisce parte integrante, il PUGSS individua le modalità di programmazione dei nuovi interventi di posa e/o risanamento della rete dei sottoservizi urbani.

Il Piano assume il ruolo di schema strategico del sistema di infrastrutturazione delle reti tecnologiche, che deve essere preso in considerazione ogni qualvolta vengano attuate le disposizioni del Piano di Governo del Territorio e quelle relative ai diversi piani settoriali.

A tale proposito, perché si verifichi una corretta pianificazione del sottosuolo, è necessario che l'Amministrazione Comunale sviluppi un coordinamento degli interventi con i diversi Gestori delle reti, al fine di



riunificare i diversi processi di attuazione anche in relazione agli interventi comunali previsti sul sedime stradale, superando la fase di scarsa pianificazione del sottosuolo.

Il sistema di infrastrutturazione deve svolgere un ruolo di supporto alle esigenze di sviluppo e di qualità della vita cittadina. Questo ruolo può essere attuato se il complesso dei sottoservizi a rete, presenti nel sottosuolo, risponde ai criteri di efficienza, efficacia ed economicità rispetto ai fabbisogni richiesti e alla qualità ambientale attesa.

Gli obiettivi attesi dal PUGSS sono:

1. **Efficienza**- Va intesa come la "capacità di garantire la razionale utilizzazione delle risorse impiegate nei sottoservizi a rete (risorse umane, economiche, territoriali e tecnologiche). L'obiettivo è il raggiungimento di una situazione di "ottimalità produttiva", che va intesa sia come "efficienza tecnologica" che come "efficienza gestionale".
2. **Efficacia** - E' definita come la "capacità di garantire la qualità del servizio in accordo alla domanda delle popolazioni servite e alle esigenze della tutela ambientale". Rappresenta una misura del soddisfacimento del bisogno ed è legata alla qualità del servizio reso alla collettività secondo quanto previsto nella "carta dei servizi" comunale e dei rispettivi gestori. Tra gli elementi di giudizio dell'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.
3. **Economicità** - L'economicità indica una misura della redditività della gestione del servizio. Uno dei maggiori problemi da affrontare riguarda l'adeguamento delle tariffe alle caratteristiche operative del servizio, in particolare al suo costo effettivo di produzione. Per poter massimizzare l'economicità dei servizi erogati, è necessario attivare significative economie di scala che tendono ad abbattere i disservizi e gli sprechi.

Sinteticamente il Piano si articola nelle seguenti parti in conformità a quanto stabilito dal RR n.6/2010:

- **Rapporto territoriale** che rappresenta la necessaria fase preliminare di analisi e conoscenza delle caratteristiche dell'area di studio, con specifico riferimento agli elementi che possono influenzare la gestione dei servizi nel sottosuolo. Il rapporto territoriale contiene la ricognizione delle infrastrutture e delle reti dei servizi esistenti ed il loro grado di consistenza, specificando le metodologie utilizzate per effettuare detta ricognizione e il grado di affidabilità dei risultati ottenuti. Il rapporto territoriale è corredato degli elaborati grafici necessari a rappresentare efficacemente i temi trattati.



## RELAZIONE

- **Analisi delle criticità** che individua i fattori di attenzione del sistema urbano consolidato e di quello in evoluzione, analizzando le statistiche riguardanti i cantieri stradali, la sensibilità del sistema viario nel contesto della mobilità urbana, il livello e la qualità della infrastrutturazione esistente, le caratteristiche commerciali ed insediative delle strade e gli altri elementi di criticità dell'area di studio, ivi comprese le eventuali criticità riscontrate nella fase di ricognizione delle infrastrutture esistenti
- **Piano degli interventi** che, tenuto conto delle criticità riscontrate, tramite elaborati testuali, eventualmente accompagnati da elaborati grafici, illustra e definisce:
  - 1) lo scenario di infrastrutturazione;
  - 2) i criteri di intervento;
  - 3) le soluzioni da adottarsi per provvedere, in fase di attuazione del PUGSS, al completamento o miglioramento dell'attività di ricognizione delle infrastrutture esistenti, laddove le conoscenze raggiunte per la stesura del rapporto territoriale non siano risultate complete e pienamente affidabili;
  - 4) le modalità e gli strumenti procedurali per la cronologia di programmazione degli interventi;
  - 5) la sostenibilità economica delle scelte di Piano;
  - 6) le procedure di monitoraggio dell'attuazione del piano e degli interventi.

## 4. Il sistema territoriale

Il Rapporto territoriale del PUGSS costituisce la fase di analisi e di conoscenza della realtà urbana strutturata ed infrastrutturata e del contesto territoriale presente.

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

Pertanto, molti di tali elementi, come più sotto elencati, sono già stati oggetto di analisi e di approfondimento anche negli elaborati conoscitivi del Piano di Governo del Territorio.

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

- a. Sistema geoterritoriale;
- b. Sistema urbanistico;
- c. Sistema dei vincoli;
- d. Sistema dei trasporti;
- e. Sistema dei servizi a rete.

### 4.1. Sistema geoterritoriale;

#### 4.1.1 Morfologia del territorio

Bisuschio si trova in Valceresio che è un'ampia fenditura, ariosa e solare che si dispiega tra il Lago di Lugano e la città di Varese. Similmente ad altre valli del Varesotto, ha storicamente costituito una comoda e diretta via di transito tra i valichi alpini e la pianura.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di ambiti di versante (sistema relativo al Monte Rho D'Arcisate e Minsfreddo, e dal Monte Useria), mentre nel fondovalle è localizzato prevalentemente il territorio edificato.

La struttura del sistema insediativo è altresì delineata dall'assetto infrastrutturale, caratterizzato dagli assi viari sovraregionali relativi alla SS344, SP51, SP9, SP29, SP51, oltre che dal tracciato ferroviario e relativa fermata (Bisuschio-Viggiù).



#### 4.1.2 Idrogeologia

Per quanto concerne la circolazione delle acque sotterranee questa risulta fortemente condizionata sia dal locale assetto geologico-strutturale che dalle caratteristiche morfologiche del territorio.

A tale riguardo ed in prima approssimazione si possono pertanto scindere due domini a comportamento idrogeologico completamente differente coincidenti da un lato con i rilievi carbonatici mesozoici dei massicci montuosi del Monte Rho-Monte Minisfreddo e Monte Useria e dall'altro con i depositi continentali del fondovalle.

I massicci rocciosi, costituenti strutture in netto rilievo morfologico, sono costituiti da formazioni a dominante carbonatica (calcari e dolomie) in cui la permeabilità è essenzialmente di tipo secondario, dipendente cioè dal grado e dal tipo di fratturazione della roccia, dalla sua stratificazione, dal grado di alterazione, dalla presenza più o meno sviluppata di carsismo ipogeo, risultando ovviamente variabile e maggiore nei termini calcarei rispetto a quelli dolomitici.

Trattandosi di una struttura in netto rilievo morfologico rispetto alle aree circostanti è verosimile pensare che l'alimentazione dell'idrostruttura sia legata essenzialmente all'infiltrazione diffusa (o primaria) degli apporti meteorici e può essere immediata, quando è legata alle precipitazioni piovose, o ritardata se connessa allo scioglimento del manto nevoso; la velocità con cui il fenomeno si esplica risulta ovviamente variabile, e superiore nelle zone di roccia affiorante rispetto a quelle che presentano copertura di vario tipo, che tendono a rallentare l'infiltrazione efficace.

Localmente si possono avere processi di infiltrazione concentrata (o secondaria) quando le acque di ruscellamento superficiale provenienti anche da rocce non carsiche comprese nell'area di alimentazione di un sistema si riversano direttamente in inghiottitoi attivi o semiattivi.

Le precipitazioni efficaci o gli apporti derivanti dallo scioglimento della coltre nevosa si spostano in profondità attraverso la zona non satura (o zona vadosa) con percorsi prevalentemente verticali.

Generalmente nella porzione corticale (epicarso) la roccia è caratterizzata da una intensa fratturazione (i cui fattori genetici sono legati essenzialmente alla decompressione dell'ammasso ed ai processi di gelificazione e termoclastismo) che si riduce progressivamente dopo i primi metri e il cui ruolo primario è quello di garantire un rapido assorbimento delle acque meteoriche e di trasferirle in profondità.

## RELAZIONE

Nell'ammasso roccioso immediatamente sottostante la circolazione idrica è saltuaria, in funzione degli apporti atmosferici e caratterizzata da un deflusso che avviene generalmente lungo percorsi verticali o a baionetta, impostati lungo fratture e fessure ancora poco carsificate; in assenza di apporti diretti dalla superficie le pareti delle cavità sono ricoperte da sottili veli d'acqua mentre in seguito ad apporti infiltrativi si instaura una circolazione più o meno abbondante.

Nella zona satura, cioè nella porzione di ammasso roccioso totalmente sommersa in cui le acque, in pressione, si spostano con direzioni prevalentemente sub-orizzontali verso le aree di emergenza, si possono individuare sia collettori principali (condotti carsici maggiori ed interessati da un flusso continuo diretto verso le sorgenti con funzione di vie di drenaggio) sia una capillare rete di discontinuità e condotti minori più o meno estesi che rappresentano invece la parte più rilevante del sistema con funzione di serbatoi che ospitano importanti riserve idriche e che, in assenza di apporti diretti, alimentano i collettori principali.

Lo svuotamento del sistema è in genere lento a causa delle perdite di carico cui sono soggetti (restringimenti di sezione, riempimenti di depositi a permeabilità ridotta); nei periodi con notevoli apporti essi si saturano raggiungendo livelli più elevati rispetto a quello dei collettori e al cessare dell'infiltrazione cedono lentamente i volumi accumulati garantendo al sistema un certo flusso anche dopo periodi piuttosto lunghi in assenza di precipitazioni.

La struttura geologica è quella di una potente successione monoclinale immergente verso sud/sud-est, localmente complicata da strutture plicative (Sinclinale del M.te Minisfreddo e l'Anticlinale di Bisuschio).

Relativamente all'area di fondovalle, scavata dai processi glaciali nel substrato roccioso, risulta caratterizzata da un materasso di depositi glacio-lacustri e alluvionali che ricoprono con spessori variabili il substrato roccioso.

La circolazione idrica sotterranea è legata ad una permeabilità primaria per porosità e l'alimentazione dell'idrostruttura avviene per infiltrazione delle precipitazioni meteoriche, per le perdite di subalveo dei corsi d'acqua e verosimilmente per travaso dalle idrostrutture dei rilievi carbonatici circostanti; i prelievi sono invece legati all'emungimento attraverso i pozzi.

L'esame delle stratigrafie dei pozzi perforati nel fondovalle e le ricostruzioni effettuate sulla base dei SEV (rif. *"Studio idrogeologico del territorio comunale di Bisuschio"* – giugno, 1988; *"Studio idrogeologico del settore meridionale del territorio comunale di Bisuschio"* – Studio Geotecnico dr. Baratti, 1994) permette di individuare una successione litologica così schematizzabile dal basso verso l'alto:

- prevalenti limi e argille glacio-lacustri a diretto contatto con i bedrock (Gunz);
- alternanza di limi sabbiosi e sabbie limose con ghiaie e sabbie-ghiaiose (glaciale Mindel-Wurm);

- sabbie, sabbie ghiaiose e ciottoli (localmente argille e torbe) riferibili al fluvioglaciale wurm e alle alluvioni recenti con variazioni di facies spesso brusche in senso latero-verticale.

Indicativamente a sud del pozzo “Molinello” l’acquifero è costituito da un sistema multifalda con i singoli livelli acquiferi semiconfinati o in pressione con direzione media del deflusso idrico da SW verso NE o N-S parallelamente all’asse vallivo.

I livelli produttivi sono riferibili a depositi prevalentemente sabbioso-ghiaiosi-ciottolosi di spessore variabile da pochi metri a 15-20 m, separati da orizzonti/lenti di limi sabbiosi o argillosi di spessore anche plurimetrico e con continuità laterale variabile con funzione di acquitard o acquiclude.

A nord del pozzo Molinello tendono a prevalere depositi sabbioso-ghiaiosi per spessori rilevanti (60-70 m) e l’acquifero, essendo poco significative le intercalazioni limoso-sabbioseargillose, tende ad assumere il carattere di un unico corpo sede di falda di tipo freatico.

L’acquifero di fondovalle, separato da quello di Arcisate da uno spartiacque sotterraneo, viene alimentato dalle precipitazioni meteoriche e dalle perdite di subalveo dei corsi d’acqua; pur essendo difficile valutarne l’entità, sono probabilmente assai significativi anche i travasi dalle idrostrutture carsiche del Monte Rho-Minisfreddo.

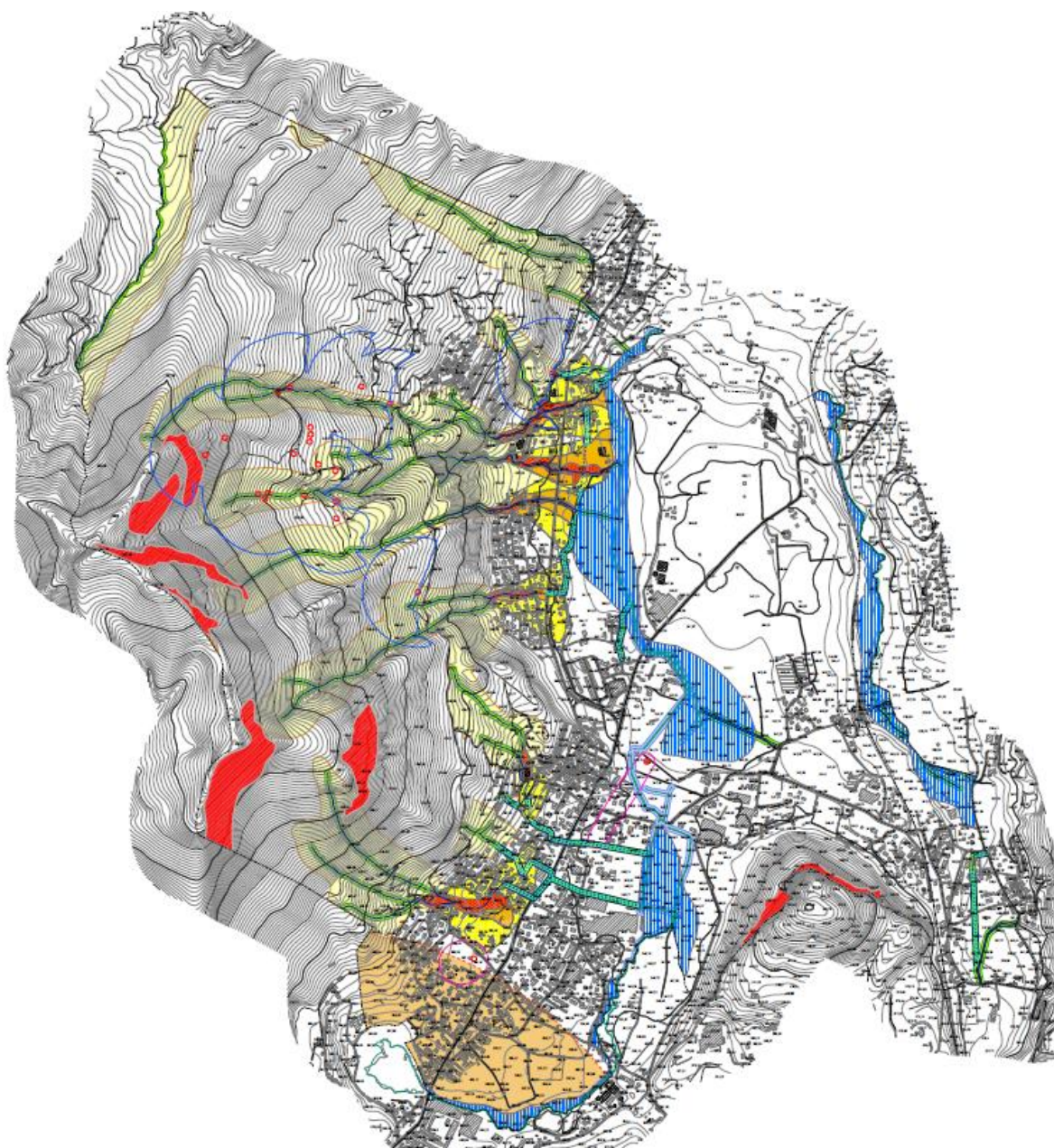
#### 4.1.3 Idrografia

Il Comune è dotato di Reticolo Idrico Minore a far data dal 2019, redatto dallo studio GeDaGeo dott.Carimati-Zaro.

Tale studio distingue il “Reticolo Idrico Principale” ed il “Reticolo Idrico minore” (tratti a cielo aperto e tratti tombinati e/o coperti).




- il Reticolo Idrico Principale (sulla base dei contenuti dell’Allegato A della D.G.R. 1 agosto 2003 – n. 7/13950) identificato con tratto pieno di colore ciano;
- il Reticolo Idrico Minore, in colore blu, distinguendo sia i tratti a cielo aperto (tratto pieno) che quelli tombinati (linea tratteggiata);
- un codice numerico per l’identificazione univoca del torrente che rimanda ad una scheda anagrafica con i dati del torrente stesso.
- Le fasce di rispetto e di attenzione del Reticolo Idrico Minore





#### **4 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA**

(D.G.R. n. X/7581 del 18-12-2017)

-  Fascia di rispetto (ampiezza non inferiore a 10 m) sui corsi d'acqua del Reticolo Idrico Principale
-  Fascia di rispetto (ampiezza non inferiore a 10 m) sui corsi d'acqua del Reticolo Idrico Principale
-  Fascia di attenzione sui corsi d'acqua del Reticolo Idrico Minore (proposta subordinata ad espressione parere dell'autorità competente)

## 4.2. Sistema urbanistico;

### 4.2.1 Il tessuto urbano

Al fine di inquadrare il contesto territoriale comunale si constata in primo luogo che il PTR, adeguato alla LR 31/2014, suddivide il territorio regionale in ATO. Gli Ato sono articolazioni territoriali espressione di ambiti relazionali, caratteri socio-economici, geografici, storici e culturali omogenei, adeguati a consentire l'attuazione dei contenuti della l.r. n. 31/14 e, più in generale, lo sviluppo di politiche e l'attuazione di progetti capaci di integrare i temi attinenti al paesaggio, all'ambiente, alle infrastrutture e agli insediamenti. Il territorio comunale è ricompreso nell'Ato denominato "Varese e valli fluviali".

Posto lungo la direttrice storica di collegamento tra Varese e Milano, l'ambito è caratterizzato dalla varietà del sistema fisico (montagna e prealpi, valli scavate dei fiumi, alta pianura asciutta).

L'indice di urbanizzazione dell'ambito (31,2%) è leggermente superiore all'indice provinciale (28,5%). Lungo le direttrici storiche della SS233 Varesina e della ex SS 341 Gallarate (direttrice della A8) gli indici di urbanizzazione comunale sono più elevati (tavola 05.D1).

L'indice del suolo utile netto evidenzia, poi, condizioni di maggiore criticità in corrispondenza dei territori montani o nelle interessate da vincoli di tutela (fasce fluviali e zone protette) delle porzioni centro-meridionali.

Le criticità connesse ai gradi di urbanizzazione sono amplificate, localmente, dagli alti livelli di frammentazione insediativa, come nell'area conurbata di Varese, lungo le direttrici verso Milano e verso il Sempione (Gallarate) e in alcuni luoghi di concentrazione delle attività produttive, commerciali e terziarie (est Varese, media Valle Olona).

La qualità dei suoli è distribuita in modo disomogeneo, con frequenti variazioni di classe (da elevata a media a bassa – tavola 05.D3). Le previsioni di consumo di suolo dei PGT (tavola 04.C2) hanno un prevalente carattere di cucitura e completamento del tessuto urbano esistente e appaiono dimensionalmente contenute. In alcuni casi, però, esse tendono ad occludere alcune residue direttrici di connessione ambientale.

L'areale di Varese, di antica industrializzazione e di rilevanza regionale, per popolazione, capacità produttiva, erogazione di servizi di scala provinciale, presenta, lungo l'asse di collegamento con Como (SS 342 Briantea), elevate potenzialità di rigenerazione (areale n°7 - tavola 05.D4), direttamente connesse alle previsioni infrastrutturali di livello regionale (collegamento Varese-Como-Lecco del sistema Pedemontana).

Nell'Ato, inoltre, sono presenti ulteriori potenzialità connesse alla forte presenza di un tessuto produttivo maturo (tavola 04.C3), che saranno da dettagliare alla scala di maggior definizione del PTCP e dei PGT. Le





## RELAZIONE

pressioni e le aspettative di trasformazione delle aree potrebbero ulteriormente accentuarsi per effetto dei nuovi gradi di accessibilità connessi al completamento della Pedemontana, che attraverserà trasversalmente questo territorio connettendoli direttamente ai sistemi metropolitani di Lecco e Bergamo (ad est).

Il rischio di una maggiore tendenza urbanizzativa, indotta da una residua presenza di aree libere e dai nuovi gradi di accessibilità è, quindi più forte. In questa condizione, quindi, deve essere consistente la capacità di rispondere alla domanda insorgente con specifiche politiche di rigenerazione, rendendo la diminuzione di consumo di suolo effettiva e di portata significativa.

La riduzione del consumo di suolo, pertanto, deve essere finalizzata a contenere la frammentazione del tessuto rurale e salvaguardare i residui varchi di connessione ambientale posti lungo le direttrici di conurbazione. Le previsioni di trasformazione devono, prioritariamente, essere orientate alla rigenerazione e, solo a fronte dell'impossibilità di intervento, optare per consumi di suolo utili al soddisfacimento di fabbisogni di breve periodo (indicativamente un ciclo di vigenza del DdP).

Varese è l'epicentro del sistema di polarizzazione dell'Ato (per funzioni di rango superiore). Sono poi rilevabili altri poli di livello secondario, con gradi di autonomia crescenti per quelli più distanti dal capoluogo (Tradate). Il consumo di suolo, la ripartizione della soglia di riduzione e le azioni di rigenerazione urbana devono essere declinate rispetto alle gerarchie territoriali dell'ambito, al ruolo centrale di Varese nell'assetto territoriale della Provincia e dell'Ato, nonché rispetto agli altri Comuni che esprimono vocazioni territoriali o settoriali (Tradate). Allo stesso modo sembra opportuno differenziare la ripartizione della soglia negli areali di maggior concentrazione del sistema produttivo (est Varese, medio Olona, direttrici verso Gallarate e Milano), in quanto elemento trainante dello sviluppo locale e regionale, dando applicazione ai criteri generali dettati dal PTR, con possibile discriminare, nell'applicazione della soglia di riduzione, dei diversi ruoli e delle specifiche necessità di assetto territoriale sovralocale (insediamento di servizi o attività strategiche e di rilevanza sovralocale).

E' comunque necessario che l'eventuale consumo di suolo sia limitato a puntuali esigenze di cucitura e riqualificazione di aree urbane e periurbane, salvaguardando la funzione connettiva delle aree libere con gli elementi di valore ambientale (Parco lombardo della Valle del Ticino, Parco Campo dei Fiori, Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate, SIC, ZPS, PLIS, ecc.), attenuando così i conflitti tra valori del sistema ambientale e le criticità del sistema insediativo (tavola 05.D2).

Nel resto dell'Ato, al di fuori delle direttrici storiche e degli agglomerati produttivi, si registrano condizioni di minore consumo di suolo ( $50\% < iSR \leq 75\%$ , capoluogo compreso). Anche qui la qualità dei suoli è distribuita in modo molto disomogeneo, con frequenti variazioni di classe (da elevata a media a bassa – tavola 05.D3), ma il sistema rurale presenta maggiori caratteri di integrità. Qui si presentano minori criticità al soddisfacimento di eventuali fabbisogni su aree libere.



## RELAZIONE

La riduzione del consumo di suolo derivante dall'applicazione della soglia d'Ato deve comunque essere significativa, soprattutto laddove le aree di trasformazione appaiono più rilevanti o dove tendano ad occludere le residue direttrici di connessione ambientale. La porzione dell'Ato a nord di Varese è ricompresa nell'area prealpina senza presenza di fondovalle significativamente urbanizzati. Il resto dell'Ato, compreso il capoluogo, è ricompresa nella zona A (pianura ad elevata urbanizzazione) di qualità dell'aria di cui alla DGR IX / 2605 del 30/11/2011.

Nelle porzioni classificate in zona A la regolamentazione comunale in materia dovrà prevedere che i nuovi edifici da realizzare nella pianura (anche in ambiti di rigenerazione) rispondano a livelli elevati di prestazione energetica. Laddove imprescindibile, il nuovo consumo di suolo dovrà privilegiare localizzazioni limitrofe al sistema locale dei servizi, alle reti di mobilità (preferibilmente di trasporto pubblico) e ai nodi di interscambio, prevedendo meccanismi compensativi e/o di mitigazione del sistema ambientale. Gli interventi di rigenerazione e riqualificazione del tessuto urbano dovranno comunque partecipare, più che altrove, alla strutturazione di reti ecologiche locali, anche attraverso la restituzione di aree libere significative.

L'abitato di Bisuschio, a seguito di analisi storica, viene progressivamente a costituirsi stratificandosi in relazione alle varie soglie storiche. A partire dagli ambiti di primo insediamento, urbanisticamente già tracciati nel catasto teresiano, l'abitato si espande in relazione alla conformità del terreno, prediligendo l'occupazione del fondo valle, pianeggiante, individuando una conurbazione lineare lungo gli assi di connessione, visibile soprattutto nel dopoguerra. Dagli anni 50 compaiono i primi rilevanti insediamenti produttivi.



#### 4.2.2 Strategie e obiettivi di PGT

Le strategie generali di Piano (Variante PGT 2020) risultano:

- Redigere una Variante al Documento di Piano, Piano dei Servizi e Piano delle Regole, utile alla riduzione del consumo di suolo in coerenza con i dettami della L.R. 31/2014 s.m.i. e del PTR vigente, alla definizione degli ambiti di trasformazione da attivarsi secondo una graduatoria di ordine qualitativo, con indicazione del numero di piani / programmi che potranno essere proposti entro un arco temporale limitato. Tale graduatoria viene redatta sulla base di parametri oggettivi, correlati a rilevanti interessi pubblici legati al contenimento del consumo di suolo, alla qualità architettonica e paesaggistica, all'efficientamento energetico, alla qualità ambientale, al contributo alla formazione dell'assetto infrastrutturativo ed alla partecipazione;
- Efficientare l'apparato normativo vigente, al fine di agevolare le procedure di attuazione del Piano medesimo;
- Affinamento dell'apparato normativo del piano delle regole e piano dei servizi anche alla luce delle esperienze applicative del Legislatore nazionale dei modelli incentivati e compensativi;
- Valorizzare i tessuti con puntuali revisioni qualitative, utili a garantire le necessità del contesto locale espresse dal territorio;
- Attualizzare talune trasformazioni territoriali senza incremento nel peso insediativo.

## 4.2.3 previsioni di PGT

La Variante PGT 2020 produce una riduzione del consumo di suolo in coerenza con i dettami della L.R. 31/2014 s.m.i. e del PTR vigente, secondo il seguente prospetto, che confronta lo stato di fatto del PGT 2014 con la proposta di Variante:

PGT 2014	
Consumo del suolo	Superficie totale (mq)
Superficie urbanizzabile	
Ambiti a superficie urbanizzabile prevalentemente residenziale	91.650
Ambiti a superficie urbanizzabile del sistema dei servizi	42.943
Superficie urbanizzata	
Superficie edificate prevalentemente residenziali	1.165.815
Superficie edificate prevalentemente a servizi	189.753
Superficie edificate prevalentemente produttive	125.699
Superficie agricolo o naturale	
Aree agricole e boschive, e parchi urbani oltre 2.500 mq	5.707.583
	7.323.443

Vriante 2020	
Consumo del suolo	Superficie totale (mq)
Superficie urbanizzabile	
Ambiti a superficie urbanizzabile prevalentemente residenziale	37.611
Ambiti a superficie urbanizzabile del sistema dei servizi	29.423
Superficie urbanizzata	
Superficie edificate prevalentemente residenziali	1.137.160
Superficie edificate prevalentemente a servizi	170.947
Superficie edificate prevalentemente produttive	125.699
Superficie agricolo o naturale	
Aree agricole e boschive, e parchi urbani oltre 2.500 mq	5.822.603
	7.323.443

Si constata che non vengono reiterati gli ambiti di trasformazione previgenti.

### 4.3. Sistema dei vincoli

#### 4.2.1 Fasce di rispetto reticolo idrico minore

Le stesse sono individuate negli elaborati del redigendo aggiornamento dello studio geologico, in recepimento nella Variante di PGT 2020 entro cui il presente PUGSS risulta piano settoriale del Piano dei Servizi. Si rimanda al precedente paragrafo 4.1.3.

#### 4.2.2 Vincoli geologici

Gli stessi definiscono:

### **1 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO DEL PO (PAI)**

(Legge 18 maggio 1989, n 183 - aggiornamento ai sensi art. 18 N.d.A. PAI)

#### **1.a - Trasporto in massa su conoidi**



Aree di conoide non recentemente riattivatosi o completamente protetto (Cn)  
(Art. 9 comma 9 N.d.A. PAI)



Aree di conoide attivo parzialmente protetto (Cp)  
(Art. 9 comma 8 N.d.A. PAI)



Aree di conoide attivo non protetto (Ca)  
(Art. 9 comma 7 N.d.A. PAI)

#### **1.b - Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio**



Aree a pericolosità elevata per esondazione (Eb)  
(Art. 9 comma 6 N.d.A. PAI)




#### **1c - Aree di frana**



Aree di frana attiva (Fa)  
(Art. 9 comma 2 N.d.A. PAI)






## **2 VINCOLI DERIVANTI DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL BACINO DEL PO (PGRA) (D.c.p.m. 27 ottobre 2016)**

-  Elevata probabilità di alluvioni (H)
-  Media probabilità di alluvione (M)
-  Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L)




## **3 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDRO POTABILE**

(Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n 152)

-  Area di rispetto definita secondo il criterio geometrico (raggio pari a 200 m)
-  Area di tutela assoluta (estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione)
-  Area di rispetto definita secondo il criterio temporale (isocrona 60 giorni) (proposta subordinata a rilascio parere autorizzativo da parte dell'Autorità competente)

## **4 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA**

(D.G.R. n. X/7581 del 18-12-2017)

-  Fascia di rispetto (ampiezza non inferiore a 10 m) sui corsi d'acqua del Reticolo Idrico Principale
-  Fascia di rispetto (ampiezza non inferiore a 10 m) sui corsi d'acqua del Reticolo Idrico Principale
-  Fascia di attenzione sui corsi d'acqua del Reticolo Idrico Minore (proposta subordinata ad espressione parere dell'autorità competente)

## **5 TUTELA E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE**

-  Area di riserva a scala provinciale (rif. PTCP Tavola RIS5 "Carta tutela risorse Idriche")



## RELAZIONE

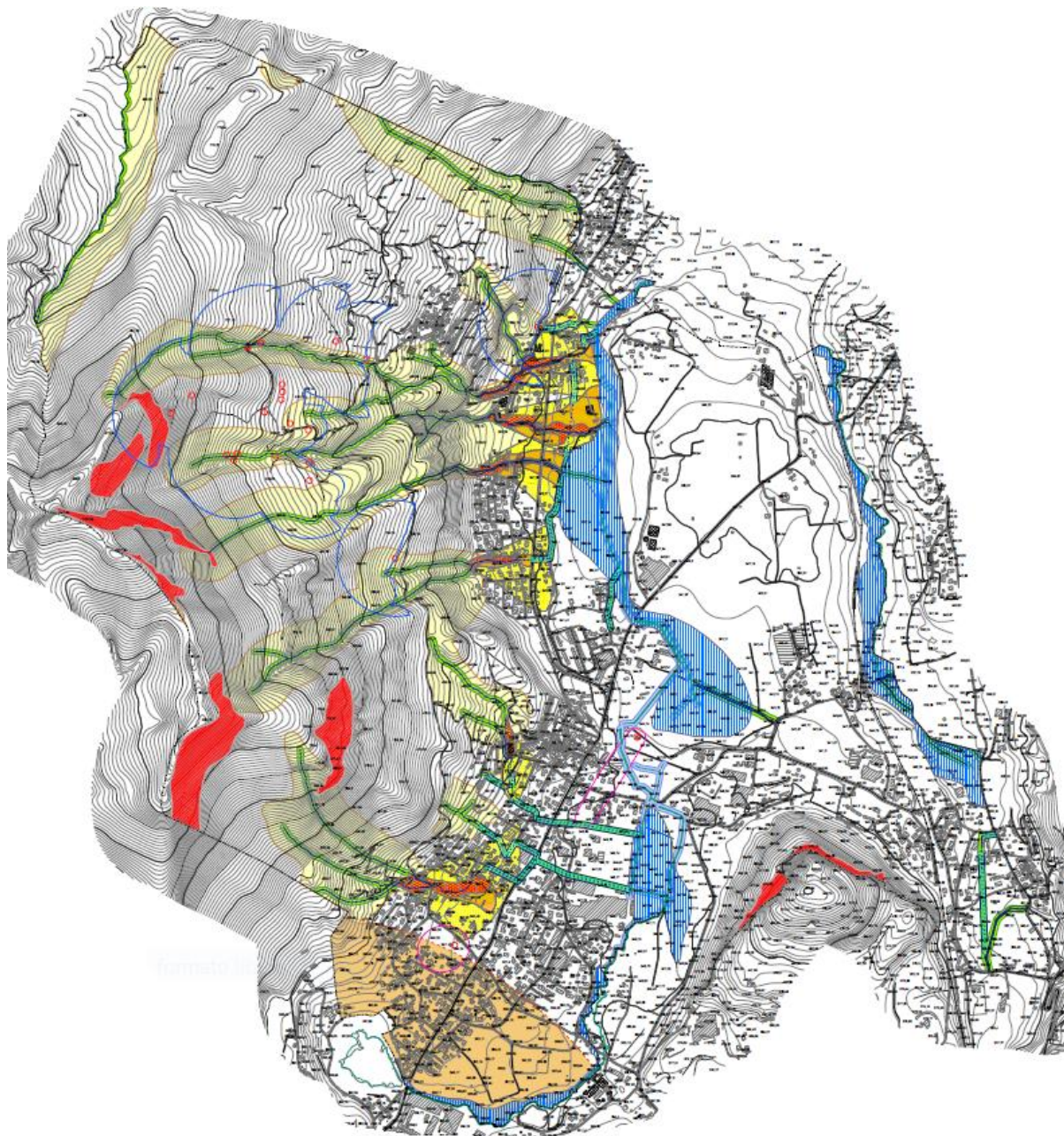


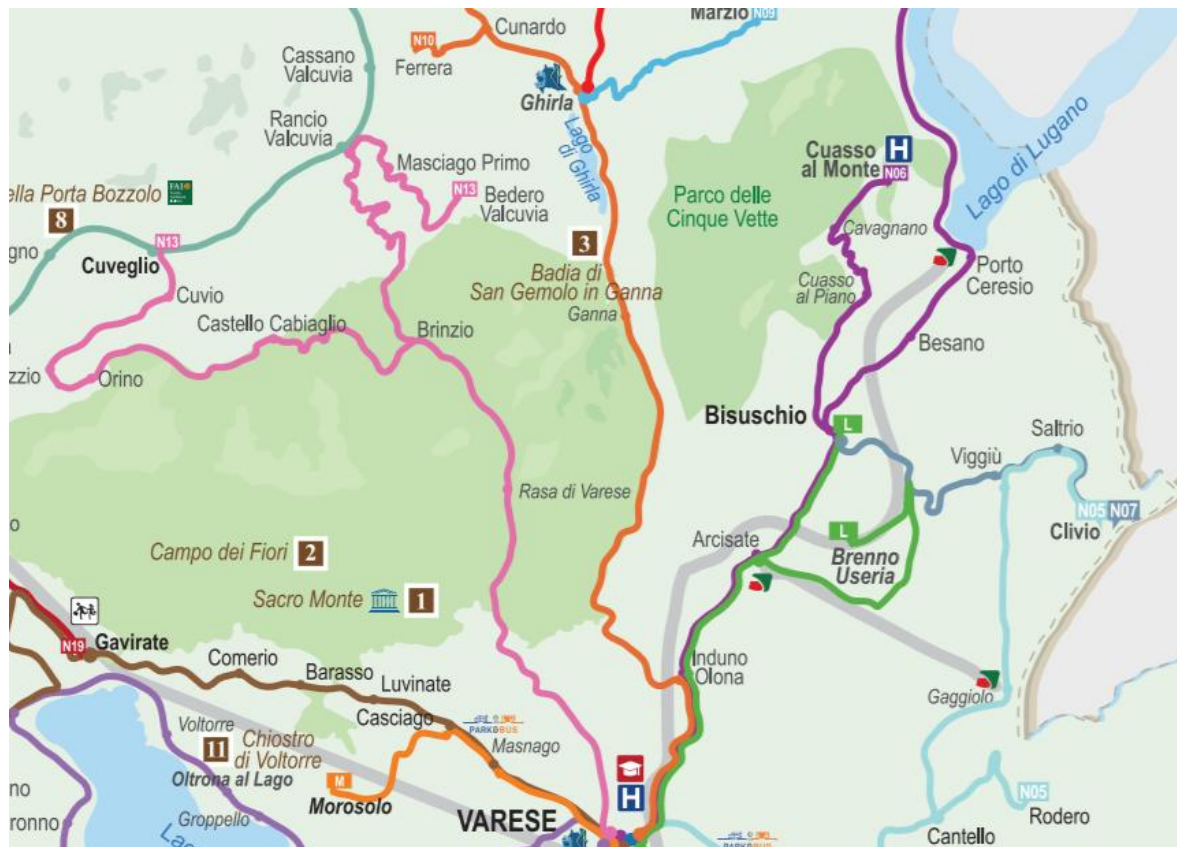
Figura 1 – vincoli geologici





## 4.4. Sistema dei trasporti;

Il Comune è servito dalle seguenti linee (Autolinee varesine Srl):



<b>N06</b>	Varese - Induno Olona - Arcisate - Bisuschio - Cuasso al Piano - Cavagnano - Cuasso al Monte Bisuschio - Besano - Porto Ceresio - Brusimpiano - Lavena Ponte Tresa Varese - Bisuschio ( <span style="color: green;">■</span> <i>linea suburbana L</i> : Varese - Bisuschio / Arcisate - Brenno Useria)
<b>N07</b>	Bisuschio - Viggiù - Saltro - Clivio

Le infrastrutture interessate sono la SS344, la S9, la SP51.



## **RELAZIONE**

Il Comune è altresì servito dalla linea ferroviaria:

La stazione di Bisuschio-Viggiù è una fermata ferroviaria posta sulla linea Varese-Porto Ceresio, a servizio dei comuni di Bisuschio (nel cui territorio è ubicata) e Viggiù, in provincia di Varese. Con la riattivazione della ferrovia di competenza, dal 7 gennaio 2018 a Bisuschio-Viggiù fermano quotidianamente i treni RegioExpress eserciti da Trenord a cadenzamento orario sulla tratta Porto Ceresio-Milano Porta Garibaldi.



#### **4.5. Sistema dei servizi di rete**

I servizi di rete individuati comprendono:

1. Rete acquedottistica
2. Rete fognatura
3. Rete gas
4. Rete telecomunicazioni

Le carte tematiche in allegato riportano in dettaglio posizione, estensione e composizione delle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo del territorio comunale.

I dati forniti dai gestori delle reti non risultano conformi a quanto specificato nel RR 6/2010.

In ultimo è stata redatta la tavola “PUGSS 5 - Criticità stradale e nuovi cantieri sotterranei”, utile ad individuare la sensibilità delle infrastrutture nei confronti dell’apertura di nuovi cantieri sotterranei.





## 4.5.1 Rete acquedottistica

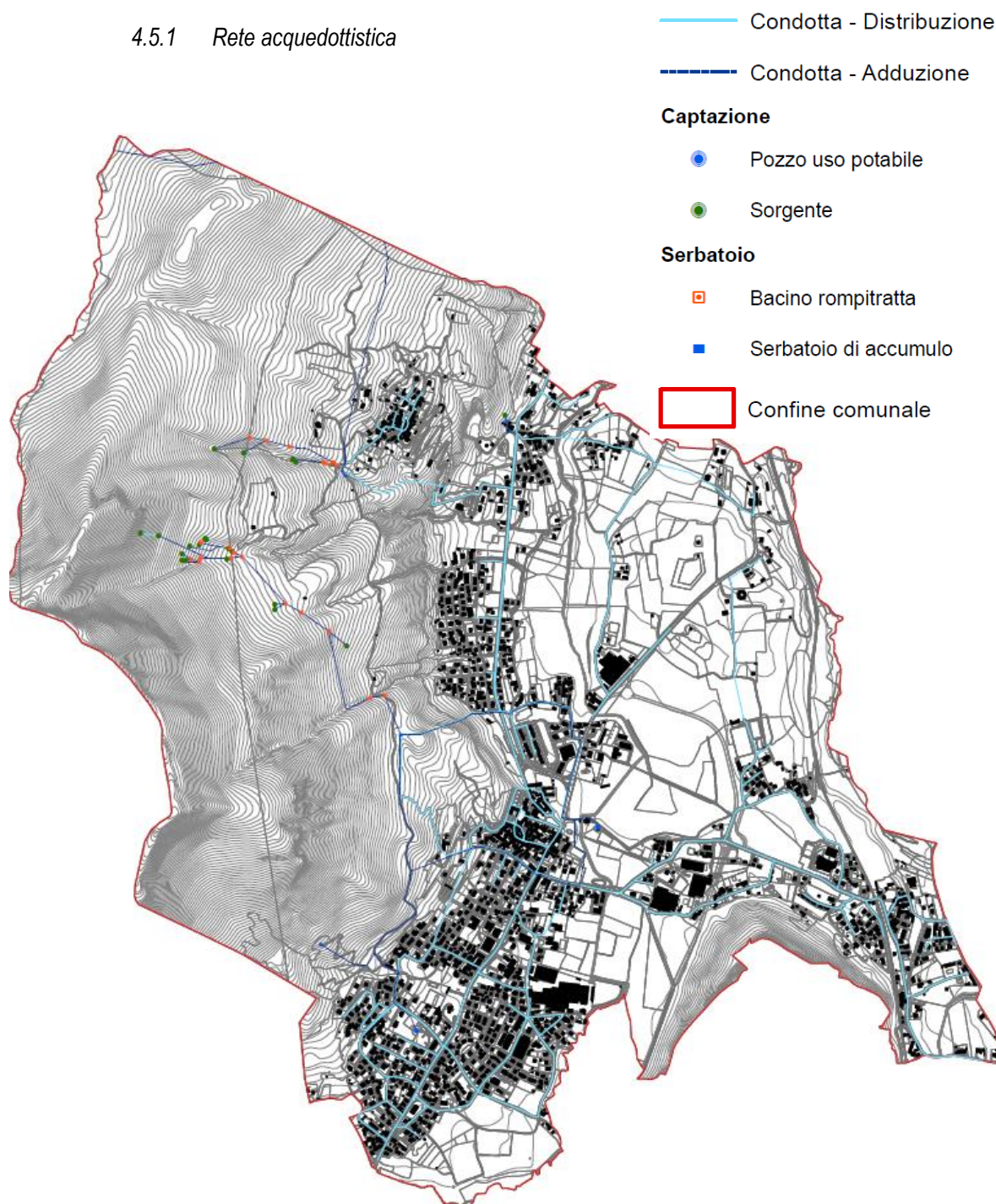


Figura 2 – estratto tavola PUGSS 1

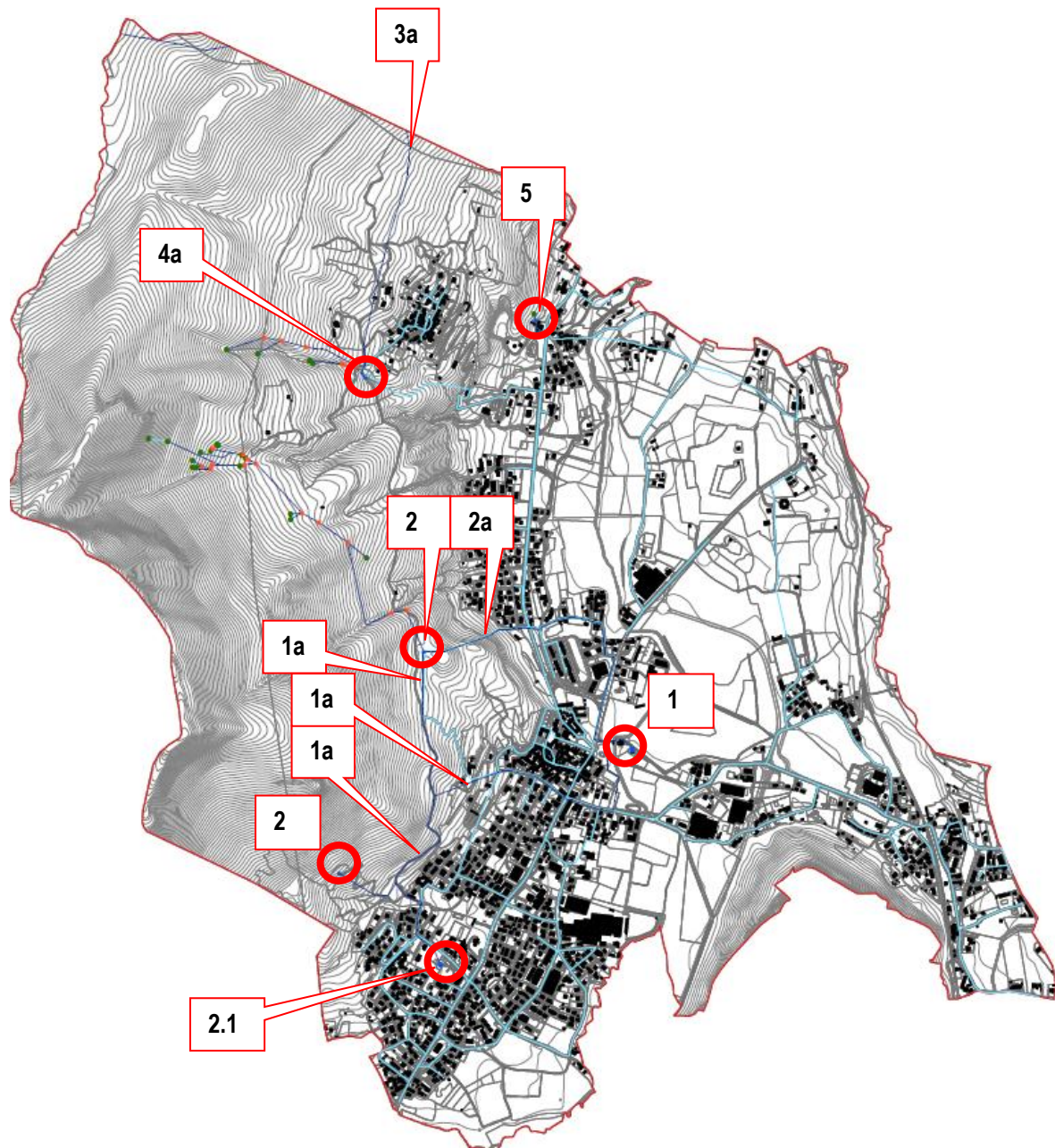
La rete acquedottistica, gestita dalla Società Alfa S.R.l., risulta allo stato di fatto avere una buona estensione, e non si ravvisano particolari criticità in ordine alla necessità di interventi urgenti.



## RELAZIONE

Sostanzialmente nessuna frazione / agglomerato comunale risulta non servito dalla rete, in quanto la stessa è dotata di una buona estensione lineare, anche capillare.

Nel complesso la criticità diffusa rimane ancora il fatto che complessivamente le tubature della rete risultano obsolete. Si segnala tuttavia che entro parte del centro storico le stesse sono state sostituite in tempi recenti, risolvendo tale problematica.



Nel complesso la rete schematicamente ha il seguente funzionamento:





## RELAZIONE

Dal pozzo individuato in cartografia (con codice 1) l'acqua viene pompata fino ai bacini esistenti (codice 2), che la raccolgono anche dalle limitrofe sorgenti. Gli stessi quando risultano pieni possono invertire il flusso secondo la condotta con codice 1°.

La rete con codice 2A è invece dotata di doppia condotta parallela, di salita e discesa.

La condotta 3A arriva dalla località Alpe Tedesco (sorgente), che è indirizzata esclusivamente al bacino di Pogliana (codice 4A), così come tutti i pozzi limitrofi.

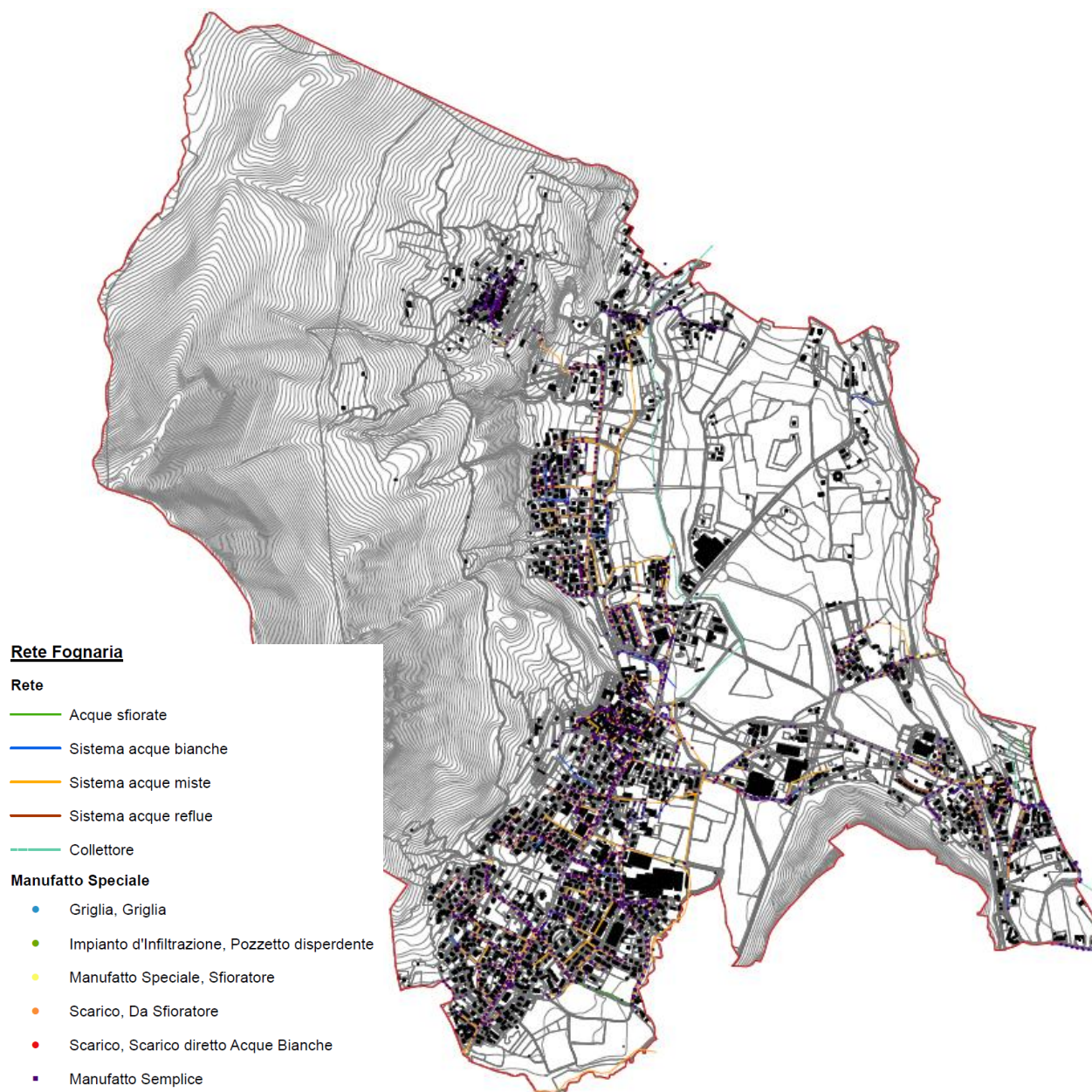
L'ultimo intervento comunale rilevante, che di fatto ancora oggi garantisce il superamento delle criticità in ordine alla disponibilità idrica, risulta proprio la creazione del bacino con codice 2, e pozzo codice 2.1, alla fine degli anni '90.

In ultimo si rileva che la sorgente (codice 5) risulta oggi non utilizzata, in quanto la stessa risentiva della criticità nel periodo di temporali, causando rilevanti alterazioni nella qualità dell'acqua potabile in corrispondenza dell'abitato di Pogliana, attiguo.

I dati cartografici sono riportati nell'elaborato PUGSS\_1\_Rete acquedottistica.



## 4.5.2 rete fognaria



I dati cartografici sono riportati nell'elaborato PUGSS\_2\_Rete fognaria.

Per impianto di fognatura si intende il complesso di canalizzazioni sotterranee atte a raccogliere ed allontanare da insediamenti civili e/o produttivi le acque superficiali (meteoriche, di lavaggio, ecc.) e quelle reflue provenienti dalle attività umane in generale.

In termini generali le canalizzazioni, in funzione del ruolo che svolgono nella rete fognaria, sono distinte secondo la seguente terminologia:

- fogne: canalizzazioni elementari che raccolgono le acque provenienti da fognoli di allacciamento e/o da caditoie, convogliandole ai collettori;
- collettori: canalizzazioni costituenti l'ossatura principale delle rete che raccolgono le acque provenienti dalle fogne e, allorché conveniente, quelle ad essi direttamente addotte da fognoli e/o caditoie. I collettori a loro volta confluiscono in un emissario;
- emissari: canali che, partendo dal termine della rete, adducono le acque raccolte al recapito finale.

Con specifico riferimento all'origine delle acque raccolte e trasportate, le reti di fognatura vengono classificate in:

- reti di fognatura a sistema misto: raccolgono e convogliano le acque pluviali e le acque reflue con un unico sistema di canalizzazioni. In questi sistemi i collettori sono dimensionati in funzione delle portate meteoriche conseguenti all'evento di pioggia in progetto.
- reti di fognatura a sistema separato: le acque reflue vengono raccolte e convogliate con un sistema di canalizzazioni distinto dal sistema di raccolta e convogliamento delle acque pluviali.

La gestione del servizio di acquedotto e collettamento è in capo alla società Alfa s.r.l.

La lunghezza totale delle tubature a servizio del Comune è pari a 34.036 metri, di cui 28.173 metri ancora di tipo misto, mentre la restante già suddivisa in acque chiare (3.600 m) ed acque scure (367 metri), mentre gli sfioratori risultano per un totale di 1.894 metri.

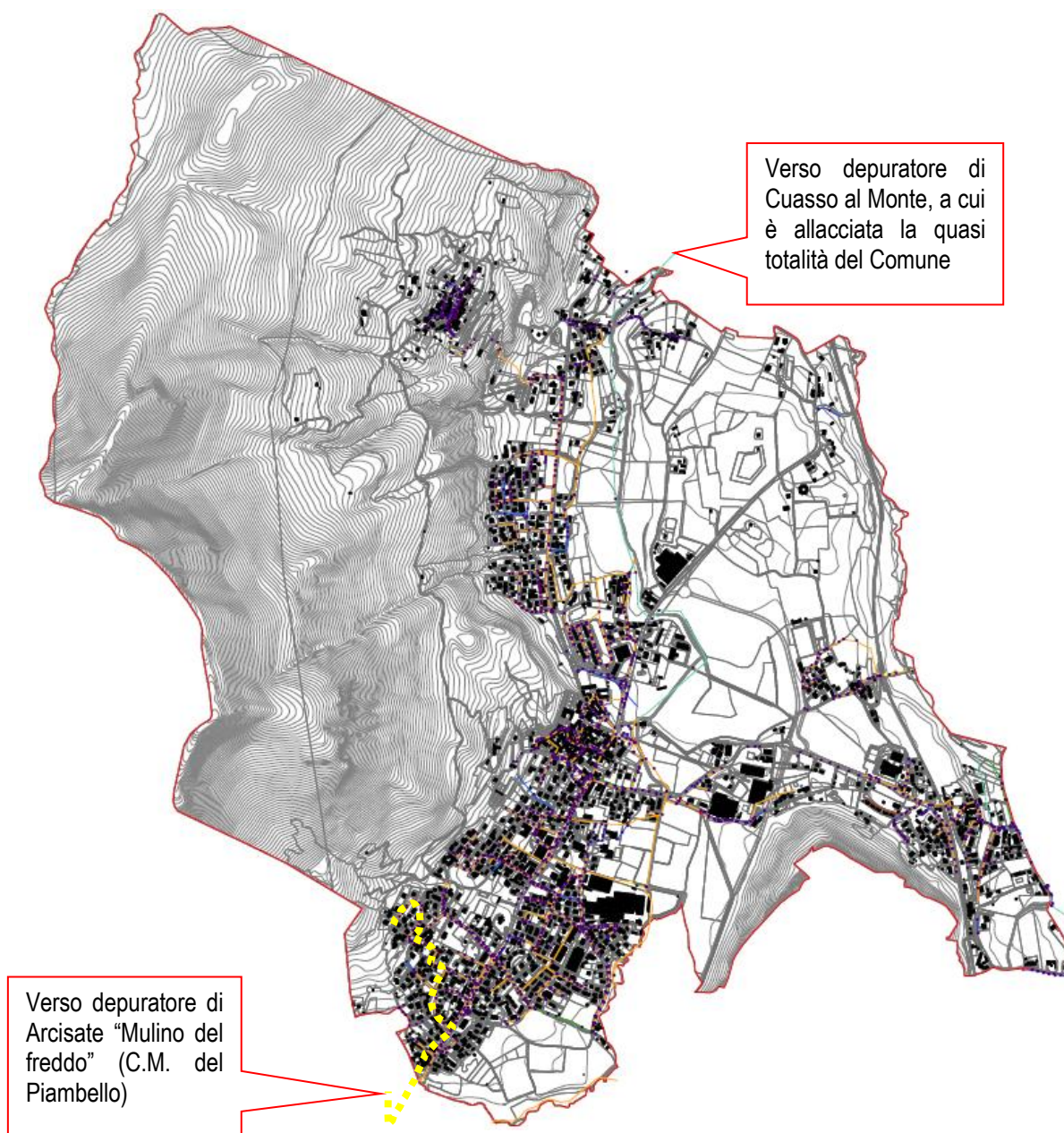
Si individuano inoltre n.13 griglie, n.5 pozzetti disperdenti, n. 13 sfioratori, n. 15 scarichi.

In aggiunta a tale rete si individua la tratta del collettamento intercomunale, di lunghezza pari a 3.705 metri: tale collegamento riferisce all'agglomerato denominato "Cuasso al Monte", di cui si riporta la capacità nominale a fronte dell'attuale collettamento (fonte: ATO Provincia di Varese):





## RELAZIONE

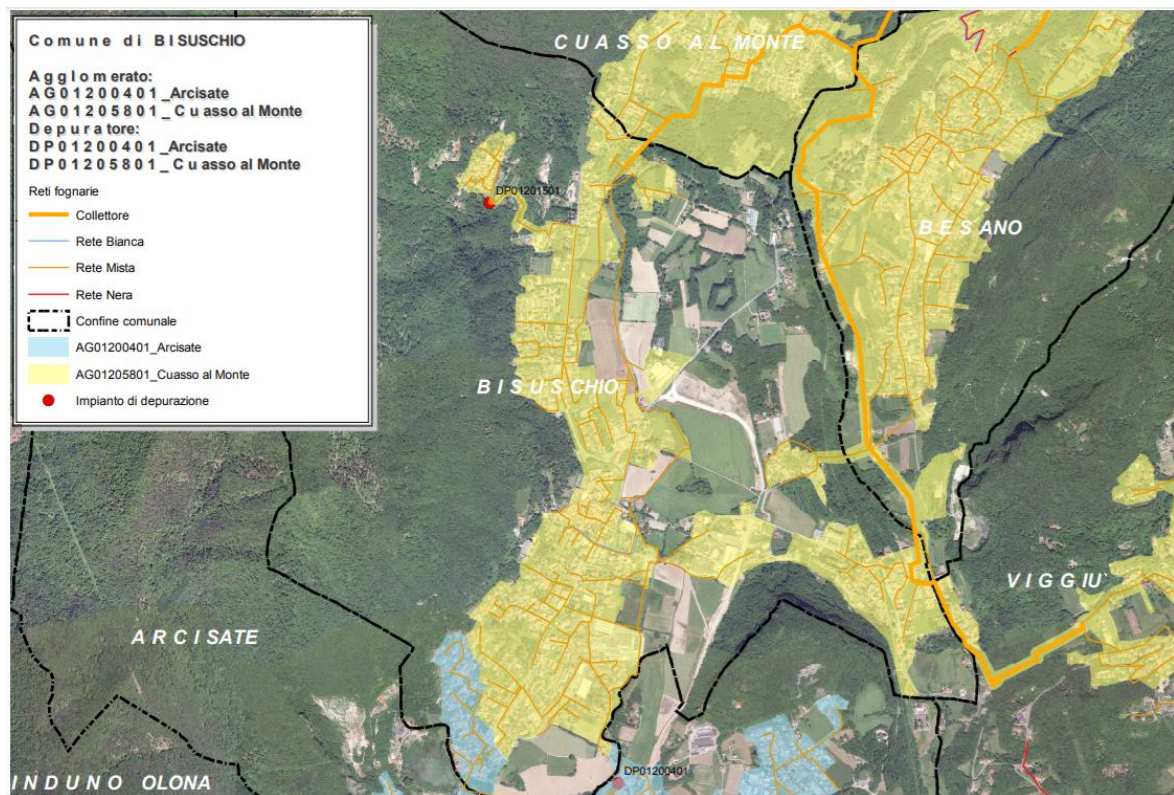
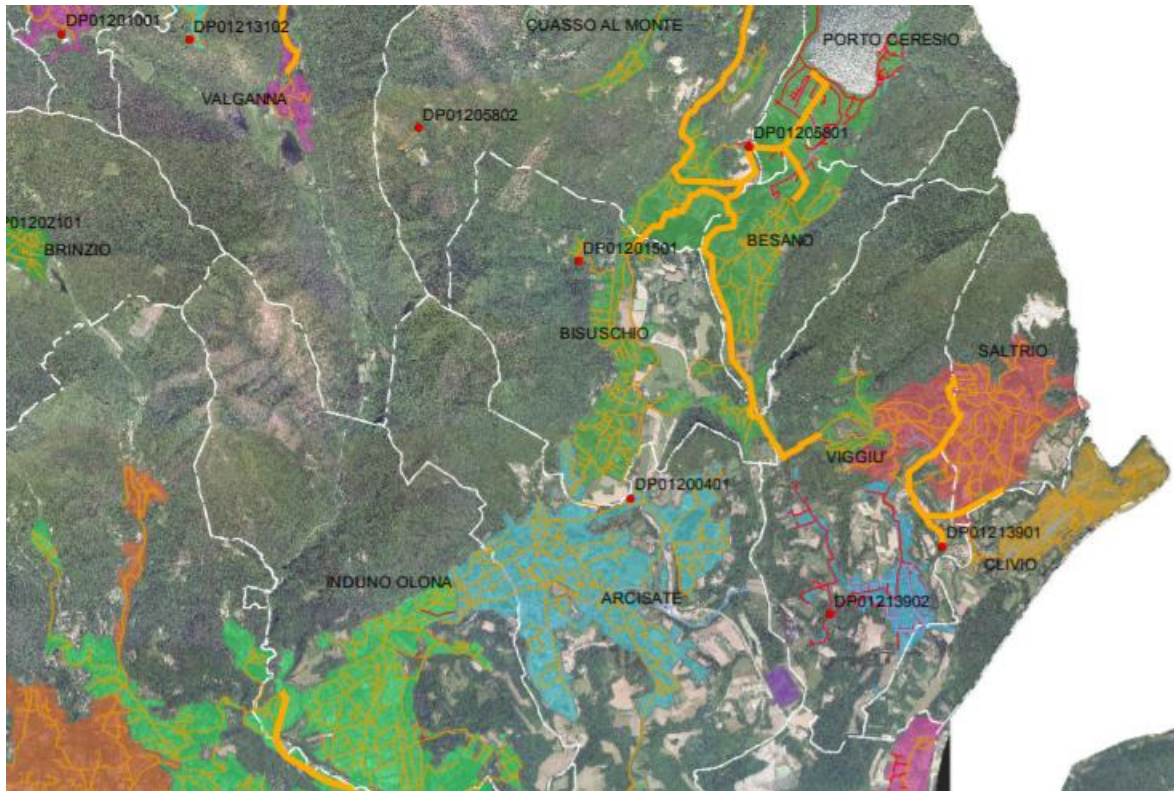


Si riporta stralcio della cartografia ATO:





# RELAZIONE





## RELAZIONE

ATO Varese, entro la “Relazione di Accompagnamento Obiettivi di qualità per il biennio 2020-2021, Programma degli Interventi e Piano delle Opere Strategiche” individua per l’agglomerato AG01205801 Cuasso al Monte 15.430 AE a fronte di 22.000 Aedi capacità totale;

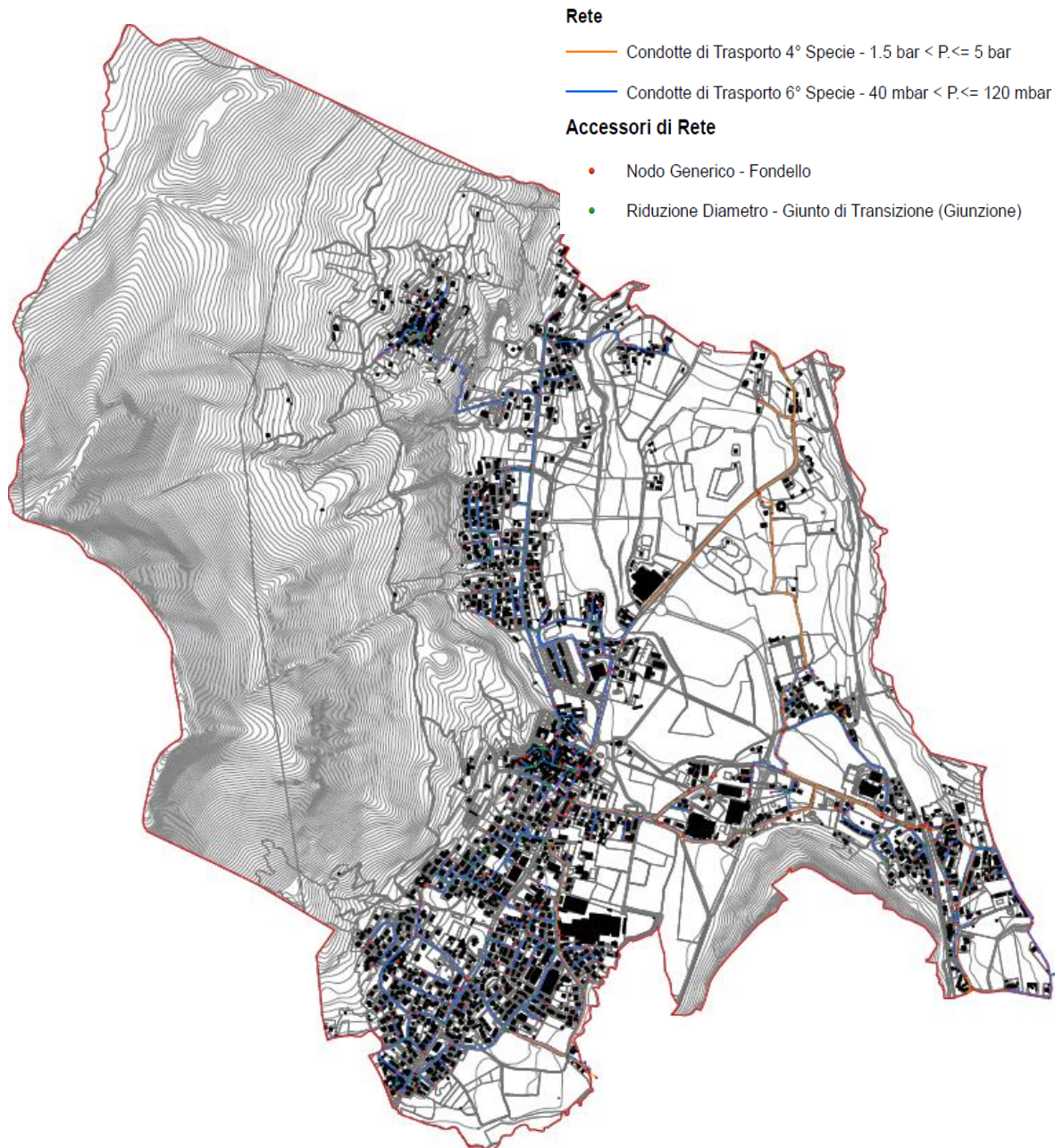
per l’agglomerato AG01200401 Arcisate la relazione annuale 2019 della C.M. del Piambello riporta i seguenti dati:

Tabella riassuntiva abitanti equivalenti e portate trattate					
ARCISATE MOLINO DEL FREDDO					
TIPOLOGIA	Abitanti residenti	Abitanti allacciati equivalenti trattati	Portata effettiva media annuale	Portata effettiva media tempo secco solo giorni lavorativi	Portata effettiva media tempo secco annuale
Arcisate	Res.al 01/01/ 2019 10.066	Allacciati 10.066	m3/d	m3/d	m3/d
Induno (quota)	10.311	979			
Bisuschio(quota)	4294	311			
		11.356			
	Di progetto	Equivalenti trattati			
Industriali	2.000	400	40		
Domestici residenziali	20.000	11.356	1900 (circa)	1940	1940
Domestici fluttuanti	0	0			
Totale equivalenti abitanti 11.756					
Di cui acque estranee,meteoriche eventualmente classificate teoriche presunte			36.882 mc/anno	101 mc/d	
Totale portate senza acque meteoriche			708.100 mc/anno	1940 mc/d	
Totale portate rilevate mc/anno			744.982 mc/anno	2041 mc/d	
Totale scaricato da sfioratori di piena			Non rilevato		
Totale scaricato da By Pass			Non rilevato		





#### 4.5.3 rete gas metano



La filiera di distribuzione del gas avviene genericamente nel seguente modo: il gas è prelevato dalle reti di trasporto nazionali e interregionali ad alta pressione i cui valori di pressione variano dai 12 bar ai 70 bar.

**RELAZIONE**

Il gas a questi valori di pressione non è idoneo per essere distribuito, pertanto è necessario operare una prima riduzione della pressione. Questo processo avviene nei cosiddetti gruppi REMI (acronimo di regolazione e misura), qui il gas viene nell'ordine: misurato (per l'acquisto dall'azienda di trasporto) e ridotta la pressione, odorizzato.

L'odorizzazione è il primo aspetto per la distribuzione e l'impiego del gas combustibile. Il gas è naturalmente inodore ed estremamente infiammabile, quindi l'aggiunta di odorizzante (miscele di mercaptani TBM o di tetraidrotiofene THT) è necessaria per renderlo immediatamente percepibile a concentrazioni molto basse e scongiurare le conseguenze derivanti dalla sua dispersione in atmosfera.

I gruppi REMI sono solitamente posizionate fuori dai centri abitati o in zone a bassa concentrazione residenziale.

Il gas in uscita dalle REMI è immesso nelle reti di distribuzione di media pressione. Le reti di media pressione sono condotte interrate, realizzate normalmente con tubazioni d'acciaio saldate e meno frequentemente in materiale plastico polietilene.

Le reti di media pressione si suddividono in reti di 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> specie in base al valore di pressione d'esercizio della rete (comprese tra 5 bar e 0,04 bar), in funzione della presenza di ulteriori stadi di riduzione della pressione tra i gruppi REMI e i gruppi di riduzione finale. Di norma si distribuisce in 4<sup>a</sup> specie (valore compreso tra 1,5 bar e 5 bar) e si opera la riduzione finale alla bassa pressione con gruppi di secondo salto.

Le reti di media pressione immettono il gas nei gruppi di riduzione finali da cui si diramano le reti di bassa pressione (7<sup>a</sup> specie con pressioni fino al valore max di 0,04 bar) per la distribuzione capillare.

I gruppi finali sono installazioni meno complesse rispetto i REMI e decisamente meno ingombranti, la complessità e la dimensione dipendono essenzialmente dal valore di pressione in ingresso e dalla portata di gas in uscita. L'esecuzione prevede l'alloggiamento in contenitori metallici (box) piuttosto che in manufatti di muratura o prefabbricati, la cui collocazione è a livello di quartiere e di isolato.

Le reti di bassa pressione sono costituite da condotte interrate il cui materiale è indifferentemente: ghisa, polietilene e acciaio. La diffusione di tali reti copre tutte le aree urbanizzate.

Dalle reti di distribuzione di bassa pressione si staccano gli allacciamenti ovvero le derivazioni d'utenza necessarie al collegamento dei clienti finali d'utenza.

Le derivazioni d'utenza sono realizzate in parte interrata e in parte aerea fino ai gruppi di misura, dove avviene la misura del gas erogato ai clienti e dove sono collegati gli impianti interni degli stessi. I materiali impiegati per le derivazioni d'utenza sono: il polietilene, l'acciaio e raramente la ghisa per la parte interrata ed esclusivamente l'acciaio per la parte aerea.



## RELAZIONE

Le utenze industriali che necessitano di portate e pressioni di fornitura elevate sono derivate direttamente dalle reti di distribuzione di media pressione con l'interposizione di appositi singoli gruppi di riduzione finale e misura.

Sul territorio comunale si individua la rete EROGASMET Spa, costituita da condotte di Rete media pressione MP (IV specie) e Rete bassa pressione BP (VI specie).

La rispettiva lunghezza delle tubature risulta essere 29.260 metri, di cui 6.311 metri di condotte di Rete media pressione MP (IV specie) e 22.949 metri di condotte di Rete bassa pressione BP (VI specie).

Si individuano inoltre 4 cabine di riduzione di rete, localizzate in via Tasso, via Mazzini, via d'Azeglio, via Settembrini, che riducono i bar a 40 millibar.

La tubazione di media pressione, la principale, arriva da Varese (rete SNAM) – via Ghiberti. Da qui viene smistata verso Induno Olona, Arcisate, e poi Bisuschio, da via Tasso – via Foscolo – via Roma. Dal Comune di Bisuschio successivamente torna verso Arcisate (zona ferrovia), a chiusura dell'anello distributivo.

I dati cartografici sono riportati nell'elaborato PUGSS\_3\_Rete gas.





#### 4.5.4 Rete elettrica e rete fibra ottica



L'impianto per l'erogazione dell'energia elettrica, inteso come il complesso di componenti destinato al trasporto e alla distribuzione di energia elettrica, è costituito principalmente dalle linee elettriche, dagli impianti di trasformazione e smistamento dell'energia, dalle prese e dai gruppi di misura.



## RELAZIONE

L'elettricità prodotta nelle grandi centrali viene trasferita attraverso elettrodotti ad alta tensione (AT) fino alle stazioni di trasformazione primaria, dislocate in diversi punti del territorio, generalmente nelle vicinanze dei centri di grande consumo.

In queste stazioni la corrente ad alta tensione subisce una prima riduzione attraverso una trasformazione da AT a media tensione (AT/MT).

Attraverso una rete di elettrocondutture, l'energia elettrica viene poi condotta ad altre cabine secondarie dotate di trasformatori (MT/BT), in cui subisce un'ulteriore riduzione di tensione per poter erogare l'energia secondo le necessità delle utenze con una domanda di piccola e/o media potenza.

Le linee elettriche ad alta tensione (AT) presentano tensioni nominali superiori a 30 KV, quelle a media tensione (MT) presentano tensioni nominali comprese tra 1 KV e 30 KV (solitamente pari a 15 KV); la rete di distribuzione BT ha il valore delle tensione nominale, unificato con tutto il resto d'Europa, di 220/380 V.

Le linee di distribuzione di bassa tensione sono costituite da cavi elettrici posti in cavidotti, generalmente circolari di diversa natura, del diametro di circa 10 centimetri.

Dalle cabine MT/BT si dipartono i cavi a bassa tensione che servono per fornire elettricità alle utenze normali o di piccola – media potenza. Tale rete costituisce una complessa maglia a raggiera che deve coprire l'intera superficie comunale urbanizzata.

La rete a media tensione forma invece una rete a maglia in quanto le linee di alimentazione di tali cabine possono provenire da più stazioni primarie attraverso interconnessioni.



La rete di telecomunicazione e cablaggi del Comune è costituita dalle rete OPENFIBER.

Questa utilizza, per le trasmissioni telefoniche, cavi coassiali avvolti in fogli d'alluminio e neoprene, il cui dimensionamento e la cui lunghezza dipendono dal tipo di collegamento.

I dati cartografici sono riportati nell'elaborato PUGSS.4\_Rete fibra.

### **1. OPENFIBER specifica quanto segue:**

Ai fini dello sviluppo della Banda Ultra Larga e a vantaggio degli utilizzatori della rete del Comune di Bisuschio, si rende necessario effettuare diversi interventi nell'ambito del progetto "FTTH On Demand":

- Scavi per la posa delle infrastrutture interrato;
- Posa di pozzetti di ispezione e di alloggiamento dei giunti interrati;
- Posa di armadi ottici (CNO);
- Posa di borchie ottiche esterne per l'alloggiamento dei punti terminazione di edificio (ROE);
- Realizzazione di nuove palifiche
- Posa di minicavi ottici aerei su palifiche esistenti o di nuova realizzazione oppure in facciata
- Riutilizzo di infrastrutture comunali esistenti

Il progetto esecutivo è stato sviluppato sulla base delle indicazioni di massima contenute del progetto definitivo, redatto secondo le specifiche di Infratel Italia NT2, supportate dalle attività di ricognizione tecnica e di rilievo sul campo, che hanno consentito di verificare ed ottimizzare le scelte progettuali. Si è tenuto conto delle prescrizioni tecniche impartite dai vari enti interessati, pubblici o privati, ai fini dell'ottenimento dei permessi.

La presente si riferisce alle lavorazioni necessarie per le nuove infrastrutture necessarie sull'intera area comunale ad esclusione degli armadi ottici (CNO).

### **2. QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE:**

I lavori per l'opera in oggetto sono riassunti nelle tabelle sotto riportate:

## RELAZIONE

TABELLA SCAVI:

Nome via	Da	A	Ente Competente	Rif. Quadro	Vincoli	Lunghezza per Tipologia di Infrastruttura (m)						
						Canal etta FeZn	No Di g	Mini Trin cea	Trin cea	Trin cea Pregi ato	Trin cea Sterr ato	Tot

(omissis)

						27,22	78,75	1660,71	347,81	7,84	385,66	2507,99
--	--	--	--	--	--	-------	-------	---------	--------	------	--------	---------

TABELLA POZZETTI:

Nome via		Ente Competente	Vincoli	Pozzetto 45x45	Pozzetto 76x40	Pozzetto 125x80	totale
----------	--	-----------------	---------	----------------	----------------	-----------------	--------

(omissis)

					68	70	138
--	--	--	--	--	----	----	-----

TABELLA NUOVA POSA CAVI IN FACCIA

Nome Via	Da	A	Rif. Tavola	Vincoli	Lunghezza tratta (m)
VIA L SETTEMBRINI	45.873186028002, 8.88774349225672	45.8731065471973, 8.88771847449425	7	–	9,07
VIA GIACOMO LEOPARDI	45.872777310224, 8.87028081636154	45.8728263331462, 8.87001766348123	5	–	21,33
SS344	45.8656085464346, 8.86447950816206	45.8657606163578, 8.86461025222169	8	Si (aree di rispetto corsi d'acqua tutelati)	19,76
Totale					50,16



## RELAZIONE

TABELLA RIUTILIZZO INFRASTRUTTURA PUBBLICA ESISTENTE

Nome via	Da	A	Rif. Quadro	Vincoli	Lunghezza per Tipologia (m)		
					Illuminazione Pubblica Aerea	Illuminazione Pubblica Interrata	Totale
SS344	45.8786710581818, 8.87372274745522	45.8791456423064, 8.87409403757057	3	-	60,31		
VIA PIAVE	45.8785415293456, 8.87122120956927	45.878586241824, 8.87024938139461	3	-		98,51	
VIA PIAVE	45.8779093006842, 8.8715402462179	45.8785415293456, 8.87122120956927	3	-		74,72	
					60,31	173,23	233,54

## QUANTIFICAZIONE DEGLI EDIFICI E/O LUOGHI DI PUBBLICO INTERESSE COLLEGATI MEDIANTE ARCHITETTURA FTTH

Si prevede inoltre di collegare mediante architettura "FTTH On Demand" le seguenti sedi:

SEDE	TIPOLOGIA	INDIRIZZO
Centro Diurno di Bisuschio	PAC PAL	SS344; 45.88323252, 8.87966939
I.T.C TURISMO ISIS ""VALCERESIO"" BISUSCHIO	PAC PAL	SP9; 45.87419406, 8.88405269
I.P.S.S.C.T. ""VALCERESIO"" - BISUSCHIO	PAC PAL	SP9; 45.87421628, 8.88413633
LIC.SCIENTIFICO - BISUSCHIO	PAC PAL	SP9; 45.87421962, 8.88420517
I.T.C. P. AZ. VALCERESIO"" - BISUSCHIO	PAC PAL	SP9; 45.87421104, 8.88426165
UFFICIO POLIZIA LOCALE	PAC PAL	SS344; 45.87393940, 8.87097323
COMUNE DI BISUSCHIO - unità locale	PAC PAL	SS344; 45.87372268, 8.87051954
cimitero di Bisuschio	PAC PAL	VIALE RIMEMBRANZE 0
DON MILANI - BISUSCHIO -	PAC PAL	VIA UGO FOSCOLO, 13
SCUOLA ELEMENTARE	PAC PAL	VIA UGO FOSCOLO, 15



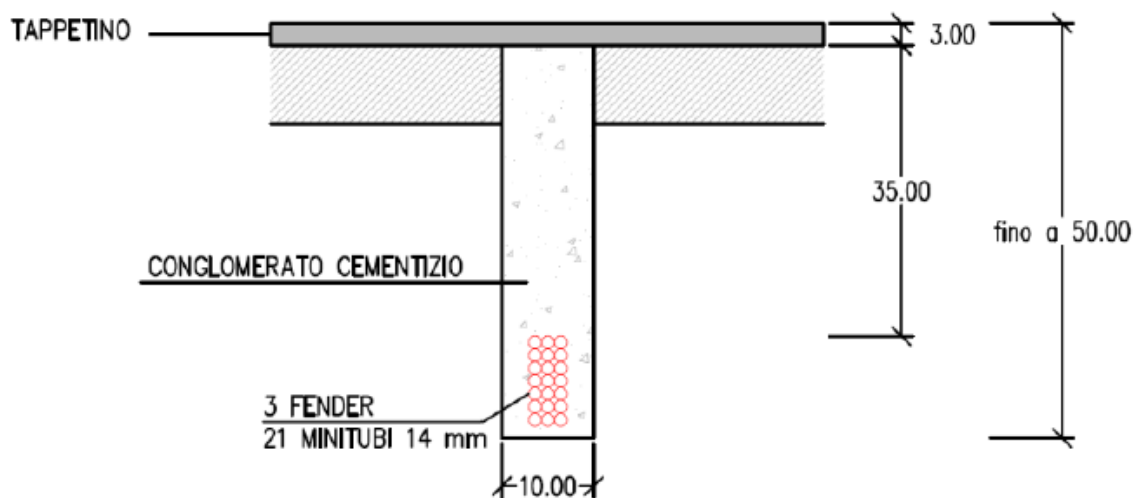
### 3. LE TECNICHE DI SCAVO

Di seguito vengono descritte le tecniche di scavo adottate per la posa delle infrastrutture oggetto della relazione.

#### MINITRINCEA

Lo scavo in minitrincea (a basso impatto ambientale) verrà realizzato con apposita macchina dotata di fresa a disco, avrà una larghezza di m. 0,10/0,12, ed una profondità fino a 0,50 cm (Figura 1). Prima di dare inizio ai lavori di scavo, sarà eseguita una indagine georadar, per verificare la presenza di sotto servizi o la non idoneità del sottofondo al tipo di scavo. Gli scavi saranno riempiti e risanati, adottando tutti i possibili accorgimenti al fine di evitare eventuali cedimenti del corpo stradale e comunque secondo le indicazioni previste nell'art.5 comma 1 del dlgs 33/2016; in particolare a lavoro ultimato effettueremo, a regola d'arte, il ripristino della sede stradale interessata dallo scavo per una larghezza minima di 0,50 m per scavi con tecnica della minitrincea. I ripristini stradali saranno effettuati in conformità a quanto previsto dall'art. 5 comma 1 del d.lgs 33/2016.

Figura 1 – Sezione tipo scavo in asfalto in minitrincea tradizionale



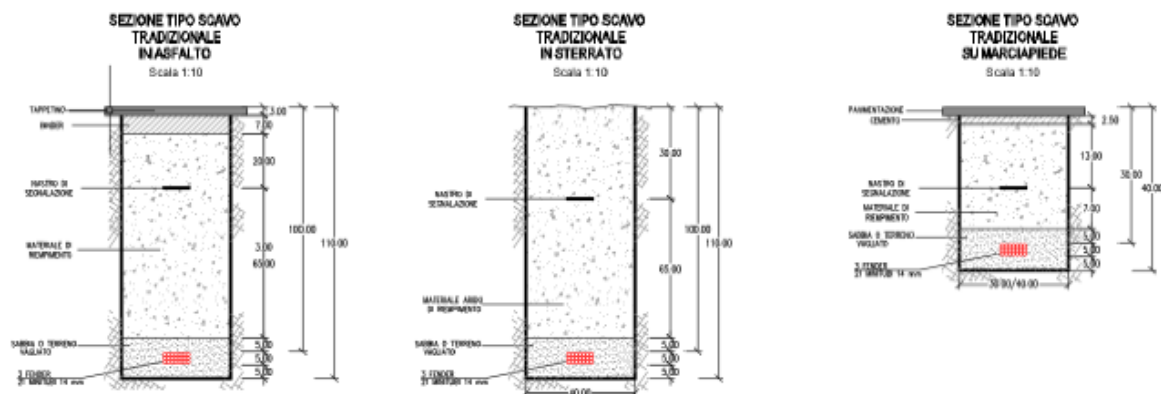
#### TRINCEA TRADIZIONALE

Tale tecnica verrà adottata per tutte le tratte di attraversamento delle sezioni stradali, oltre che per particolari condizioni del sottofondo (sterrato o pavimentazione di pregio), oppure in condizioni di particolari configurazioni delle reti infrastrutturali esistenti interferenti.

Nel caso di trincea tradizionale l'infrastruttura verrà posata in uno scavo realizzato a cielo aperto di larghezza pari a 0,40 m e alla profondità di m 1,00 dall'estradosso (Figura 2). Il rinterro dello scavo verrà realizzato con materiale idoneo, nel rispetto della norma tecnica di realizzazione di Infratel Italia e comunque garantendo il

rifacimento della struttura preesistente. I ripristini stradali saranno effettuati in conformità a quanto previsto dall'art. 5 comma 1 del d.lgs 33/2016.

Figura 2 – Sezione tipo scavo in asfalto in trincea tradizionale, su sterrato e su marciapiede.



## PERFORAZIONE NO-DIG

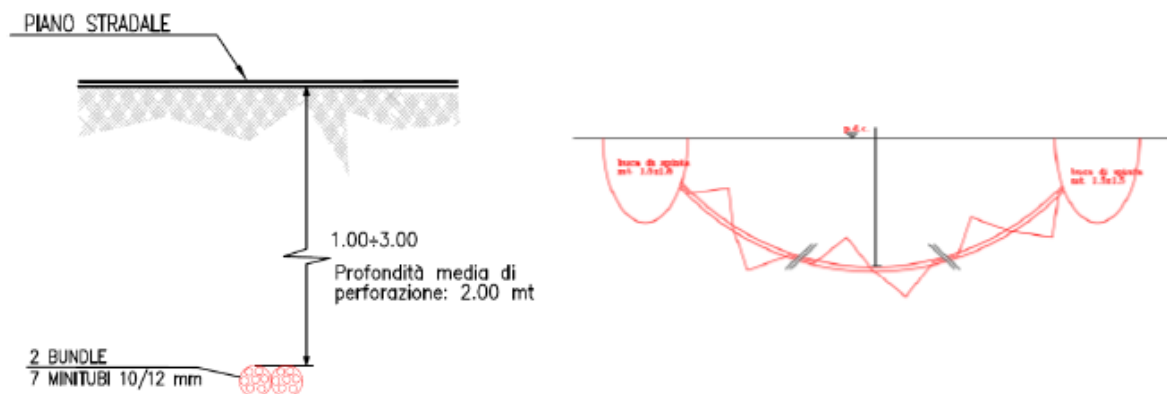
La perforazione teleguidata, o No-Dig, grazie all'uso di una radiosonda montata sulla punta di perforazione, permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto, evitando la manomissione delle superficie di calpestio pregiate, eliminando in tale modo pesanti e negativi impatti sull'ambiente costruito per esempio delle aree di particolare pregio storico architettonico o in caso di attraversamenti di infrastrutture quali ferrovie o grandi arterie stradali.

È necessario verificare la presenza di altre condutture intersecanti il percorso di posa; a tale scopo l'intervento di perforazione teleguidata sarà preceduto da un rilevamento Georadar dell'intera tratta.

Va considerata la necessità di posizionare il macchinario nelle immediate vicinanze di uno dei due estremi della tratta: la talpa occupa circa 2 x 5 metri di superficie, e va posata su terraferma.

Per l'ingresso e l'uscita della punta perforatrice sarà necessario procedere alla rimozione della pavimentazione, per circa 2 mq, mediante tecnica dello scavo a mano tradizionale in prossimità degli estremi della tratta di intervento (figura 3).

Figura 3 – Sezioni tipo, longitudinale e trasversale, tecnologia no-dig leggero (microtunneling).



#### 4. NUOVA POSA DI CAVI OTTICI IN FACCIAIA

Nelle aree in cui non sono presenti infrastrutture terrestri sotterranee o su palificata occorre prevedere la realizzazione di infrastrutture esterne su edificio con posa del cavo in facciata.

La posa aerea del cavo ottico sugli edifici si può realizzare secondo le seguenti modalità:

- direttamente a muro mediante appositi chiodi zincati;
- su fune portante esistente e/o di nuova posa mediante fascette anti oscillanti;
- in soluzione autoportante su edificio;
- in canalette esterne ai muri (da utilizzare generalmente nelle salite verticali di passaggio da trincea ad edificio e come protezione nei punti accessibili);
- in tubi rigidi/flessibili rinforzati da esterno, di diametro variabile in funzione delle esigenze compreso tra 20mm e 30mm, opportunamente ancorati a muro (da utilizzare generalmente come protezione del cavo LSZH dai raggi ultravioletti con posa diretta, evitando il cambio di tipologia di cavo);

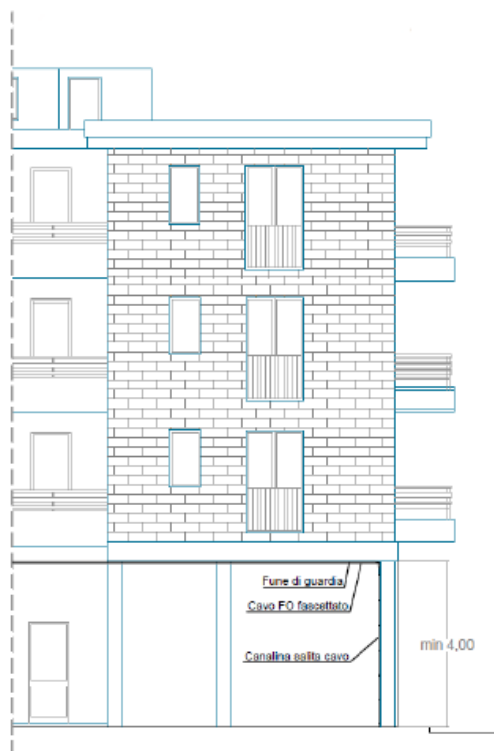
La posa su fune può essere eseguita in abbinamento con i cavi esistenti prevedendo la posa di minicavi ottici in caso di fune esistente.

Il fissaggio del cavo ottico alla fune deve essere realizzato con una fascettatura sfalsata che fissa il cavo ottico alla fune.

I minicavi utilizzabili per la posa in facciata devono avere una guaina esterna in polietilene di colore grigio con potenzialità disponibili fino a 396 fibre ottiche aventi elemento centrale dielettrico.

Dove necessario, occorre prevedere l'installazione aerea di una muffola compatta o ripartitore ottico di edificio (ROE) per lo sviluppo della rete ottica secondaria, installabile direttamente a muro tramite tasselli (Figura 4).

Figura 4 – Particolare della posa di nuovo cavo in facciata mediante fune di guardia.



## 5. RIPARTITORE OTTICO DI EDIFICIO (ROE)

Il ripartitore ottico d'edificio rappresenta il punto di consegna delle fibre dei cavi ottici provenienti dalla rete esterna in prossimità delle sedi dei Clienti, in una posizione arretrata ed esterna rispetto agli edifici.

Le muffole compatte e i ROE possono essere installate all'interno di manufatti in cemento (in cameretta o in pozzetto), e/o a palo.

Il ROE può inoltre essere posato in esterno sia a parete sia a palo con apposite staffe.

Indipendentemente dal numero delle unità immobiliari servite le dimensioni del ROE sono di 270 x 250 x 90 mm.

La posa dei ROE su facciata di edificio è prevista sempre in prossimità a terminazioni già esistenti, al fine di ridurre l'impatto visivo.

Saranno comunque verificati preventivamente eventuali vincoli monumentali insistenti nella posa dei ROE ed eventualmente espressamente indicati in cartografia.

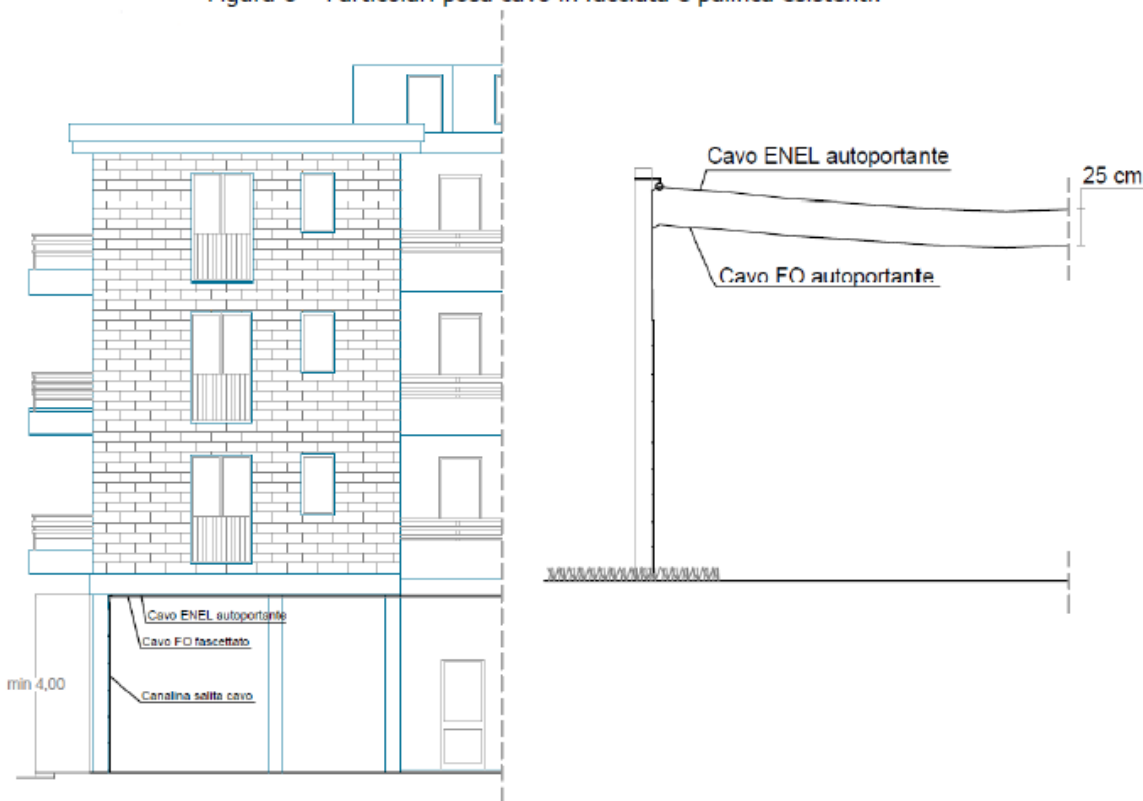
## 6. POSA DI MINICAVI OTTICI AEREI SU CAVIDOTTI ESISTENTI

Il progetto di installazione della Banda ultra Larga in modalità "FTTH On Demand" prevede la posa di cavi ottici dielettrici fascettati su cavidotti aerei già esistenti di tipologia autoportante e minicavo con potenzialità fibra compresa tra 12 e 96 f.o.

La guaina esterna è in polietilene grigio con colorazione RAL 7001 alta densità resistente agli U.V. con caratteristiche conformi alle norme EN50290-2-24.

I cavi posti in affiancamento ad infrastrutture aree esistenti (della pubblica illuminazione e dell'Enel Distribuzione) sono fissati mediante fascette plastiche resistenti agli U.V. poste ad una distanza di circa 40 cm (Figura 6).

Figura 6 – Particolari posa cavo in facciata e palifica esistenti.



## 7. CANALETTE IN VETRORESINA PER COLONNE MONTANTI

Allo scopo di proteggere le montanti per le risalite dei cavi tra le tratte interrato ed aeree saranno posate delle canalette in vetroresina delle seguenti tipologie:

- canaletta in VTR D 74
- canaletta in VTR D 46



Le canalette sono ricavate da poliestrusione e sono costituite da:

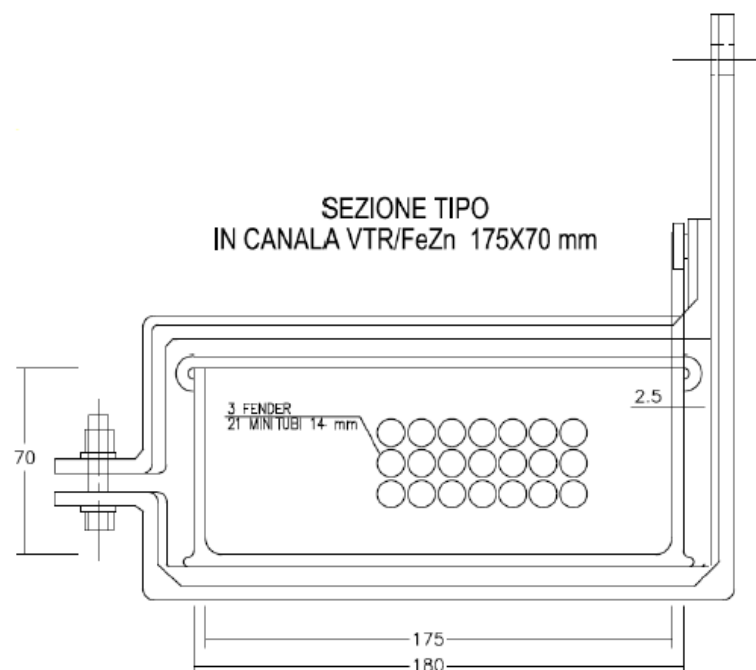
- Fibra di vetro sotto forma di mat-stuoia, roving, deve essere in percentuale superiore al 50% del peso complessivo del materiale;
- Resina poliestere insatura del tipo ortoftalico, isoftalico o bisfenolico;
- Cariche minerali a base carbonato di calcio, caolino o altre sostanze simili in misura non superiore al 15% del peso complessivo del materiale;
- Una protezione esterna realizzata con uno strato di tessuto non tessuto poliestere o film poliestere, stabilizzato ai raggi ultravioletti (UV), di grammatura pari almeno a 40 g/m<sup>2</sup>.

Il colore sarà Grigio cenere (RAL 7035).

#### 8. CANALA IN VTR/FeZn PER VIADOTTI, CUNICOLI E GALLERIE

Allo scopo di proteggere i cavi di telecomunicazioni da utilizzare per la realizzazione della rete lungo i viadotti, gallerie e cunicoli vengono utilizzate canalette in VTR costituite da resina poliestere termoindurente rinforzata con fibre di vetro o canalette in FeZn realizzate in lamiera di acciaio FE 360 B UNI 7070-82 EN 10025 (Figura 7).

Figura 7 – Particolare per canale VTR/FeZn.



## 9. SCELTE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Le scelte progettuali alla base dell'intervento sono state definite nel rispetto delle specifiche tecniche del Committente, delle prescrizioni impartite dagli enti interessati dai lavori, delle normative di riferimento vigenti in materia anche con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale, i disagi ed i costi, pur nel conseguimento dei massimi livelli qualitativi e di sicurezza.

Per quanto concerne i materiali e le relative caratteristiche tecniche si fa riferimento esclusivamente alla specifica tecnica Infratel, alla quale questi risultano conformi.

Come da norma tecnica Infratel la profondità dello scavo varia a seconda della tipologia stradale sulla quale è effettuato ed in base alle prescrizioni degli Enti.

Per segnalare la presenza dell'infrastruttura è prevista la posa ad una profondità di 30 cm un nastro di segnalazione con il logo "Infratel S.p.A." e l'indicazione "CAVO A FIBRE OTTICHE".

Per l'ispezione e la posa dei cavi sono stati previsti pozzetti prefabbricati modulari 125x80, 90x70, 76x40, 45x45, conformi alle specifiche Infratel, con i relativi chiusini in ghisa sferoidale classe D400.

E' inoltre previsto il ripristino delle pavimentazioni stradali, secondo le tipologie di strade interessate dagli interventi.

### TRITUBO/MONOTUBO

Il tritubo/monotubo, ottenuto per estrusione di polietilene ad alta densità, dovrà essere fornito in bobine di lunghezza standard, opportunamente reggiato ed identificato, in modo da rendere più agevole le operazioni di trasporto, di posa ed eventuali verifiche. Le estremità dei tubi dovranno essere chiuse con tappi o con altro sistema idoneo a evitare l'ingresso di acqua o corpi estranei nei periodi di stoccaggio e dovranno essere posati su un letto di sabbia o altri inerti a granulometria molto fine.

All'interno di ogni singolo tubo sarà posato un cordino di tiro in nylon (spessore 3 mm.) necessario alla futura posa del cavo, fissato al relativo dispositivo di chiusura.

### STRUTTURA FENDER AFFASCIATA DI 7 MINITUBI 10/14 mm

La struttura in questione (denominata Fender) è composta da 7 minitubi contenuti dentro una sagoma avvolgente in HDPE.

I minitubi sono generalmente di colore neutro con strisce ed identificati con una numerazione da 1 a 7 o con bande di diverso colore.



I minitubi sono ottenuti per estrusione di polietilene ad alta densità (HDPE), presentano sulla superficie interna delle rigature ed un leggero strato di materiale “siliconico” tali al fine di minimizzare gli attriti in fase di installazione e facilitare la posa di lunghe pezzature di cavi.

Il tubo fender 7x10/14 viene utilizzato direttamente per la posa in trincea/minitrincea.

### **TUBO BUNDLE RINFORZATO 7x10/12 mm**

Il Tubo bundle rinforzato composto da 7 minitubi contenuti in un tubo diametro 50 mm in HDPE nero.

I Minitubi generalmente sono di colore neutro con strisce colorate ed identificati con una numerazione da 1 a 7 o con bande di diverso colore.

I minitubi sono ottenuti per estrusione di polietilene ad alta densità (HDPE), presentano sulla superficie interna delle rigature ed un leggero strato di materiale “siliconico” tali al fine di minimizzare gli attriti in fase di installazione e facilitare la posa di lunghe pezzature di cavi.

Il tubo bundle rinforzato 7x10/12 viene utilizzato per posa NO-DIG.

### **POZZETTO CLS**

Per l'ispezione e la posa dei cavi sono stati previsti pozzetti prefabbricati affioranti modulari 125x80, 90x70, 40x76 e 45x45 in cls, conformi alle specifiche Infratel II-PMI-027 (Figura 8).

I pozzetti sono costituiti da:

- un elemento di base a pianta rettangolare e di forma parallelepipedo, con incorporata soletta di fondazione; ciascuna superficie laterale presenta due setti a frattura per l'alloggiamento dei tubi; la base del pozzetto presenta tre setti a frattura, di cui uno al centro ed i rimanenti posizionati negli angoli di uno dei lati più corti, in modo da consentire il drenaggio di eventuali liquidi infiltrati. Il bordo superiore è sagomato ad incastro, di opportuno spessore, per consentire l'inserimento degli altri elementi. Dopo la posa i setti di drenaggio saranno rimossi al fine di consentire il deflusso dei liquidi;
- uno o più elementi di sopralzo di forma anulare, di dimensioni tali da riportare il manufatto a quota stradale. Onde coprire la più vasta casistica possibile nella profondità di interro sono stati progettati in diverse altezze modulari.
- botola (anello porta chiusino) per il relativo alloggio del chiusino in ghisa.

### **CHIUSINO GHISA**



## RELAZIONE

Saranno costituiti da un telaio inserito nel torrino e da una parte mobile, costituita da semi coperchi incernierati di forma triangolare che si incastrano nel telaio con posizione obbligata di alloggio.





## 5. Analisi delle criticità individuate

### 5.1. Analisi del sistema urbano

Dall'analisi del sistema urbano, effettuata nel capitolo 4.2 della presente relazione, si pongono in risalto le trasformazioni infrastrutturali attese, legate meramente a limitati ambiti di completamento del tessuto urbano consolidato del Piano delle regole. La strutturazione di servizi sotterranei dovrà essere prevista prevalentemente in corrispondenza di tali nuove realizzazioni, al cui progetto è dato il compito di individuarne le dotazioni utili, atte a garantire l'adeguato approvvigionamento delle reti dei sottoservizi. Si constata tuttavia che le aree del tessuto urbano consolidato risultano sostanzialmente già servite dai principali servizi di rete, essendo localizzate in affaccio ai principali assi viari del Comune. Tali reti dovranno essere capillarmente prolungate entro il perimetro delle limitate e puntali aree di completamento medesime.

#### AREE DELLA RIGENERAZIONE URBANA E TERRITORIALE:

AREA 1: Sono presenti nelle vicinanze dell'area sia il servizio di acquedotto che di fognatura;

AREA 2: Sono presenti nelle vicinanze i servizi di acquedotto e fognatura. Si segnala inoltre che l'ambito è interessato da area di salvaguardia delle opere di captazione di acqua destinata al consumo umano (Pozzo "Macchiavelli");

AREA 3: Sono presenti nelle vicinanze i servizi di acquedotto e fognatura. Si segnala inoltre che l'ambito è interessato da area di salvaguardia delle opere di captazione di acqua destinata al consumo umano (Pozzo "Molinello");

AREA 4: L'ambito risulta servito dalla rete acquedotto. Tuttavia, nel corso della progettazione per lo sviluppo delle urbanizzazioni a servizio dell'ambito urbanistico, bisognerà valutare l'eventuale possibilità di estensione o potenziamento della rete fognaria, o l'adozione di soluzioni alternative. Si segnala inoltre che l'ambito risulta completamente fuori agglomerato (Cuasso al Monte – AG01205801).

AREA 5: L'ambito risulta servito dalla rete acquedotto. Tuttavia, nel corso della progettazione per lo sviluppo delle urbanizzazioni a servizio dell'ambito urbanistico, bisognerà valutare l'eventuale necessità di estensione o potenziamento della rete fognaria;

AREA 6: Sono presenti nelle vicinanze dell'area sia il servizio di acquedotto che di fognatura;



AREA 7: Sono presenti nelle vicinanze i servizi di acquedotto e fognatura. Tuttavia, bisognerà valutare l'eventuale necessità di estensione o potenziamento della rete fognaria/acquedottistica. Si segnala inoltre che l'ambito risulta parzialmente fuori agglomerato (Cuasso al Monte – AG01205801).

### **5.2. Cantieri stradali ultimi 5 anni**

Si è proceduto all'analisi e censimento degli interventi stradali avvenuti negli ultimi 5 anni all'interno del territorio comunale, risultando 2 soli cantieri:

- 1) il collegamento fognario entro una tratta limitata della via della Repubblica – SS344 indicativamente tra l'incrocio con la via G. Garibaldi e il viale Rimembranze;
- 2) l'asse del centro storico, ovvero la via Volta, via Manzoni, via Valazza, via Garibaldi, piazza della Chiesa, in corrispondenza delle quali sono stati riqualificate tutte le principali reti dei sottoservizi.

Tale aspetto è una delle variabili analizzate nei capitoli successivi per la redazione di una tavola di vulnerabilità stradale, in funzione dell'apertura di nuovi cantieri sotterranei per le reti dei sottoservizi.

### **5.3. Vulnerabilità sistema infrastrutturale**

L'analisi del grado di vulnerabilità delle strade viene effettuata, tramite la redazione di un elenco delle strade sensibili che tenga conto delle seguenti considerazioni:

- le strade principali, dotate di marciapiedi e aiuole spartitraffico presentano una sezione trasversale più grande che consente di organizzare meglio la posa dei sottoservizi. Le strade principali sono, però, anche le strade più trafficate e l'apertura di un cantiere può provocare gravi problemi alla circolazione veicolare e alti costi sociali e ambientali;
- viceversa le strade locali sono meno trafficate ma sono quelle in cui maggiori sono i problemi di mutue interferenze dei servizi nel sottosuolo;
- le strade con pavimentazioni di pregio possono presentare i maggiori oneri economici per l'esecuzione dei lavori, mentre quelle ad alta vocazione commerciale e storico monumentale sono più vulnerabili dal punto di vista delle ricadute sull'economia locale;

## RELAZIONE

In base al tipo di informazioni acquisite e del grado di affollamento dei dati si procede alla individuazione di un set di indicatori mediante i quali è possibile assegnare un punteggio di criticità; in prima approssimazione il set di indicatori può essere così presentato:

	<b>Alta criticità</b>	<b>Media criticità</b>	<b>Bassa criticità</b>
Larghezza	$4 < ls < 5$	$5 < ls < 8$	$8 < ls < 12$
Traffico	traffico elevato	traffico medio	poco trafficata
Trasporto pubblico	si	-	no
Pavimentazione di pregio	si	-	no
Vocazione commerciale	si	-	no
Tracciato storico	si	-	no
Affollamento sottosuolo	si	-	no
Frequenza cantieri	Alta	Media	Bassa

Ad ogni informazione viene assegnato un valore numerico che misura la vulnerabilità /sensibilità della strada all'apertura di un cantiere.

Vengono quindi definiti tre livelli di criticità (Alta-Media-Bassa), assegnando a ciascuno un determinato punteggio.

		<b>Alta criticità</b>	<b>Media criticità</b>	<b>Bassa criticità</b>
<b>LS</b>	Larghezza	2	1	0
<b>TR</b>	Traffico	2	-	0
<b>TP</b>	Trasporto pubblico	1	-	0
<b>PP</b>	Pavimentazione di pregio	1	-	0
<b>VC</b>	Vocazione commerciale	1	-	0
<b>TS</b>	Tracciato storico	1	-	0
<b>AS</b>	Affollamento sottosuolo	1	-	0
<b>FC</b>	Frequenza cantieri	2	1	0

Ad ogni strada e per ogni indicatore è assegnato un punteggio; dalla sommatoria dei valori di ogni riga si ottiene un numero che misura il grado di criticità della strada rispetto all'apertura di un cantiere.

Riordinando le righe per valori decrescenti del parametro del grado di criticità è possibile costruire la classifica delle strade sensibili.

Le strade che presentano i punteggi più alti sono quelle più critiche, ovvero quelle che con l'apertura dei cantieri vanno incontro ai più elevati costi sociali ed economici.



Tali dati sono stati elaborati mediante modello geroeferenziato GIS .

I dati del grado di vulnerabilità stradale vengono cartografati all'allegato "PUGSS\_5\_Criticita stradale e nuovi cantieri sotterranei" di cui si riporta un estratto:

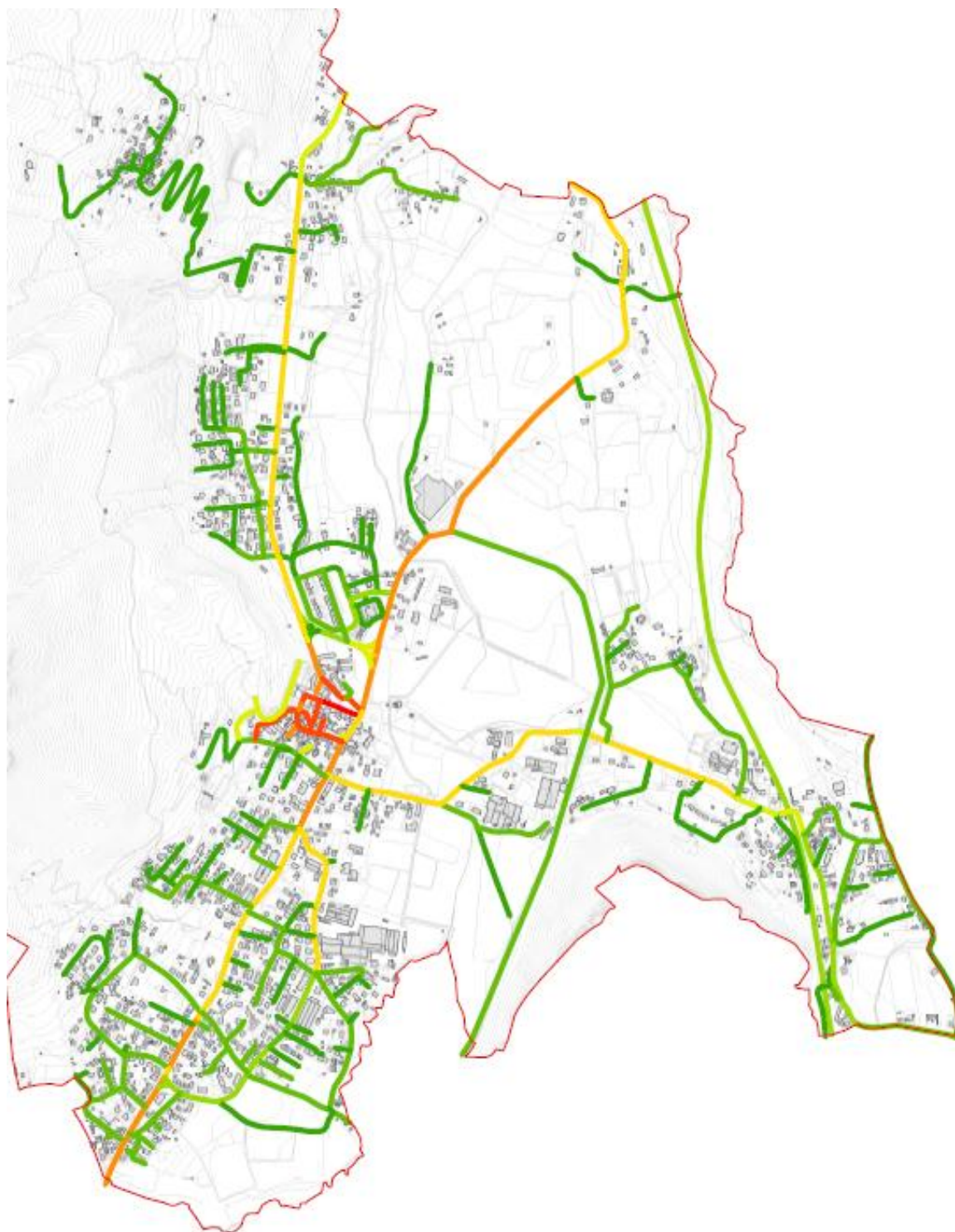
**Grado di criticità stradale**







## RELAZIONE





#### **5.4. Livello e qualità dell'infrastrutturazione esistente**

Dall'analisi delle infrastrutture nel sottosuolo presenti si evidenzia quanto segue:

- Separazione del sistema fognario incompleta
- Potenziale impatto degli ambiti di completamento previsti, in termini di carichi/portate inquinanti generabili al loro interno, sugli attuali sistemi di collettamento/depurazione. Tale criticità di fatto risulta tuttavia marginale, in quanto rispetto al PGT previgente vengono stralciati tutti gli ambiti di trasformazione previsti.
- Interventi previsti di OPENFIBER sul territorio, per la fibra ottica;



## 6. Piano degli Interventi previsti

### 6.1 Tipologie infrastrutture previste

Le infrastrutture previste dal Piano dovranno essere delle seguenti tipologie:

- in trincea: realizzate con scavo a cielo aperto con posa direttamente interrata o in tubazioni, successivo rinterro e ripristino della pavimentazione;
- in polifora o cavidotto: manufatti costituiti da elementi tubolari continui, affiancati o termosaldati, per infilaggio di più servizi di rete;
- in cunicoli tecnologici: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, non praticabile all'interno, ma accessibile dall'esterno mediante la rimozione di coperture amovibili a livello stradale;
- in gallerie pluriservizi: manufatti continui predisposti per l'alloggiamento di tubazioni e passerelle portacavi, praticabile con accesso da apposite discenderie dal piano stradale.

Dette infrastrutture devono rispondere ai seguenti requisiti:

- essere realizzate, in via prioritaria, con tecnologie improntate al contenimento dell'effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze (tecnologie No-Dig);
- essere provviste di dispositivi o derivazioni funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli edifici circostanti, coerentemente con le norme tecniche UNI – CEI;
- essere completate, ove allocate in prossimità di marciapiedi, entro tempi compatibili con le esigenze delle attività commerciali o produttive locali;
- essere strutturate, in dipendenza dei potenziali servizi veicolabili, come cunicoli dotati di plotte scoperchiabili, abbinate a polifore;
- essere realizzate, ove si debba ricorrere al tradizionale scavo aperto, con criteri improntati al massimo contenimento dei disagi alla viabilità ciclo-pedonale e veicolare. A tal fine, così come indicato dalle Norme del CNR, per i marciapiedi a servizio delle aree urbanizzate, deve essere considerata una larghezza minima di 4 metri sia per le strade di quartiere che, possibilmente, per quelle di scorrimento.

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

le infrastrutture tipo «cunicoli tecnologici»:

- a) devono essere realizzate, in particolare per le aree ad elevato indice di urbanizzazione, con tecnologie improntate alla mancata o contenuta effrazione della sede stradale e delle relative o annesse pertinenze;
- b) devono essere dimensionate in funzione delle esigenze di sviluppo riferibili a un orizzonte temporale non inferiore a 10 dieci anni;
- c) devono 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;
- d) per l'inserimento di tubazioni rigide, deve essere prevista una copertura a plotte amovibili, opportunamente posizionata, le cui dimensioni longitudinali e trasversali devono essere rapportate all'altezza interna del manufatto e alla lunghezza delle tubazioni stesse.

le infrastrutture tipo «gallerie pluriservizi»:

- a) devono possedere, al netto dei volumi destinati ai diversi servizi di rete e alle correlate opere e sottoservizi, e sempre in coerenza con le normative tecniche UNI – CEI, dimensioni non inferiori a metri 2 di altezza e cm 70 di larghezza in termini di spazio libero di passaggio, utile anche per affrontare eventuali emergenze;
- b) ai sensi dell'art. 66 del d.P.R. n. 495/1992, essere accessibili dall'esterno, ai fini della loro ispezionabilità e per i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

## 6.2 Criteri di intervento

Nella definizione degli interventi previsti dal piano e di futura previsione si dovrà tener conto dei seguenti principi:

a) nelle aree soggette a trasformazione urbanistica:

- devono essere realizzati, salvo che non sussistano giustificati motivi che portino ad optare per altro tipo di infrastruttura, i cunicoli tecnologici, all'interno dei quali procedere alla riallocazione di eventuali servizi di rete già esistenti;
- l'infrastruttura deve essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione primaria, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi;





b) nelle aree già edificate o in assenza di specifica previsione nel PUGSS, la scelta tra le possibili infrastrutture e tra le tecniche di scavo deve essere 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;

c) il ricorso alle strutture più complesse deve essere previsto in corrispondenza degli incroci e in genere nelle aree di espansione edilizia o di significativa riqualificazione urbana contraddistinte da elevata concentrazione di servizi di rete al fine di garantire il minor disagio possibile alla cittadinanza il comune definisce le norme di salvaguardia e in particolare l'intervallo di tempo minimo per cui è vietato manomettere una strada dopo che questa è stata sottoposta ad un intervento nel sottosuolo;

d) nei casi di confermata riutilizzabilità, 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 di rete;

e) per le strade sensibili si devono adottare i seguenti criteri di intervento:

- pianificazione degli interventi in concomitanza di più gestori;
- recupero di preesistenze e delle reti dismesse per la messa in opera di nuove reti;
- utilizzazione di tecnologie a ridotta effrazione della superficie quali lo scavo a foro cieco (tecniche no-dig).

Sono previste tre tecniche di posa delle reti e in particolare:

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

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

Tra le tecniche di tale tipo si ricorda la TOC Trivellazione orizzontale controllata.

La trivellazione orizzontale controllata (T.O.C. ,TELEGUIDATA , DIRECTIONAL DRILLING o come si preferisce chiamarla ) è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo. Questa tecnica, purtroppo ancora poco diffusa nel nostro paese, riduce o addirittura risolve il problema dell'installazione di sottoservizi , soprattutto quando si deve intervenire



in zone urbane che per l'esecuzione dei lavori, è necessaria la rottura del manto stradale. La tecnica della trivellazione controllata ormai parte integrante della prassi relativa alla posa di servizi interrati, visto che consente soluzioni prima impensabili. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc. Ultimamente tale tecnologia sta permettendo di intervenire in modo efficace nel risanamento di dissesti idrogeologici nonché alla decontaminazione di aree inquinate. E' comunque indispensabile, prima di qualsiasi intervento in profondità, la conoscenza della natura del sottosuolo sia riguardo alle caratteristiche e tipologia del terreno sia per quanto concerne la dislocazioni dei sottoservizi esistenti.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente tre:

- *Esecuzione del foro pilota;*
- *Alesatura del foro;*
- *Tiro e posa della tubazione.*

### **Esecuzione del foro pilota**

Questa è la prima e la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste la prima delle quali collegata ad una testa orientabile che permette di essere guidata, l'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza sotto forma di fango. Il sistema di perforazione ad espulsione di fanghi sopra descritto non è impiegabile per la trivellazione in materiali molto compatti e in tutti i tipi di roccia. In tali circostanze si impiegano sistemi di trivellazione a roto-percussione che consistono nell'impiego di speciali martelli pneumatici a fondo foro direzionabili, alimentati da aria compressa additivata da schiume fluide (biodegradabili). Tale sistema non garantisce però un preciso direzionamento. Estremamente più efficace e precisa è invece la perforazione idromeccanica con "mud motor", ottenuta per mezzo di uno speciale motore a turbina, azionata da una circolazione forzata di fanghi a cui è collegato un utensile che, taglia meccanicamente e con facilità le rocce. Il controllo della testa di trivellazione, generalmente avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che alloggiata all'interno della testa ed in grado di fornire in ogni istante:

- *profondità;*

- *Inclinazione;*
- *Direzione sul piano orizzontale*

A tale scopo, esiste una vasta gamma di strumenti disponibili per qualsiasi tipo di intervento più o meno precisi a seconda delle necessità. ALESATURA DEL FORO Una volta realizzato il foro pilota, indipendentemente dal metodo impiegato, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, che ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste esercitano un'azione fresante e quindi allargante sul foro sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro. (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20-30% più grande del tubo da posare.

### **Tiro e posa della condotta**

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo o il fascio di tubi dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante ad evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza) Tali operazioni, apparentemente complesse e difficili, risulteranno di facile esecuzione una volta acquisita dimestichezza ed esperienza con la tecnologia in discussione.

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

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

a) che le tecnologie NO-DIG e le trenchless technologies costituiscono una valida alternativa nelle situazioni in cui non vi è la convenienza tecnico-economica a realizzare infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi;

b) che le tecnologie NO-DIG, sono particolarmente indicate nelle seguenti situazioni e contesti realizzativi:

- attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua, ecc.;
- strade con pavimentazioni di pregio nei centri storici;
- strade urbane a vocazione commerciale;
- strade urbane a traffico elevato o a sezione modesta;

## RELAZIONE

- risanamento dei servizi interrati;
- riabilitazione senza asportazioni delle vecchie canalizzazioni;

c) che per gli interventi di installazione di reti e di impianti di comunicazione elettronica in fibra ottica, ai sensi della l. 18 giugno 2009 n. 69 art. 1 c. 5, la profondità minima dei lavori di scavo, anche in deroga a quanto stabilito dalla normativa vigente può essere ridotta previo accordo con l'ente proprietario della strada;

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

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

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

g) che qualora i lavori interessino i marciapiedi e altre pertinenze stradali, deve essere garantita la mobilità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria. A tal fine si rinvia all'osservanza degli adempimenti di cui agli articoli 4 e 5 del d.P.R. n. 503/1996, predisponendo adeguate transennature e ripristinando la continuità dei passi carrai con gli accorgimenti più opportuni. L'ente autorizzante, in sede istruttoria, deve accertare la coerenza del piano delle opere con il citato d.P.R. 503/1996;

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



### 6.3 Previsioni di Piano

Per quanto riguarda le previsioni sulle reti di servizio di competenza di altri gestori l'Amministrazione durante la fase di redazione del PUGSS ha proceduto alla richiesta delle previsioni di infrastrutturazione su territorio .

Il Piano dei servizi e il PUGSS prevede la realizzazione delle seguenti infrastrutture:

- Completamento dello sdoppiamento della rete fognaria;
- Interventi sistematici di riduzione delle perdite della rete di distribuzione acquedottistica.
- Completamento di tratte delle reti in corrispondenza di tessuti urbanizzati in itinere individuati dal PGT, in coerenza con le indicazioni e le prescrizioni sopra enunciate;
- Aggiornamento della rete OPENFIBER secondo previsione della società

### 6.4 Modalità di cronoprogrammazione degli interventi

Il Piano degli interventi individua gli strumenti procedurali e le modalità che permettano all'ufficio competente di svolgere agilmente le operazioni di programmazione coordinata degli interventi e di monitoraggio degli interventi e, più in generale, dello stesso PUGSS.

La cronoprogrammazione degli interventi nel sottosuolo comunale dovrà essere predisposta su base quantomeno annuale e, laddove possibile, su base pluriennale eventualmente aggiornabile di anno in anno.

La procedura di cronoprogrammazione potrà essere organizzata secondo le seguenti fasi:

- 1 – richiesta annuale agli operatori di trasmettere il proprio programma di interventi (con esclusione di quelli di mero allaccio di utenze e comunque non prevedibili o non programmabili);
- 2 – eventuale convocazione di un tavolo operativo per la pianificazione degli interventi nel sottosuolo, al fine di coordinare i programmi esposti dai diversi operatori ed enti nella fase precedente, nonché di coordinarli con gli interventi previsti nel programma triennale delle opere pubbliche o con eventuali altri interventi previsti dal comune;



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

#### *6.5 Procedure di monitoraggio*

L'attività di monitoraggio del PUGSS si distingue in due livelli:

- Monitoraggio a livello di intervento;
- Monitoraggio a livello di piano;

L'attività di monitoraggio di un intervento si ritiene conclusa dopo che sia avvenuta la restituzione dei dati relativi all'intervento svolto.

##### Monitoraggio a livello di Intervento

Ogniquale volta un intervento entri in una nuova fase, questa deve essere evidenziata (a cura di chi esegue 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 di controllo.

##### Monitoraggio a livello di Piano

Il monitoraggio a livello di piano avviene quotidianamente, da parte dell'Ufficio del Sottosuolo. Alla conclusione di un intervento, l'esecutore sarà tenuto a fornire l'aggiornamento dei dati relativi alle reti coinvolte nell'intervento, nonché tutti i dati a consuntivo dell'intervento stesso, come planimetrie, sezioni e fotografie in cui sia rappresentata la disposizione finale delle linee interrato.

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

- l'aggiornamento dei dati cartografici di rete secondo uno standard univoco e condiviso;
- le specifiche tecniche degli impianti realizzati;
- le indicazioni sulla rintracciabilità e sulle intestazioni delle linee posate e sulle loro eventuali protezioni esterne e giaciture (sistema di posa, nastri di segnalazione tubazioni interrato);

- le sezioni significative del percorso, in cui si evidenzino: la profondità di posa delle infrastrutture esistenti e/o di nuova posa, le distanze tra gli impianti, e la loro posizione orizzontale adeguatamente quotata (riferibile a elementi territoriali);
- le riprese fotografiche eseguite durante i lavori e richiamate in una planimetria con indicazione dei coni di ripresa;
- tutta la documentazione necessaria a completare l'informazione sull'intervento eseguito;
- future modalità di gestione.

### 6.6 Conclusioni

Il documento di cronoprogrammazione annuale dovrà contenere la dimostrazione della copertura economica degli interventi che verranno eseguiti da parte dell'Amministrazione Comunale.

Gli interventi di ampliamento delle reti da realizzarsi sulle reti di competenza dell'Amministrazione Comunale dovranno essere realizzati prevalentemente in corrispondenza dell'attuazione delle aree di completamento interne al TUC previste dal PGT. E' inoltre possibile il ricorso alla procedura di scomputo oneri per la realizzazione di interventi nel sottosuolo anche in aree non adiacenti alle aree citate. Si potrà ricorrere a tale procedura anche in caso di permessi di costruire non subordinati a procedure di piano attuativo.

La normativa regionale pone in evidenza, come condizione fondamentale per la concretizzazione degli obiettivi, la necessità di una stretta correlazione tra la programmazione e la sostenibilità finanziaria degli interventi. Questo sottolinea la funzione di governo rappresentata dal PUGSS, il cui compito è quello di coordinare e finalizzare tutte le risorse della società, pubbliche e private, su progetti concentrati e sostenibili.

I criteri da adottare evidenziano un quadro infrastrutturale da attivarsi attraverso differenti azioni in relazione anche alla tipologia di intervento e all'area in cui si andrà ad operare.

Nello specifico tali azioni riguardano:

– **la dorsale principale**, La dorsale principale rappresenta lo “scheletro tecnologico” della città che attraversa il territorio comunale, e viene ipotizzata lungo le seguenti direttrici:

- Asse SS 344, tra viale Rimembranze e la SP29
- Viale Cicogna



Sino composte dai tratti stradali che presentano il maggior numero di criticità: elevato numero di manomissioni o cantieri, dovuto prevalentemente alla presenza di intersezioni stradali, numero elevato di abitanti e attività economiche, presenza di trasporti pubblici e di tutte le reti primarie nel sottosuolo.

Su di esse si attestano numerose polarità.

Sono strade interessate da traffico locale e risulta strategica la parziale presenza di marciapiedi che possono essere sfruttati, come da indicazioni regionali, per l'alloggiamento delle infrastrutture dei sottoservizi senza dover interessare del tutto la sede veicolare e quindi ostacolare i regolari flussi del traffico.

La scelta di tali vie, come illustrato, è stata dettata, oltre che dall'elevato grado di criticità emerso dalle analisi, anche dal loro alto potenziale derivante dal fatto che su di esse si concentrano sinergicamente più interessi, e perciò più opportunità di concretizzazione.

Queste opportunità sono rappresentate dai progetti per la riqualificazione della viabilità e della mobilità debole, dagli ambiti di completamento.

Per una valutazione preliminare degli effetti ambientali attesi dalle ipotesi d'infrastrutturazione del PUGSS, si rileva come i criteri d'intervento siano espressivi della maggior sostenibilità raggiungibile sul territorio, anche in funzione dell'ottemperamento ai requisiti localizzativi dettati dalla regione.

In tal senso, le vie interessate dalla dorsale:

- i. ricadono in aree soggette a vincoli esclusivamente per limitati settori, ove peraltro gli interventi proposti non sono vietati.
- ii. Non interessano ambiti allo stato di fatto non urbanizzato e dunque gli interventi di posa che si prevedono non determinano sbancamenti di aree non edificate o non interessate da vigenti o future previsioni del PGT.
- iii. Si concentrano in ambiti urbanizzati.

Gli interventi, rilevano dunque, ai fini della sostenibilità unicamente gli impatti generabili in fase di cantierizzazione per i quali si prevedono accorgimenti progettuali volti a minimizzare gli effetti che da essi possono scaturire, come da indicazioni contenute nel Regolamento del sottosuolo.

Un adeguato coordinamento di tutti gli interventi permetterebbe all'Amministrazione comunale di realizzare gli obiettivi posti con un significativo risparmio di tempi e costi.



\_ **le aree soggette ad evoluzione urbanistica** proposte nella Variante del PGT, che andranno infrastrutturate sulla base di specifici approfondimenti e progetti predisposti ad hoc:

- i. qualora l'infrastruttura sia prevista *nell'ambito di interventi di nuova urbanizzazione* o di *interventi di riqualificazione del tessuto urbano esistente*, essa verrà realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione,
- ii. in presenza invece di *ambiti di completamento/piani attuativi*, la realizzazione delle infrastrutture, quali opere di urbanizzazione primaria, sarà in capo al soggetto attuatore, il quale avrà diritto a compensazione economica qualora il dimensionamento richiesto dall'ente in fase di autorizzazione, superi l'effettiva necessità d'ambito.

Le opere potranno essere realizzate anche a scomputo degli oneri in base al tipo di tecnologia scelta e dei conseguenti costi economici. Ogni intervento sul sistema fognario dovrà essere assoggettato, esaminato e valutato dalla società che gestisce la rete, la quale rilascerà un parere di idoneità che stabilisca la capacità o meno della fognatura esistente di accettare i reflui provenienti dal Piano Attuativo.

Inoltre, si propone l'attivazione di politiche ambientali volte alla gestione sostenibile della risorsa idrica. Tali azioni devono essere volte all'utilizzo di sistemi per il riuso delle acque meteoriche (in loco). Il recupero e la canalizzazione dell'acqua piovana, nonché l'auto smaltimento tramite pozzi perdenti e/o il loro riutilizzo per l'irrigazione o per le acque di scarico dei wc, consentono inoltre di diminuire il sovraccarico delle condotte fognarie e il ricarico dei corpi idrici rendendo di fatto permeabile, sotto il profilo prestazionale, le superfici interessate dall'intervento.

\_ **i tratti della viabilità urbana di previsione** (ambiti di completamento) andranno progettati tenendo conto della necessità di un corretto e razionale utilizzo del sottosuolo, prevedendo la realizzazione di polifere, semplice posa di corrugati, o in funzione degli spazi disponibili e della densità insediativa e di volumetria realizzata, di cunicoli tecnologici.

\_ **interventi di manutenzione** dovranno essere pianificati in concomitanza da più Gestori effettuando, ove possibile, il recupero delle infrastrutture preesistenti e/o dismesse per la posa di nuove reti e adottando tecnologie atte a ridurre l'effrazione delle superfici (tecniche no dig e trenchless technologies).



— **nelle cantierizzazioni** è opportuno valutare, mediante un apposito studio, 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 agli impatti generabili in fase di cantierizzazione: rischio di infiltrazioni nel sottosuolo, traffico indotto, rumorosità e polveri che ogni opera determina nell'area di intervento per i quali si prevedono, in funzione dei criteri di intervento stessi, accorgimenti progettuali volti a minimizzare i suddetti impatti, secondo i criteri indicati nel Regolamento del sottosuolo.

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.

**Complessivamente l'obiettivo che il Piano si deve porre è quello di pervenire ad una operazione di conoscenza e rinnovo delle infrastrutture esistenti attraverso l'utilizzo di tecnologie più innovative e sostenibili, nonché adottando modalità di gestione tra le più moderne.**

Tutte queste "azioni" permetteranno nel tempo all'Amministrazione comunale di appropriarsi del governo del sottosuolo e di definirne le destinazioni d'uso sia per gli interventi di infrastrutturazione che per le altre funzioni urbane. Il sottosuolo sarà quindi gestito come un'ulteriore dimensione territoriale a servizio delle attività urbane, economiche e finanziarie esistenti e future. Tale evento dovrà assicurare l'efficienza delle prestazioni offerte alla collettività ed economicità nella fornitura dei servizi idrici, energetici, di comunicazione e di sicurezza pubblica. La finalità è quella di dotare il comune di una base strutturale che nel tempo potrà essere integrata e sviluppata, fino a servire l'intero territorio comunale.