

Città di Varedo
Provincia di Monza e della Brianza



Via Vittorio Emanuele II n. 1 - 20814 Varedo (MB)

PGT adeguato alla L.r. n.31/2014 e s.m.i.
ex art. 13 L.r. 12/2005 s.m.i.



"Villa Bagatti Valsecchi - Portico ed ingresso della Villa"
Fonte: www.lombardiabeniculturali.it
Autore: Ugo Zuecca

Relazione Tecnica

Piano Urbano Generale
dei Servizi nel Sottosuolo PUGSS
art. 9, c.8 L.r. 12/2005 s.m.i.

Elaborato modificato/integrato a cura del Settore
Lavori Pubblici e Pianificazione Territoriale

Sindaco

Segretario comunale

Luglio 2024



Via Santa Caterina, n. 41 - 20025 Legnano (Mi)
T. 0331822348 – M. info@studiososter.it
www.studiososter.it



Gruppo di lavoro

Progettazione Urbanistica

Studio SosTer

Alberto Benedetti

Giorgio Graj

Giovanni Anzanello

(collaborazione)

Redazione Studio Geologico

Studio geoSferA

Ferruccio Tomasi

Andrea Strini

Approfondimenti Mobilità e trasporti

TRM Engineering

Giorgio Gessa

Ruggero Dozio

Redazione VAS

RTP

Giuseppe Barra

Marco Meurat

Comune di Varedo

Filippo Vergani

Sindaco

Fabrizio Figini

Vicesindaco

Assessore Urbanistica ed Ambiente

Arch. Mirco Bellè

Responsabile del Settore

Lavori Pubblici e Pianificazione Territoriale

Geom. Dario Mariani

Responsabile del Servizio

Urbanistica ed Edilizia Privata

Piano urbano generale dei servizi nel sottosuolo (Pugss)

(a cura di Arch. Francesca Di Maria)

Indice della relazione

1	Il quadro normativo	5
1.1	La Direttiva 3 marzo 1999 ("Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici", cosiddetta "Direttiva Micheli")	5
1.2	L. r. 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" ..	7
1.3	Regolamento Regionale 28 febbraio 2005 - n. 3, " Criteri guida per la redazione del PUGSS comunale, in attuazione dell'art. 37, comma 1, lettera a), della legge regionale 12 dicembre 2003, n.26 "	8
1.4	L. r. n. 12/2005, " Legge per il governo del territorio"	9
1.5	Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 - n. 6, all'art. 4 " Criteri generali per la redazione del PUGSS"	10
1.6	L. r. n. 7/2012 " Misure per la crescita, lo sviluppo e l'occupazione" (titolo V "Interventi per il governo del sottosuolo e per la diffusione sul territorio regionale della banda ultra-larga) ..	12
1.7	Ddg 10 aprile 2014 n. 3095 "modifiche all'allegato 2 al r.r. 15/02/2010, n. 6" e L.R. 19/2014 "Disposizioni per la razionalizzazione di interventi regionali negli ambiti istituzionale, economico, territoriale e sanitario"	13
2	Fasi redazionali e metodo di Piano	15
2.1	Fase conoscitiva	15
2.2	Fase di analisi	16
2.3	Fase pianificatoria	17
3	Rapporto territoriale	19
3.1	Quadro urbano generale	19
3.2	Il sistema geoterritoriale.....	20
3.2.1	L'inquadramento geografico	21
3.2.2	Geomorfologia e geotecnica.....	21
3.2.3	Le caratteristiche idrogeologiche e stratigrafiche dei terreni	22
3.2.4	Idrografia superficiale.....	24
3.2.5	I pozzi	26
3.3	Vincoli geoterritoriali	26
3.3.1	Vincoli geologici sovraordinati.....	26
3.3.1.1	Vincoli derivati dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89 ..	27
3.3.1.2	Vincoli di polizia idralica	27
3.3.1.3	Vincoli derivanti dal P.T.R.	27
3.3.1.4	Vincoli derivanti dalla pianificazione provinciale	27
3.3.1.5	Salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile.....	28
3.3.2	Ambiti di pericolosità e vulnerabilità	29
3.3.2.1	Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico	29
3.3.2.2	Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	29
3.3.2.3	Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico	29
3.3.3	Fattibilità geologica	29
3.3.4	Pericolosità sismica locale	30
3.4	Il sistema stradale.....	32
3.4.1	Geografia della rete stradale	32

3.4.2	Sistema del trasporto pubblico locale urbano ed extraurbano	34
3.5	Sistema dei Servizi a Rete	36
3.5.1	Elenco dei sottoservizi censiti per il Comune di Varedo.....	36
3.5.2	Rete approvvigionamento idrico	38
3.5.3	Rete fognaria.....	44
3.5.4	Rete elettrica.....	50
3.5.5	Rete di distribuzione del gas	54
3.5.6	Rete teleriscaldamento	58
3.5.7	Reti e apparecchiature per le telecomunicazioni	61
3.5.8	I contenuti del Pugss : l'acquisizione dei dati e la mappatura delle reti tecnologiche nel GIS.	64
3.5.8.1	La cartografia della rete di approvvigionamento idrico – C070101 e C070102	67
3.5.8.2	La cartografia della rete fognaria – C070201 e C070202	69
3.5.8.3	La cartografia della rete elettrica – C070301 e C070302	72
3.5.8.4	La cartografia della rete del gas – C070401 e C070402	74
3.5.8.5	La cartografia della rete di teleriscaldamento – C070501 e C070502	76
3.5.8.6	La cartografia della rete delle telecomunicazioni – C070701 e C070702	79
4	L'analisi delle criticità	81
4.1	La vulnerabilità dell'infrastruttura viaria.....	81
4.2	Gli indicatori geometrici.....	81
4.2.1	La lunghezza del tratto stradale.....	81
4.2.2	La larghezza del tratto stradale.....	83
4.3	Gli indicatori di presenza	84
4.3.1	La presenza di trasporto pubblico	84
4.3.2	La presenza d' itinerari di mobilità debole	85
4.3.3	La presenza di pavimentazioni di pregio	88
4.3.4	La presenza di Polarità.....	90
4.4	Gli indicatori di quantità	92
4.4.1	Intersezioni stradali	92
4.4.2	Residenti per via.....	93
4.4.3	Attività economiche per via.....	94
4.4.4	Manomissioni e cantieri per via	96
4.4.5	Affollamento del sottosuolo.....	98
4.5	La Sintesi delle criticità	100
5	Il piano d'infrastrutturazione.....	106
5.1.1	La galleria tecnologica.....	107
5.1.2	Il cunicolo tecnologico	110
5.1.3	La polifora o cavidotto	112
5.2	Individuazione delle sinergie e dei punti di attenzione territoriale.....	113
5.2.1	Le valutazioni delle opportunità	113
5.2.1.1	Il piano territoriale Regionale.....	114
5.2.1.2	Programma di tutela ed uso delle acque	116
5.2.1.3	Il piano territoriale di coordinamento provinciale	117
5.2.1.4	Il parco del Grugnotorto	118
5.2.1.5	Il Documento di Piano del Pgt.....	119
5.2.1.6	Gli Ambiti di Trasformazione.....	119
5.2.2	La valutazione del sistema dei vincoli	123
5.3	La proposta d'infrastrutturazione.....	125
5.3.1	La dorsale principale e gli incroci significativi.....	126

5.3.2	Le dorsali secondarie	129
5.4	Il quadro generale d'infrastrutturazione	132
5.4.1	I criteri di intervento secondo le indicazioni del RR n.6 del 15 febbraio 2010...	133
5.4.2	Ipotesi economica d'infrastrutturazione	137
5.4.3	Il ruolo dell'Ufficio del Sottosuolo	141
5.4.4	Programmazione degli interventi	142
5.4.5	Procedure di monitoraggio	143
5.4.5.1	Monitoraggio a livello di Intervento	144
5.4.5.2	Monitoraggio a livello di Piano	144
5.4.6	Soluzioni per il completamento della ricognizione	144
5.4.6.1	Telecamere e Sistemi CCTV	146
5.4.6.2	Georadar (GROUND PENETRATING RADAR, GPR)	147
5.4.6.3	Cercatubi	147
5.4.7	Conclusioni	148

Cartografia

1.	<i>Carta della rete acquedottistica</i>	<i>1:5000</i>
2.	<i>Carta della rete fognaria</i>	<i>1:5000</i>
3.	<i>Carta della rete elettrica</i>	<i>1:5000</i>
4.	<i>Carta della rete di distribuzione del gas</i>	<i>1:5000</i>
5.	<i>Carta della rete di teleriscaldamento</i>	<i>1:5000</i>
6	<i>Carta della rete delle telecomunicazioni</i>	<i>1:5000</i>
7	<i>Carta della criticità del sistema viabilistico</i>	<i>1:5000</i>
8	<i>Carta di sintesi del Pugss</i>	<i>1:5000</i>
9	<i>Carta della rete progettuale del Pugss</i>	<i>1:5000</i>

Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (Pugss) ai sensi dell'art.9 comma 8 della Lr. 12/2005

Il sottosuolo viene oggi considerato come la “quarta risorsa”, e come qualsiasi risorsa è limitata per definizione e pertanto da salvaguardare. Tale salvaguardia deve essere messa in atto ponendo l'attenzione sulla qualità urbana e ambientale in relazione alla manutenzione, alla gestione delle opere e all'impatto che la loro esecuzione produce sulla vita cittadina e sull'ambiente.

Con le norme emanate in quest'ultimo decennio si è voluto porre l'accento su un obiettivo primario che è quello di razionalizzare l'impiego del sottosuolo in modo da favorire il coordinamento degli interventi, facilitando l'accesso agli impianti tecnologici e alla relativa manutenzione.

Il sistema del sottosuolo è cresciuto in maniera molto disordinata, seguendo logiche legate alle circostanze e alle singole tipologie di rete, e che ha visto svilupparsi prima le reti fognarie e acquedottistiche, poi quelle elettriche e quelle per il riscaldamento fino all'introduzione di ulteriori nuove strutture atte a supportare le nuove forme di cablaggio della città; in un simile quadro, frutto di interventi non concertati tra loro, è necessario dotarsi di uno strumento chiaro e programmatico, che permetta di conoscere con completezza e accuratezza il patrimonio delle reti tecnologiche, potenziarne l'efficienza e l'efficacia, diminuendo i disservizi per la popolazione e per le utenze e i costi economici e sociali.

Il mezzo offerto a ciascuna amministrazione è il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (P.U.G.S.S.), che delinea uno scenario di possibili trasformazioni del sottosuolo comunale, in relazione agli indirizzi di sviluppo espressi dal Piano di Governo del Territorio (Legge Regionale n. 12/2005). All'interno di questo Piano dovranno così essere contenute le varie interazioni tra i diversi sistemi presenti, in relazione anche ai rapporti di collegamento extra comunale.

1 IL QUADRO NORMATIVO

1.1 La Direttiva 3 marzo 1999 (“Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici”, cosiddetta “Direttiva Micheli”)

È proprio in base a questa direttiva, emanata nel '99 dall'allora Ministro dei Lavori Pubblici dott. Enrico Micheli¹, da cui “Direttiva Micheli”, che viene introdotto a livello nazionale l'obbligo, per i capoluoghi di provincia e i comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti o interessati da alta affluenza turistica stagionale², di redigere, entro 5 anni, il Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS).

Si tratta di *“un piano organico per l'utilizzazione razionale del sottosuolo da elaborare d'intesa con le aziende”*, il quale *“dovrà attuarsi in coerenza con gli strumenti di sviluppo urbanistico”*³. E' lo strumento con il quale la direttiva dà attuazione all'obiettivo primario che si propone, ovvero quello di razionalizzare l'utilizzo di uno spazio, il sottosuolo, che ci si è resi conto non essere una risorsa inesauribile, in modo tale 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 interessata ai lavori ed alle attività commerciali ivi esistenti”*⁴ promuovendo a questo scopo 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”*⁵

Allo scopo di perseguire questi obiettivi il documento *“fornisce le linee guida per la posa degli impianti sotterranei delle aziende e delle imprese erogatrici dei servizi”*⁶, le cui disposizioni sono finalizzate a *“consentire la facilità di accesso agli impianti tecnologici e la relativa loro manutenzione, e tendono a conseguire, per quanto possibile, il controllo e la rilevazione di eventuali anomalie attraverso sistemi di segnalazione automatica ed evitare, o comunque ridurre per quanto possibile al minimo, lo smantellamento delle sedi stradali, le operazioni di scavo, lo smaltimento del materiale di risulta fino alle località di discarica ed il successivo ripristino della sede stradale”*⁷.

Tali disposizioni *“si applicano alla realizzazione dei servizi tecnologici* (reti di acquedotti, reti elettriche di distribuzione, reti elettriche per servizi stradali, reti di distribuzione per le telecomunicazioni ed i cablaggi di servizi particolari, reti di teleriscaldamento e condutture

¹ Direttiva emanata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri curata dal Dipartimento delle aree urbane in base al D.p.c.m. 10/11/98 concernente la delega di funzioni del Presidente del Consiglio dei Ministri al Ministro dei LL.PP., dott. Enrico Micheli in materia di aree urbane.

² L'art. 3 della Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999 al comma 2 concede inoltre la facoltà alle Regioni di individuare *“aree urbane ad alta densità abitativa o ambiti territoriali a particolare sensibilità ambientale da sottoporre a tale obbligo”*.

³ Art.3 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

⁴ Art.1 comma 4, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

⁵ Art.1 comma 5, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

⁶ Art.1 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999, al comma 2 di tale articolo si specifica come le disposizioni riguardino nello specifico *“le realizzazioni di attraversamenti trasversali e occupazioni longitudinali sotterranee della sede stradale per le infrastrutture dei servizi”*.

⁷ Art.1 comma 3, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

del gas) nelle aree di nuova urbanizzazione ed ai rifacimenti e/o integrazione di quelli esistenti ovvero in occasione dei significativi interventi di riqualificazione urbana”⁸.

Il documento definisce inoltre 3 differenti possibili soluzioni tipologiche per l’ubicazione degli impianti nel sottosuolo, la cui scelta “è effettuata in sede di appositi incontri, dai comuni in funzione delle aree interessate, dalle dimensioni e dalla potenzialità degli impianti e concordata con le aziende”⁹: a) in trincea, b) in polifore, c) in strutture polifunzionali, in accordo con le norme tecniche UNI e CEI pertinenti. Per le strutture, cunicoli e gallerie, rientranti nell’ultima tipologia inoltre è obbligatorio che esse debbano essere “accessibili dall’esterno ... ai fini della loro ispezionabilità all’interno, per i necessari interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione”¹⁰ nel rispetto delle disposizioni di cui all’art.66 del regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (D.P.R. n.495 del 16/12/92), oltre che “dimensionate per le prevedibili esigenze riferite ad un periodo non inferiore a 10 anni”¹¹.

E proprio la programmazione è uno degli aspetti più importanti introdotti dal documento, il cui compito è demandato ai comuni, i quali, di concerto con enti ed aziende interessati, devono svolgere “le funzioni di coordinamento in materia di realizzazione delle opere relative alle reti dei servizi, con esclusione degli allacciamenti agli utenti”¹² e “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”¹³. Gli incontri di cui sopra sono programmati in base al censimento semestrale, fatto dai comuni e dagli altri enti interessati, degli interventi necessari per la manutenzione delle strade, nonché degli interventi previsti dagli strumenti di pianificazione urbanistica, in seguito al quale, entro sessanta giorni, le aziende che gestiscono i servizi sono tenute a presentare a loro volta la pianificazione prevista per le proprie attività. Dalle risultanze di tali incontri il comune deciderà se convocare un’apposita conferenza dei servizi nel corso della quale “devono essere definite le modalità degli interventi da effettuare congiuntamente tra il comune, gli enti e le aziende”, oltre al fatto che “deve essere scelta la soluzione da adottare per l’ubicazione dei singoli servizi ... in base a criteri di scelta tecnico-economici e/o di particolari vincoli urbanistici...”¹⁴.

Ai comuni spetta inoltre l’obbligo, sentite le aziende, di “dotarsi di un regolamento che disciplini modalità e tempi certi per il rilascio delle autorizzazioni all’apertura dei cantieri...”¹⁵

Per conseguire in modo sempre più veloce e razionale gli obiettivi e le finalità dichiarate dal documento uno strumento imprescindibile è la conoscenza degli impianti esistenti nel sottosuolo, nonché la costituzione di una cartografia che raccolga tutte le informazioni in merito. Per fare ciò è necessario che i comuni provvedano al censimento e al “monitoraggio delle strutture polifunzionali esistenti nel proprio territorio”¹⁶ e che le aziende incaricate della gestione dei servizi coinvolte forniscano dettagliati dati cartografici relativi

⁸ Art.2 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999, al comma 3 di tale articolo si specificano i campi di esclusione: “le prescrizioni della presente direttiva, ad eccezione di quelle attinenti la tenuta delle cartografie di cui agli artt. 3 e 5 non riguardano le adduttrici ed alimentatrici primarie delle reti idriche, le grandi infrastrutture quali collettori di fognature, linee di trasporto di fluidi infiammabili e linee elettriche ad alta tensione, nonché casi particolari di rilevanti concentrazioni di strutture appartenenti ad un’unica azienda (centrali telefoniche, cabine elettriche etc.)”.

⁹ Art.4 comma 2, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999, il comma 5 dello stesso articolo stabilisce che: “ove il PUGSS non sia stato predisposto, le scelte tra le alternative tecniche devono essere operate in sede di Conferenza dei servizi”.

¹⁰ Art.7 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹¹ Art.6 comma 6, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹² Art.10 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹³ Art.10 comma 3, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹⁴ Art.11 comma 2, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹⁵ Art.10 comma 6, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹⁶ Art.14 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999, continua dicendo “valutando inoltre dove necessario le opportune iniziative ai fini della loro bonifica per un successivo migliore impiego.”

all'ubicazione degli impianti sotterranei di propria competenza, nonché quelli relativi ai nuovi interventi e che li mantengano costantemente aggiornati e li rendano "*disponibili, su richiesta motivata dal comune o dagli altri enti interessati*"¹⁷. Inoltre è bene che le cartografie vengano "gradualmente informatizzate....utilizzando una base planimetrica unica preferibilmente di tipo aerofotogrammetrico e/o satellitare..."¹⁸ A completamento di questo "i comuni e gli altri enti dovranno dotarsi di adeguati sistemi informativi compatibili e interoperabili, per la raccolta e l'archiviazione dei dati cartografici relativi all'occupazione del sottosuolo..."¹⁹ e avranno la facoltà di costituire appositi uffici²⁰ di coordinamento degli interventi nel sottosuolo per trattare gli aspetti tecnici ed amministrativi dell'attuazione del Piano.

1.2 L. r. 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 L.R. n.26/2003 oltre a disciplinare i servizi locali di interesse economico generale, garantendo la loro erogazione a fronte della soddisfazione dei bisogni dell'utente, e a disciplinare la gestione dei rifiuti speciali e pericolosi, il settore energetico e le risorse idriche, recepisce al Titolo IV, "*Disciplina per l'utilizzo del sottosuolo*", le indicazioni della Direttiva Micheli specificando le disposizioni in materia di sottosuolo²¹, assicurandone un utilizzo razionale mediante la condivisione delle infrastrutture in coerenza con la tutela dell'ambiente e del patrimonio storico-artistico della città oltre che della sicurezza e della salute dei cittadini, agevolando la diffusione omogenea delle nuove infrastrutture stabilendo le norme per la loro realizzazione²² e gestione²³. Vengono inoltre fissati e suddivisi i compiti spettanti a Comuni, Province e **Regione**²⁴.

A quest'ultima spetta l'onere, come specificato nell'art.37, di:

- Individuare i criteri guida in base ai quali i comuni redigono i PUGSS;
- Promuovere azioni a sostegno degli enti locali che adottino forme associate per gli adempimenti di cui al presente titolo;
- Promuovere studi e ricerche atti all'impiego di tecnologie costruttive innovative volte a facilitare l'accesso alle infrastrutture e la relativa loro manutenzione.;
- Fissare i criteri per assicurare l'omogeneità della mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture nonché l'individuazione delle condizioni per l'interfacciamento delle mappe comunali e provinciali con il sistema informativo territoriale regionale;
- La creazione di una banca dati relativa alle reti esistenti, alle modalità di gestione, alle tariffe d'uso, ai disservizi riscontrati;
- Alla verifica dello sviluppo delle infrastrutture, affinché siano raggiunte aree marginali o svantaggiate, sia assicurato il collegamento di edifici adibiti allo svolgimento di servizi pubblici e sia assegnata la priorità, nelle aree ad alta densità abitativa, agli interventi che comportino anche il riordino della viabilità.

I compiti e le funzioni delle **Province** vengono elencati nell'art. 36 e riguardano nello specifico:

¹⁷ Art.15 comma 4, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹⁸ Art.16 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

¹⁹ Art.15 comma 3, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

²⁰ Art.19 comma 1, Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999

²¹ Art. 34 della lr. del 12 dicembre 2003 n. 26.

²² Art. 39 della lr. del 12 dicembre 2003 n. 26.

²³ Art. 40 della lr. del 12 dicembre 2003 n. 26.

²⁴ Artt. 35, 36 e 37 della lr. del 12 dicembre 2003 n. 26.

- L'individuazione nel Piano territoriale di coordinamento provinciale dei corridoi tecnologici ove realizzare le infrastrutture di interesse sovra comunale, ivi compresi gli elettrodotti ed i gasdotti, salvaguardando le esigenze di continuità interprovinciale di opere di rilevanza regionale o nazionale;
- Il rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione di infrastrutture di interesse sovra comunale, ivi comprese quelle poste in adiacenza alle principali linee di comunicazione e di strutture sotterranee per il trasporto di fonti energetiche; qualora si tratti di infrastrutture che interessino il territorio di due o più province l'autorizzazione è rilasciata dalla provincia nel quale è previsto il maggiore sviluppo dell'infrastruttura, previa intesa con l'altra o le altre province.

I **Comuni**, come specificato all'art.35, provvedono:

- Alla redazione del PUGSS;
- Al rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione delle infrastrutture che insistono sul territorio comunale;
- Alla mappatura e georeferenziazione dei tracciati delle strutture sotterranee, con annessi caratteristiche costruttive;
- Ad assicurare il collegamento con l'Osservatorio risorse e servizi ai fini dell'aggiornamento della banca dati.

L'art. 38, rispetto all'art. 1, comma 4 della Dir. P.c.m. 3 marzo 1999, estende a tutti i comuni, indipendentemente dalla loro densità abitativa, l'obbligo di dotarsi del Piano generale dei servizi nel sottosuolo e del relativo regolamento di attuazione, nonostante questo però è da notare, all'interno del documento, l'assenza di specifici riferimenti procedurali e contenutistici ai quali ci si debba conformare per la redazione di tali piani.

1.3 Regolamento Regionale 28 febbraio 2005 - n. 3, " Criteri guida per la redazione del PUGSS comunale, in attuazione dell'art. 37, comma 1, lettera a), della legge regionale 12 dicembre 2003, n.26 "

I presente regolamento, in attuazione della cosiddetta Direttiva Micheli e dell'art 37 della LR n.26 del 2003 definisce:

- le linee guida per la redazione del Piano Urbano generale dei Servizi nel Sottosuolo²⁵;
- i criteri per l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle strutture di alloggiamento dei servizi e dei servizi di rete²⁶;
- le condizioni per il raccordo della cartografia con il sistema informativo regionale²⁷;
- le modalità per il rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione delle infrastrutture per l'alloggiamento dei servizi nel sottosuolo²⁸.

Vengono inoltre indicate le tempistiche che dovranno essere rispettate dalle amministrazioni pubbliche per la redazione e l'approvazione del PUGSS:

- 2 anni per i capoluoghi di provincia e i comuni con popolazione residente o stagionale superiore o uguale a 30.000 abitanti²⁹;
- 3 anni per i capoluoghi di provincia e i comuni con popolazione residente o stagionale inferiore a 30.000 abitanti e superiore o uguale a 10.000³⁰;
- 4 anni per i restanti comuni³¹.

²⁵ Art. 1, comma 1, lettera a) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

²⁶ Art. 1, comma 1, lettera b) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

²⁷ Art. 1, comma 1, lettera c) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

²⁸ Art. 1, comma 1, lettera d) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

²⁹ Art. 3, comma 1, lettera a) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

³⁰ Art. 3, comma 1, lettera b) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

³¹ Art. 3, comma 1, lettera c) del RR del 28 febbraio 2005 n. 3.

Il comma 5 dell'art.11 stabilisce inoltre i tempi in cui i comuni devono provvedere all'informatizzazione della documentazione cartacea risultante dalle ricognizioni effettuate allo scopo di monitorare dal punto di vista quali-quantitativo le infrastrutture locali³².

1.4 L. r. n. 12/2005, “ Legge per il governo del territorio”

La tematica dei servizi costituisce oggi elemento centrale di una serie di politiche territoriali che sono individuate dalla stessa Comunità Europea come elementi indispensabili per dare ai singoli territori una reale competitività. All'interno di questa tematica vanno inquadrati i nuovi servizi che emergono dalla riforma legislativa regionale, (LR 12/2005) che propongono un salto qualitativo nell'attività di programmazione delle Amministrazioni, le quali passano dal ruolo di soggetti erogatori diretti di servizi a quello di soggetti programmatori e promotori delle iniziative e degli atti necessari a fornire un'effettiva e articolata risposta ai bisogni complessivi della collettività.

Per quanto riguarda l'infrastrutturazione del sottosuolo, il Pugss, comprendente quindi il quadro conoscitivo dei sottosistemi presenti, è parte integrante del Piano dei servizi³³ che è uno dei tre documenti base del Piano di Governo del Territorio³⁴: il documento di piano, il piano dei servizi e il piano delle regole.

La Legge regionale n. 12 del 2005 sul governo del territorio in Lombardia, conferma molti dei contenuti delle precedenti leggi di riforma inserendoli in un contesto normativo nuovo, caratterizzato dagli obiettivi della sostenibilità dello sviluppo e dall'affermazione implicita della valenza del progetto, dal principio di 'responsabilità' del Comune, senza però rinunciare alla gerarchia dei piani.

Compito del Piano dei Servizi, e quindi anche del Pugss, è quello di valutare in riferimento alle varie parti del territorio comunale la sussistenza e la sufficienza dei servizi insediati e definire le modalità e i costi per l'adeguamento e inoltre è quello di individuare, senza vincoli quantitativi predeterminati per legge, la dotazione di servizi utili per gli insediamenti.

Di rimando alla legge regionale 26 del 2003³⁵ e alla direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri 3 marzo 1999³⁶, questo quadro dovrà contenere informazioni relative alla tipologia e alle caratteristiche dei servizi forniti, all'ubicazione topografica e spaziale delle reti e delle strade riportate su cartografie e su supporto informatico sempre aggiornato e inserito nel SIT comunale. Si dovrà inoltre dotare il territorio comunale di un sistema di infrastrutture sotterranee polifunzionali, in grado di contenere tutti i servizi a rete presenti nel sottosuolo stradale, con esclusione delle fogne e del gas, assicurando ai cittadini ed agli operatori servizi efficienti e minori disagi sulle strade, realizzando economie di scala a medio e lungo termine con usi plurimi dei sistemi. Le operazioni di scavo con conseguente smantellamento e ripristino dei manti stradali per interventi sulle reti, dovranno essere ridotte, in base ad una programmazione, limitando i costi sociali ed economici ed evitando il congestionamento di traffico veicolare e pedonale per le strade ed i marciapiedi interessati. Inoltre si dovranno promuovere modalità di posa che favoriscano le tecniche senza scavo (No-Dig) e gli usi plurimi di allocazione dei sistemi.

Con la LR 12/2005 il Pugss trova la sua puntuale e definitiva collocazione nella pianificazione territoriale ma è con il Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010 che la Regione Lombardia

³² Art. 4, comma 1, del RR del 28 febbraio 2005 n. 3

³³ Art. 9, comma 8 LR12/2005

³⁴ Art.7, LR 12/2005

³⁵ Art.38 RL 26/2003

³⁶ Art.3 DPCM 3 marzo 1999

definisce definitivamente i criteri guida per la redazione dei piani urbani dei servizi nel sottosuolo e quelli per la mappatura e la georeferenziazione delle infrastrutture³⁷.

1.5 Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 - n. 6, all'art. 4 “ Criteri generali per la redazione del PUGSS”

Con l'entrata in vigore di questo regolamento, che abroga il precedente Regolamento Regionale del 28 febbraio 2005 n.3., vengono definiti in maniera più ampia i criteri operativi che devono guidare la redazione del Piano Urbano dei Servizi nel Sottosuolo, i suoi elementi costitutivi ed i relativi contenuti e le indicazioni per la costituzione degli uffici del sottosuolo³⁸ oltre alle specifiche tecniche da seguire per la mappatura delle reti dei sottoservizi³⁹.

Innanzitutto si stabilisce che le linee guida per la redazione del nuovo strumento settoriale di pianificazione, quale è appunto il Pugss, debbano riguardare:

- Le attività delle amministrazioni comunali in materia di pianificazione, programmazione, monitoraggio e controllo degli interventi nel sottosuolo;
- I requisiti tecnici delle infrastrutture sotterranee per l'alloggiamento delle reti dei servizi;
- Il rilascio delle autorizzazioni comunali per gli interventi nel sottosuolo⁴⁰.

Dopodiché viene individuato il campo di applicazione del piano, definendo come le sue norme si applichino per l'alloggiamento nel sottosuolo delle reti di sottoservizi di seguito elencate:

- acquedotti;
- condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane (a gravità);
- elettrodotti MT o BT⁴¹, compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali;
- reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati;
- condotte per il teleriscaldamento;
- condotte per la distribuzione del gas;
- altri servizi sotterranei;
- le correlate opere superficiali ausiliarie di connessione e di servizio⁴².

In seguito vengono chiariti il ruolo e la funzione del Pugss medesimo, esplicitandone il carattere programmatico e progettuale⁴³ anche in riferimento agli indirizzi espressi nel piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP) e negli elaborati del piano per il governo del territorio (PGT).

Vengono esplicitati i documenti di cui si deve comporre il Pugss, ovvero:

- Rapporto territoriale (strumento analitico e ricognitivo delle infrastrutture e reti di servizio che compongono il territorio da analizzare e loro consistenza, corredato da opportuni elaborati grafici)⁴⁴;
- Analisi delle criticità (documento che individua tutti quei fattori che influenzano, o potrebbero influenzare la rete dei servizi del sottosuolo e le relative operazioni di posa e/o

³⁷ Ai sensi della LR 12 dicembre 2003 n.26

³⁸ Allegato 1, RR 15 febbraio 2010, n.6

³⁹ Allegato 2, RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴⁰ Art1, comma 1, lettera a) del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴¹ MT sta per elettrodotti a media tensione (ossia con tensioni fino a 15 kV), mentre BT sta per bassa tensione (ossia con tensioni fino a 0,38 kV).

⁴² Art2, comma 1, del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴³ Art 3, comma 4, del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴⁴ Art5, comma 1, lettera a) del RR 15 febbraio 2010, n.6

manutenzione: livello e qualità delle infrastrutture, sistema urbano consolidato e in evoluzione, presenza di attività commerciali, cantieri stradali, ecc.)⁴⁵;

- Piano degli interventi (strumento di pianificazione vera e propria degli interventi, che tiene conto delle criticità riscontrate, nonché strumento di cronoprogrammazione degli interventi⁴⁶, atto a garantire la sostenibilità economica delle scelte e le procedure di monitoraggio dell'attuazione di piano e degli interventi)⁴⁷.

La predisposizione sequenziale di tali documenti, corrisponde perfettamente alla fase ricognitiva, analitica e programmatica che caratterizza la redazione di uno strumento di pianificazione.

L'art. 7 del regolamento regionale indica la possibilità per i comuni di istituire, anche in forma associata, un "Ufficio per gli interventi nel sottosuolo", finalizzato alla gestione di tutte le operazioni inerenti il Pugss ed i rapporti con gli enti gestori dei servizi.

Le autorizzazioni per interventi nel sottosuolo sono normati dall'art. 8, che al comma 4 chiarisce: "l'autorizzazione non viene concessa quando il medesimo servizio può essere assicurato con il ricorso alle infrastrutture di alloggiamento esistenti senza compromettere l'efficienza e l'efficacia dei servizi erogati". Nello specifico il regolamento regionale fa ampio riferimento, per quanto riguarda le tecniche di posa, a tipologie di scavo NO-DIG o impostate al recupero delle preesistenze (trenchless technologies), volte ad ottenere maggiori vantaggi in termini di impatto ambientale e limitazione dei disagi causati alla popolazione da questo tipo di lavori.

Infine l'art. 9, contiene indicazioni e prescrizioni per quanto concerne la cartografia, la gestione dei dati ed il loro aggiornamento. Nello specifico, viene stabilito come al fine di mantenere una mappatura aggiornata delle reti di sottoservizi "i soggetti titolari e gestori delle infrastrutture e delle reti dei servizi siano tenuti a fornire [...] i dati relativi agli impianti esistenti [...]"⁴⁸, ed anche "[...] sono altresì tenuti all'aggiornamento dei dati e delle informazioni, anche a seguito di interventi di manutenzione o sostituzione degli impianti, almeno con cadenza annuale"⁴⁹. Tutto ciò, in base a quanto indicato dal comma 4, al fine di archiviare e disporre della mappatura aggiornata delle infrastrutture e delle reti dei servizi, finalizzata alla conoscenza degli impianti di pubblici servizi esistenti nel sottosuolo per migliorare il coordinamento dei soggetti che a diverso titolo vi operano. Si vuol quindi ricordare come, ai sensi del comma 6 dell'art. 9 del Rr. 6/2010, i comuni, nel regolamento attuativo del Pugss, abbiano facoltà di stabilire che l'inadempimento senza giustificato motivo da parte dei soggetti titolari o gestori delle infrastrutture e delle reti dei servizi agli obblighi del comma 2, costituisca condizione ostativa al rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione di interventi nel sottosuolo, fatte salve quelle relative ad interventi necessari per garantire la continuità del servizio.

Rispetto al regolamento precedente l'art. 10 ridefinisce le scadenze e sancisce:

- la validità dei PUGSS già approvati e vigenti alla data di entrata in vigore del presente regolamento⁵⁰;

- che i comuni non ancora dotati o che non hanno ancora approvato il PUGSS dovranno provvedervi entro i termini stabiliti dalla LR 12/2005⁵¹.

A differenza di quanto esplicitato dalla Direttiva P.c.m. 3 marzo 1999, che all'art. 3 comma 1 rendeva obbligatorio il Pugss unicamente per comuni capoluogo, quelli con popolazione

⁴⁵ Art1, comma 1, lettera b) del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴⁶ Rispetto a quanto disposto dai precedenti art. 3, comma 5 e art. 4, comma 5.

⁴⁷ Art5, comma 1, lettera c) del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴⁸ Art. 9, comma 2 del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁴⁹ Art. 9, comma 3 del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁵⁰ Art10, comma 1, del RR 15 febbraio 2010, n.6

⁵¹ Art10, comma 2, del RR 15 febbraio 2010, n.6

superiore ai 30.000 abitanti o interessati da alta affluenza turistica stagionale⁵², l'art. 10 comma 2 del presente regolamento estende tale obbligo a tutti i comuni lombardi.

1.6 L. r. n. 7/2012 “ Misure per la crescita, lo sviluppo e l'occupazione” (titolo V “Interventi per il governo del sottosuolo e per la diffusione sul territorio regionale della banda ultra-larga)

L'entrata in vigore di questa legge non fa altro che ribadire i concetti presenti nella normativa precedentemente prodotta sull'argomento. L'accento viene posto sull'importanza strategica della conoscenza dello stato delle reti tecnologiche del sottosuolo e dalla costituzione di un archivio informatizzato su base cartografica comune dove i dati relativi alle reti vengano raccolti e costantemente aggiornati, tutto per migliorare il coordinamento dei soggetti che a diverso titolo vi operano al fine di potenziare l'efficienza delle reti e diminuire i disservizi ed i relativi costi economici e sociali.

Allo scopo di sollecitare e agevolare i comuni che ancora non si sono dotati degli strumenti necessari per il governo del sottosuolo questa legge sancisce, in modo perentorio, i seguenti termini:

entro 60 giorni dall'entrata in vigore

- l'istituzione per i comuni con più di 10.000 abitanti dell'Ufficio unico per gli interventi nel sottosuolo⁵³, competente in ordine alla redazione ed all'aggiornamento del PUGSS, del regolamento per l'uso del sottosuolo⁵⁴ e del catasto del sottosuolo, oltre che per gli interventi infrastrutturali che interessano il sottosuolo;

- la costituzione per tutti i comuni del catasto del sottosuolo⁵⁵ di cui sono parte integrante la cartografia georeferenziata dei tracciati dei servizi a rete e delle infrastrutture sotterranee con relative caratteristiche (secondo i Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo⁵⁶), la mappa dei lavori in corso di esecuzione e il quadro degli interventi approvati ed in fase di attivazione, con la relativa tempistica.

Entro il 30 giugno 2012

- l'obbligo per tutti i gestori delle reti di presentare ai comuni, la documentazione cartografica informatizzata dell'infrastruttura gestita (per ovviare alla reticenza dei gestori a fornire le informazioni richieste l'inosservanza di questo obbligo comporta l'applicazione di sanzioni⁵⁷).

Entro la data del 31 dicembre 2012⁵⁸

- l'approvazione del PUGSS da parte dei comuni.

Inoltre la legge prevede che l'informatizzazione dei documenti costituenti il catasto del sottosuolo e la loro integrazione al Sistema Informativo Territoriale, di cui all'art. 3 della l.r. 12/2005, venga ultimata entro 2 anni dall'entrata in vigore⁵⁹.

⁵² Al comma 2 dello stesso articolo dava inoltre facoltà alle Regioni di individuare “aree urbane ad alta densità abitativa o ambiti territoriali a particolare sensibilità ambientale da sottoporre a tale obbligo”.

⁵³ Art. 39, commi 1 e 2 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁵⁴ Art. 41, commi 1,2 e 3 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁵⁵ Art. 42, commi 1 e 2 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁵⁶ RR 15 febbraio 2010, n.6

⁵⁷ Art. 42, commi 3 e 4 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁵⁸ Art. 40 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁵⁹ Art. 42, comma 5 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

Al capo terzo la legge detta provvedimenti anche in merito agli interventi infrastrutturali per la diffusione della banda ultra-larga, questione che rientra a pieno titolo nella disciplina del sottosuolo.

Essa sancisce che dalla data di entrata in vigore:

- la progettazione delle aree di nuova espansione edilizia e di arterie stradali di nuova costruzione o soggette al rifacimento del fondo stradale prevede la realizzazione di condotti tecnologici multifunzionali destinati ad ospitare, tra l'altro, i cavidotti per la fibra ottica e le reti per il trasporto dell'energia termica⁶⁰.
- nella realizzazione di nuove infrastrutture per l'illuminazione di aree pubbliche o soggette ad uso pubblico, sono adottate modalità attuative funzionali ad ospitare apparati per le telecomunicazioni e la sicurezza⁶¹.
- qualora, per la realizzazione di condotti tecnologici, sia necessario il passaggio attraverso il territorio di più amministrazioni pubbliche, le relative autorizzazioni vengono richieste all'amministrazione competente per la parte prevalente dell'opera, che decide nel termine di trenta giorni dalla presentazione dell'istanza assumendo gli assensi necessari dalle altre amministrazioni interessate⁶².

Inoltre all'art. 45 sancisce il regime abilitativo semplificato per la posa di infrastrutture per telecomunicazioni elettroniche non assoggettandola all'autorizzazione di cui all'articolo 39 della l.r. 26/2003.⁶³

1.7 Ddg 10 aprile 2014 n. 3095 “modifiche all'allegato 2 al r.r. 15/02/2010, n. 6” e L.R. 19/2014 “Disposizioni per la razionalizzazione di interventi regionali negli ambiti istituzionale, economico, territoriale e sanitario”

Il Ddg n.3095/2014 apporta degli aggiornamenti di carattere tecnico all'allegato 2 al R.R. 6/2010 che contiene le specifiche univoche emanate da Regione Lombardia in merito al rilievo e la mappatura delle reti dei sottoservizi. Queste specifiche sono state pensate con lo scopo di indirizzare e standardizzare la produzione cartografica e la raccolta dei dati da parte dei gestori e delle Pubbliche Amministrazioni.

Con l'emanazione della Legge n.19 dell' 8 luglio 2014, la Regione Lombardia intende andare sempre più a sottolineare e definire l'importanza strategica della conoscenza e della pianificazione del sottosuolo: per quanto riguarda il Pugss ne snellisce l'iter per l'aggiornamento slegandolo da quello del Piano dei Servizi; mentre per il catasto del sottosuolo va a definire e specificare ulteriormente il tipo e la qualità dei dati richiesti ai gestori delle reti dei sottoservizi inasprendo le sanzioni per coloro dei quali non dovessero collaborare alla consegna e condivisione dei dati, oltre che rimarcando il proprio ruolo di attore centrale alla costruzione e gestione della banca dati comune e di supporto ai comuni come tramite tra essi e le Aziende.

L'art. 19 di questa legge modifica, per intero o anche solo parzialmente, alcuni degli articoli della L.R. 07/2012, di cui in questa sede si riportano solo i più significativi, e precisamente:

- Art. 40, dopo il comma 1 vengono aggiunti l'1 bis. *“I comuni approvano il PUGSS ai sensi dell'articolo 13, comma 13, della l.r. 12/2005.”* e 1 ter. *“L'aggiornamento del PUGSS non comporta l'applicazione della procedura di variante al piano dei servizi ed è approvato con deliberazione del consiglio comunale.”*

⁶⁰ Art. 44, comma 2 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁶¹ Art. 44, comma 3 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁶² Art. 44, comma 5 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

⁶³ Art. 45, comma 1 della L.R. 18 aprile 2012, n.7

- Art. 42 le parole: *“anche in formato elettronico, idonei a rappresentare la stratigrafia del suolo e del sottosuolo delle strade pubbliche, nonché il posizionamento ed il dimensionamento delle infrastrutture per la distribuzione dei servizi pubblici a rete e delle altre infrastrutture presenti nel sottosuolo”* sono sostituite dalle seguenti: *“in formato vettoriale e georeferenziato, idoneo a rappresentare:*

- *a) la stratigrafia del suolo e del sottosuolo delle strade pubbliche;*
 - *b) il posizionamento e il dimensionamento delle reti per il trasporto e la distribuzione dei servizi pubblici di interesse economico generale e di altre eventuali infrastrutture presenti nel sottosuolo, così come definite al comma 3 dell'articolo 34 della l.r. 26/2003.”;*

- *f) il comma 3 dell'articolo 42 è sostituito dal seguente:*

“ 3. Per agevolare l'istituzione e l'aggiornamento del catasto del sottosuolo, i titolari e i gestori di reti e infrastrutture del sottosuolo presentano ai competenti uffici comunali, su supporto informatico, la mappatura georeferenziata vettoriale della rete o infrastruttura gestita, con l'indicazione delle caratteristiche tecnico-costruttive della stessa. In occasione di interventi di realizzazione o posa di nuove infrastrutture civili, analogo obbligo grava sul soggetto attuatore dei relativi lavori o sul suo committente. In alternativa a quanto previsto dai precedenti periodi, i titolari e gestori di reti e infrastrutture possono conferire i dati di cui al comma 2 direttamente ai competenti uffici della Regione, che provvedono, previa verifica della corrispondenza dei dati alle specifiche tecniche di cui al comma 3 bis, a renderli disponibili ai comuni interessati mediante il Sistema Informativo Territoriale regionale di cui all'articolo 3 della l.r. 12/2005. La Giunta regionale, con propria deliberazione, definisce le modalità e i tempi di attuazione del presente comma.”;

h) il comma 4 dell'articolo 42 è sostituito dal seguente:

“4. L'inosservanza degli obblighi di cui al comma 3 e di quanto definito dalla Giunta regionale in attuazione del medesimo comma comporta l'applicazione della sanzione minima di euro 5,00 e massima di euro 15,00 per ogni metro lineare di rete o infrastruttura del sottosuolo, nonché l'interdizione al rilascio di nuovi titoli abilitativi per la realizzazione di reti e infrastrutture nel sottosuolo del medesimo territorio.”;

i) il comma 5 dell'articolo 42 è sostituito dal seguente:

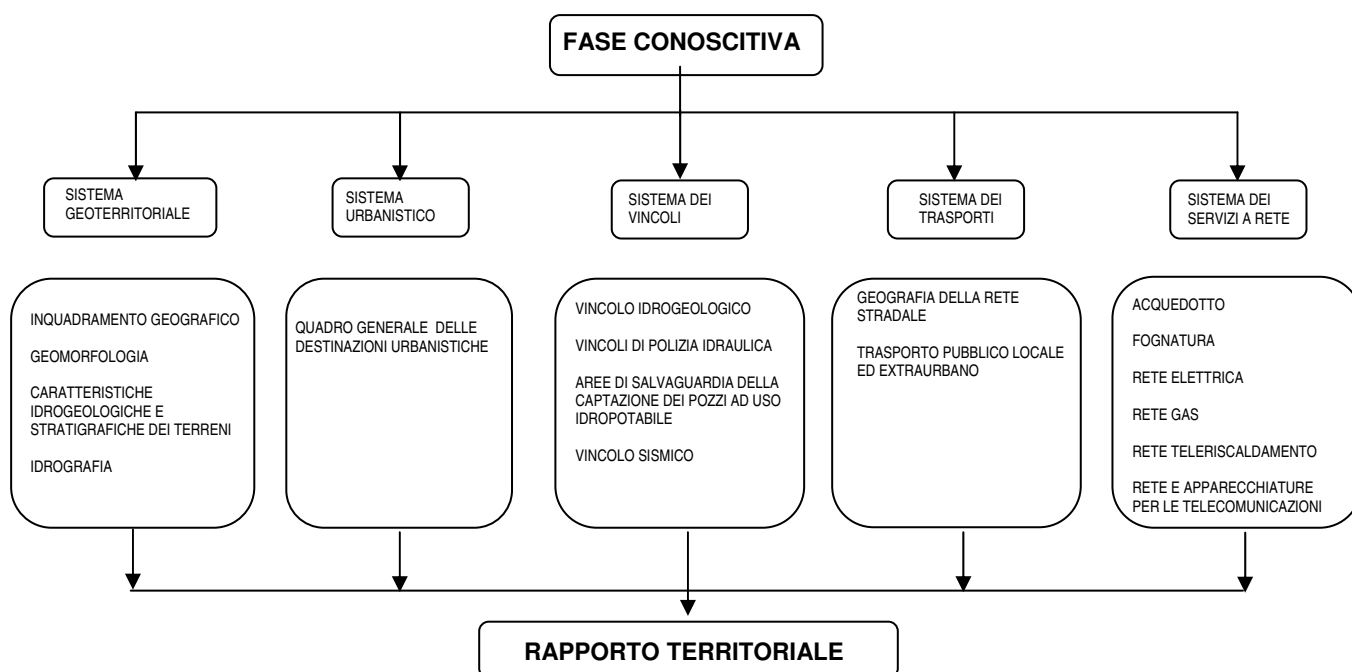
“5. La Regione integra i dati raccolti nei catasti comunali di cui al comma 1, previa verifica della corrispondenza degli stessi alle specifiche tecniche di cui al comma 3 bis, nel Sistema Informativo Territoriale di cui all'articolo 3 della l.r. 12/2005.”

2 FASI REDAZIONALI E METODO DI PIANO

2.1 Fase conoscitiva

È la prima fase, propedeutica all'attività di pianificazione, individuata nei "Criteri guida per la redazione dei piani urbani generali dei servizi nel sottosuolo"⁶⁴. Lo scopo è quello di redigere un Rapporto Territoriale che fornisca la fotografia completa dello stato di fatto dove siano posti in primo piano tutti quegli elementi costitutivi di soprasuolo e sottosuolo che rivestano una rilevanza specifica rispetto alla pianificazione del sottosuolo, possibile solamente attraverso l'analisi e la conoscenza della realtà della struttura urbana, dell'infrastrutturazione e del contesto territoriale presente. Da questo studio devono scaturire le differenti interazioni e interferenze che potrebbero verificarsi, tutte le esigenze e il potenziale di sottosuolo e soprasuolo, prendendo in esame:

- il sistema geoterritoriale che ricomprende le caratteristiche geografiche e morfologiche del territorio comunale, oltre che le caratteristiche idrogeologiche e stratigrafiche dei terreni e l'idrografia;
- il sistema urbanistico, nello specifico la distribuzione e dislocazione delle varie destinazioni;
- il sistema dei vincoli derivanti dagli strumenti di pianificazione urbanistica, paesaggistica, di tutela idrogeologica e similari;
- il sistema dei trasporti la cui analisi comprende il sistema viario, la sua morfologia, le dimensioni delle sedi stradali, le logiche di espansione e connessione che serviranno a comprenderne l'articolazione e determinarne la rilevanza, nonché le diverse infrastrutture di trasporto pubblico locale ed extraurbano;
- il sistema dei servizi a rete le tipologie presenti, le caratteristiche dimensionali e di alloggiamento, acquisendo, dai vari enti gestori, le informazioni tecnico costruttive che ne definiscono il grado di consistenza.



Schema operativo della fase conoscitiva del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo

⁶⁴ Allegato 1 al RR 15 febbraio 2010, n.6

2.2 Fase di analisi

È la seconda fase individuata nel Regolamento Regionale 6/2010, lo scopo è quello di redigere il documento di analisi delle criticità, documento in cui, partendo dall'esame dei dati raccolti si arriva a definire il grado di vulnerabilità delle strade: più alto è questo indice, più alti saranno i costi sociali ed economici da sostenere nel caso in cui si debba procedere all'apertura di un cantiere. Vengono analizzate le informazioni acquisite e raccolte nel Rapporto territoriale, il tessuto urbano consolidato e gli ambiti di sviluppo previsti dagli strumenti urbanistici, oltre che le indagini statistiche riguardanti i cantieri stradali, con la finalità di far emergere le problematiche dei vari sistemi, in particolar modo quello viario, nel contesto della mobilità urbana, nonché le tematiche su cui intervenire.

Sono sempre le linee guida regionali a tracciare la metodologia e gli step da seguire per effettuare le indagini ed individuare la sensibilità del sistema viario, nello specifico:

i) Analisi del sistema urbano, fondamentale distinguere fra *sistema urbano consolidato*, in cui la situazione risulta già compromessa e di conseguenza le modalità di intervento risultano limitate, e *sistema urbano in evoluzione*, dove la possibilità di realizzare infrastrutture sotterranee che permettano una gestione razionale sia del sottosuolo che del soprassuolo è più realistica.

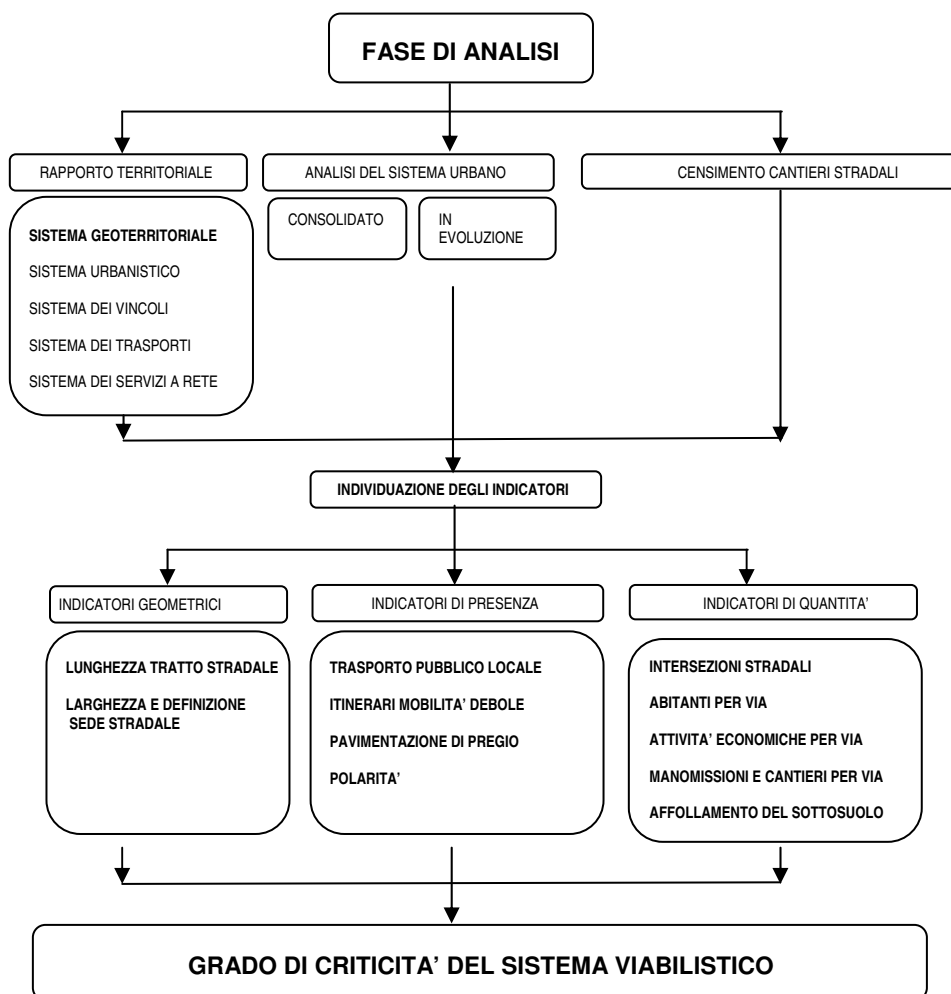
ii) Censimento dei cantieri stradali, necessario effettuare un censimento degli interventi a carico dei Gestori in merito ad opere di sostituzione/riabilitazione condotte, posa di nuove tubazioni, semplici interventi di allaccio di nuove utenze (che richiedono cantieri meno invasivi e che in questo studio non verranno presi in considerazione).

iii) Vulnerabilità delle strade, in base al tipo di informazioni a disposizione si procede all'individuazione degli *indicatori* che concorrono a determinare il grado di criticità delle strade, possono essere divisi in 3 tipologie:

- indicatori geometrici: definizione e dimensioni dei componenti della sede stradale;
- indicatori di presenza: presenza di trasporto pubblico, di piste ciclabili, di pavimentazioni di pregio, di polarità;
- indicatori di quantità: numero di abitanti, attività economiche, manomissioni e cantieri per via e numero delle intersezioni stradali.

Possono essere definiti tre macro-livelli di criticità: bassa, media e alta, a cui corrisponde la criticità maggiore e dunque maggiori costi sociali ed economici da sostenere nel caso dell'apertura di un cantiere. I livelli vengono determinati assegnando ad ogni indicatore un valore numerico, ed eseguendo la sommatoria dei vari parametri si ottiene il Grado di Criticità (GC) delle strade.

iv) Livello e qualità della infrastrutturazione esistente, l'esame del sistema delle infrastrutture e delle reti sotterranee esistenti ha il fine di mostrarne da un lato le carenze, dall'altro i profili di maggiore efficienza, così da orientare la pianificazione degli interventi e farla tendere il più possibile allo scopo ultimo della razionalizzazione dell'utilizzo del sottosuolo. Il livello di qualità delle infrastrutture risulta un dato di difficile reperimento in quanto questa tipologia di informazione non è conosciuta o resa disponibile dagli uffici tecnici dei Gestori.



Schema operativo della fase di analisi del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo

2.3 Fase pianificatoria

È l'ultima fase, quella in cui si traggono le conclusioni derivanti dalle fasi di conoscenza e analisi e si predispongono le scelte pianificatorie in coerenza con le scelte urbanistiche e infrastrutturali promosse a livello comunale e sovracomunale e dunque tenendo in costante considerazione, al fine di fissare gli indirizzi strategici, i contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e del Piano del Governo del Territorio.

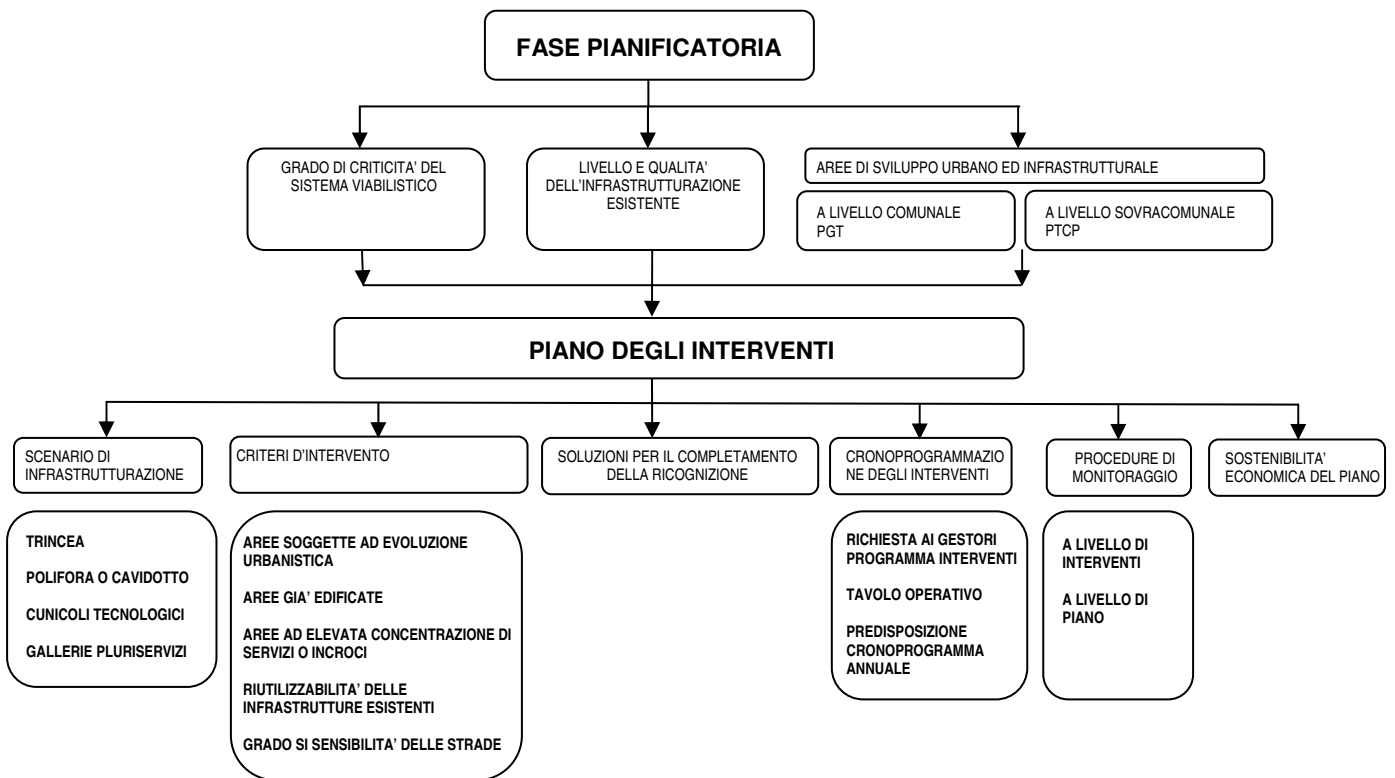
All'interno del processo di pianificazione si dovranno prendere in esame in particolar modo i seguenti elementi:

- assi portanti del sistema urbano;
- specificità territoriali ed urbanistiche;
- corridoi tecnologici di interesse sovracomunale;
- poli o aree che presentano una specificità in termini di rilevanza territoriale ed urbanistica.

Il fine è quello di sviluppare infrastrutture che rispondano alle esigenze di nuovi servizi, predisponendo un Piano che deve definire:

- lo scenario di infrastrutturazione,

- la strategia di utilizzo del sottosuolo,
- i criteri di intervento per la realizzazione delle infrastrutture e le tecniche di posa delle reti,
- le soluzioni per il completamento dell'attività di ricognizione delle infrastrutture esistenti,
- le modalità per la crono programmazione degli interventi e la sostenibilità economica delle scelte di piano⁶⁵.



Schema operativo della fase di Piano del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo

⁶⁵ Allegato 1 al RR 15 febbraio 2010, n.6

3 RAPPORTO TERRITORIALE

3.1 Quadro urbano generale

Varedo è una cittadina di medie dimensioni, il suo territorio, prevalentemente pianeggiante (altitudine media circa 180 m. slm), si estende per circa 4,8 kmq e, in base ai dati disponibili, conta 13.072 abitanti, per una densità abitativa di 2.700 abitanti per kmq. Il territorio comunale è inoltre attraversato dal fiume Seveso.

Città dal 25 ottobre 1999, Varedo dal 2009 viene amministrativamente annessa alla provincia di Monza e Brianza.

Geograficamente si colloca a circa 16 km a Nord di Milano, a circa 9 km ad ovest di Monza ed inoltre dista circa 28 da Como e 33 dal confine svizzero; confini comunali si intersecano con quelli dei comuni di Desio, Bovisio Masciago, Paderno Dugnano, Limbiate e Nova Milanese.

La sua identità è legata storicamente ad uno dei principali ambiti di sviluppo dell'area metropolitana milanese: la conurbazione lineare, condizionata dallo sviluppo infrastrutturale, che collega Milano con Como e che a partire dagli anni '50, come del resto tutto l'Hinterland, venne interessata da una forte industrializzazione cui seguirono pesanti fenomeni di immigrazione (soprattutto dal Veneto e dal Sud che in vent'anni circa portò poco al di sotto del raddoppio della popolazione (dati Istat: anno 1951 ab. 5.447, anno 1971 ab. 11.373).

Il territorio comunale risulta fortemente urbanizzato, fino al 2008 la città ha conosciuto un notevole sviluppo edilizio.

Dal punto di vista della produttività si ha la presenza di numerose imprese di piccola e media dimensione, operanti in specie nei settori meccanico e della fabbricazione di mobili e complementi d'arredo; nella lavorazione del vetro e nell'imbottigliamento e distribuzione di bevande.

Le caratteristiche morfologiche del territorio facilitano gli insediamenti e gli scambi, soprattutto per la posizione centrale all'interno di una rete infrastrutturale nazionale e internazionale costituita da:

- _ la ex S.S. 35 dei Giovi (Genova-Milano-Como-Chiasso), asse principale con direzione nord-sud che, grazie al nuovo raccordo con l'Autostrada Pedemontana Lombarda, garantirà una più ampia accessibilità del territorio comunale da nord;
- _ la provinciale Comasina SP44, asse secondario con direzione nord-sud, che corre a ovest del comune;
- _ la ex S.S. 527 Monza- Saronno-Busto Arsizio, asse principale est/ovest, che, attraverso l'asta della SP 132 (Via Umberto I, Via Vittorio Emanuele II, Viale Brianza), conduce al centro cittadino
- _ oltre al Sistema Passante Ferroviario Trenord, con direzione nord-sud, "Milano – Asso", con una stazione in centro città caratterizzata da un elevato pendolarismo lavorativo e scolastico diretto verso Milano.

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

Aree con presenza di urbanizzato consolidato (aree residenziali, industriali - produttive, aree terziarie- commerciali);

Aree non urbanizzate con destinazione agricola o a parco;

Aree soggette a nuova urbanizzazione, trasformazione o riqualificazione urbanistica (Piani d'Ambito e PII).

Aree residenziali

L'urbanizzazione è intensa, soprattutto nelle zone ad Ovest della ex SS dei Giovi: l'abitato presenta un nucleo principale, posto a cavallo del Torrente Seveso e del tracciato della linea del Passante Trenord. Il centro storico è sorto lungo la sponda est del torrente, ed è presente una frazione denominata "Valera", di storica e tradizionale individuazione, posta all'estremo confine est con Desio, ad ovest della Superstrada Milano-Meda. Le successive espansioni si sono sviluppate sulla sponda ovest del torrente, lungo l'asse est-ovest della SP 132.

Aree industriali – produttive - commerciali

Le maggiori attività produttive e commerciali attualmente attive si concentrano lungo la SS35 del Giovi e lungo la SS 527 (Monza –Saronno), seguendo principalmente uno sviluppo nord/sud, allargandosi ad est verso il confine comunale nella porzione meridionale del territorio, proprio a seguire il tracciato della Monza/Saronno. Ad ovest sono presenti alcune attività di vicinato ubicate nel centro storico, oltre che l'area Ex Snia Viscosa attualmente in disuso.

Aree non urbanizzate

La maggior estensione di aree libere residue sono ubicate a Nord e a Sud della zona centrale del territorio comunale e lungo il confine est. La maggior parte di esse ricade all'interno del Parco locale di interesse sovracomunale "Grugnotorto-Villoresi". Una ridotta porzione di aree libere si colloca lungo le principali arterie stradali, in particolare lungo la SS527 "Saronno-Monza" e la SS35 "dei Giovi"; l'uso prevalente di tali aree è a destinazione agricola.

Aree soggette a nuova urbanizzazione

Nella porzione sud-ovest del territorio è ubicato il sito industriale dismesso della Ex Snia Viscosa, che occupa la gran parte del territorio ricompreso tra la ferrovia e il confine con Limbiate. Quest'area rientra attualmente negli ambiti di trasformazione strategica il cui obiettivo è la riqualificazione, il recupero e la rifunzionalizzazione del comparto. Essa costituisce l'ambito di trasformazione con la maggiore estensione superficiale.

La maggior parte dei restanti ambiti di trasformazione si trovano nella porzione est del territorio comunale a cavallo della SS35 e lungo il confine comunale con i comuni di Desio e Nova Milanese.

3.2 Il sistema geoterritoriale

L'analisi geoterritoriale è stata effettuata considerando gli aspetti geologici, geomorfologici e idraulici presenti sul territorio del comune di Varedo. Le informazioni sono state tratte dal documento "Studio geologico del territorio comunale a supporto del PGT redatto ai sensi della L.R. n° 12/05, della DGR 8/1566 e della D.G.R. n° 8/7374" redatto dal Dr. Geol. F. Plebani e dal Dr. Geol. N. Invernici nel dicembre 2009.

Il comune era già dotato di studio geologico predisposto nel 2004 dagli stessi professionisti di cui sopra, conforme dalla DG Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia (come da nota prot. n° Z1.2004.0036729), ai criteri delle L.R. 41/97 e ai contenuti della verifica di compatibilità del PAI, per il quale però, a seguito della presentazione del PGT presso i competenti uffici provinciali per l'espressione del relativo parere, sono emersi alcuni aspetti in contrasto con le precedenti verifiche Regionali, in particolare per quanto riguarda l'individuazione cartografica delle aree oggetto di intervento di bonifica ambientale e delle aree di esondazione del Seveso a monte del centro abitato (non individuate nel PAI e nel P.T.C.P.). A seguito di quanto emerso dunque l'amministrazione comunale ha poi affidato un

nuovo incarico per l'integrazione dello "studio geologico del territorio comunale" del 2004, per giungere, mediante la riorganizzazione di tutti gli elaborati esistenti, alla redazione di un elaborato organico unico e coerente, comprendente tutte le integrazioni, normative e tecniche, nonché le prescrizioni dettate dalla Provincia.

Il documento che ne è scaturito si configura come un supporto specialistico al Piano di Governo del Territorio ed espone i caratteri geologici idrogeologici e sismici dell'intero territorio comunale, secondo quanto contenuto nella D.G.R. 8/1681 del 29/12/2005 e nella DGR n. 8/1566 del 22/12/2005 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. 11 Marzo 2005, n° 12"(che sostituisce le precedenti deliberazioni n. 7/6645 del 29 ottobre 2001, n. 7/7365 del 11 dicembre 2001 ed integra la n. 6/40996 del 15 gennaio 1999) e nella D.G.R. del 28 Maggio 2008 n° 8/7374 - Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio". La finalità è quella di descrivere l'intero territorio comunale dal punto di vista della geologia, della geomorfologia, dell'idrografia superficiale e dell'idrogeologia, in modo che tali informazioni fungano da supporto anche ad una più oculata pianificazione urbanistica. Nel maggio 2015 è stato inoltre predisposto un nuovo studio Geologico, Idrogeologico e Sismico di supporto alla variante generale al PGT, redatto dallo studio Geosfera a cui si fa riferimento per la parte inerente i vincoli geoterritoriali.

3.2.1 L'inquadramento geografico

Varedo (MB) si colloca nell'ampia pianura a nord di Milano, e limita con i territori dei comuni di Bovisio Masciago e Desio a nord, Nova Milanese a est, Paderno Dugnano a sud e con Limbiate ad ovest; i confini non seguono allineamenti morfologici o idrografici: solo il torrente Seveso per un breve tratto costituisce anche confine comunale.

Il territorio, che può essere distinto tra il capoluogo e la frazione Valera, appare ampiamente urbanizzato. Il corso del torrente Seveso, quasi completamente artificializzato, tranne che per alcuni brevi tratti, ne traccia una netta divisione attraversandolo, nella porzione più occidentale, da nord a sud; le altre partizioni territoriali sono costituite dalle principali direttrici viarie e ferroviarie, tra cui la più importante è la superstrada Milano - Meda.

Il reticolo stradale diffuso riprende le direttrici più antiche (forse la centuriazione romana), e presenta una direzione prevalente est-ovest, alla quale si sono adeguati l'urbanizzato del centro storico e della frazione. Gli ambiti con connotazioni agricole risultano limitati e si collocano prevalentemente intorno alla frazione Valera e lungo il tracciato della superstrada. Nonostante la forte conurbazione il territorio comunale è caratterizzato anche dalla presenza di giardini e parchi, da ampi spazi a verde pubblico (come quello presso la villa comunale) che insieme al torrente Seveso, alle aree agricole e a quelle da riqualificare possono essere occasione per una valorizzazione ambientale del territorio.

3.2.2 Geomorfologia e geotecnica

Il territorio comunale di Varedo non presenta particolarità dal punto di vista geologico, essendo attribuito uniformemente (in attesa di più approfondite ed aggiornate classificazioni) al cosiddetto "Diluvium recente", di età pleistocenica, come riportato sia nella Carta Geologica d'Italia (Foglio 45 "Milano"), sia nella Carta Geologica della Lombardia, in scala 1:250.000.

In questa classificazione, come affermato nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, vengono compresi quei depositi di natura ghiaioso-sabbioso-argilloso che costituiscono il livello principale della pianura su cui poggia anche la città di Milano.

Nei settori più a nord tali terreni si insinuano tra i lembi residui dei pianalti più antichi ed altimetricamente più elevati, attribuiti al "Diluvium antico e medio", che si dispongono ad est e ad ovest di Varedo, fin quasi a ridosso di Monza e di Lainate-Rho.

Depositi alluvionali più recenti si trovano solo in corrispondenza delle maggiori valli fluviali del Seveso e del Lambro, i cui depositi fluvioglaciali vengono riferiti alle conoidi alluvionali dei due corsi d'acqua, dopo il loro sbocco in pianura dalle colline moreniche della Brianza, e sono identificabili solo ad un esame approfondito e dettagliato della superficie topografica.

La natura del Diluvium recente è pressoché costantemente qualificata dalla presenza di uno strato superiore di alterazione di 25-70 cm di spessore di natura essenzialmente argilloso-sabbiosa, non sempre preservato a causa dell'azione antropica legata, nel passato, alle pratiche agricole ed oggi, alla crescente urbanizzazione, tra cui più di tutte, l'irrigazione ha determinato sul posto la deposizione di limo argilloso.

Frequentemente, in più punti all'interno del "livello fondamentale della pianura", le acque meteoriche di dilavamento e le acque d'irrigazione, per le zone interessate da questi impianti, hanno asportato lo strato di materiali di alterazione dalle zone sopraelevate depositandoli in aree depresse formando strati di anche un metro di spessore (piccoli giacimenti di argilla sfruttati localmente nelle fornaci, per la produzione di laterizi).

Nell'area settentrionale il livello fondamentale della pianura milanese è costituito essenzialmente da ghiaie, più o meno sabbiose, con ciottoli di forma arrotondata e ovale, di medie e grandi dimensioni, organizzati in una successione di lenti e strati a granulometria diversa intervallati da frequenti straterelli sabbiosi. L'argilla superficiale si mescola talora con ghiaia e sabbia sino ad una certa profondità. Tale conformazione è confermata, in linea generale, anche dalle osservazioni e dalle indagini geotecniche e geofisiche eseguite in loco.

L'assetto geomorfologico del territorio di Varedo, e dei comuni contermini, è caratterizzato dall'uniforme digradare verso sud della superficie topografica ed è più l'azione antropica a connotare l'aspetto del territorio, con i suoi segni non dovuti solo alla forte edificazione, ma soprattutto al fitto reticolo infrastrutturale della viabilità principale, con le sue discontinuità di rilevati e trincee.

Le estese conoidi alluvionali pedemontane del Seveso e del Lambro, che hanno costruito questa porzione dell'alta pianura milanese distribuendo i materiali trasportati su ampie superfici, non sono facilmente riconoscibili sul territorio; i caratteristici corpi sedimentari, dalla forma a ventaglio, sono talmente appiattiti da non essere identificabili se non con un attento studio della composizione dei depositi, dell'entità dell'alterazione e della topografia di dettaglio. Non sono più visibili, nemmeno in superficie, gli antichi tracciati fluviali i cui percorsi presunti sono stati evidenziati solo mediante l'interpretazione di foto aeree (v. carta morfologica della Regione Lombardia, scala 1:50.000). Infine la dilagante urbanizzazione ha ridotto a poca cosa il tradizionale assetto tessiturale del territorio, che tanto doveva alle pratiche agricole e che si traduceva in un fitto reticolato di fossi irrigui o di filari alberati, mentre diffusi sono i depositi di materiali inerti o rifiuti.

3.2.3 Le caratteristiche idrogeologiche e stratigrafiche dei terreni

Il territorio del comune di Varedo è caratterizzato da depositi sedimentari riconducibili al Quaternario, originati dal rimaneggiamento e dalla sedimentazione del materiale trasportato fino al margine inferiore dalle pulsazioni glaciali pleistoceniche, essi costituiscono una

superficie molto vasta, segnata solo dagli alvei attuali dei principali fiumi che incidono la Pianura in direzione grossomodo NS.

Dal punto di vista idrogeologico all'interno di tale area si possono distinguere delle fasce aventi caratteristiche granulometriche decrescenti, che vanno da nord verso sud:

- _ zona a ghiaie prevalenti,
- _ zona a ghiaie e sabbie,
- _ zona a sabbia prevalente,
- _ zona ad argille prevalenti.

Varedo risulta incluso nella porzione caratterizzata dai depositi a ghiaie e sabbie prevalenti. L'analisi idrogeologica dell'area è stata effettuata utilizzando i dati piezometrici ed idrostratigrafici messi a disposizione dall'Amministrazione Comunale di Varedo, dall'Amministrazione Provinciale di Milano (Servizio e controllo acque sotterranee - Sistema Informativo Falda), oltre ai dati, reperiti dalla numerosa bibliografia, relativi a lavori e pubblicazioni inerenti l'area in esame. In base alla classificazione introdotta da Mazzarella e Martinis, il sottosuolo dell'area di studio è suddiviso in base ai caratteri tessiturali dominanti, individuando, dall'alto verso il basso, tre unità litostratigrafiche, dette litozone, con granulometria decrescente dall'alto al basso, come di seguito meglio descritte:

_ *Litozona ghiaioso-sabbiosa* costituita prevalentemente da ghiaie e sabbie, talvolta conglomerati, con intercalazioni e lenti di argilla, di deposizione continentale, fluvio-glaciale e comprende i sedimenti attribuiti ai depositi dei Fluvio-glaciali Wurm, Riss-Mindel e del Ceppo. Essa corrisponde ai depositi del livello fondamentale della pianura, ai depositi terrazzati con "ferretto" ed al ceppo, perciò alle unità con depositi più grossolani quali ciottoli, ghiaie, ghiaie-sabbiose e sabbia; è caratterizzata da tessitura incostante, con variazioni granulometriche decrescenti da nord verso sud, verso il basso e longitudinalmente. È la litozona più importante, oggetto di sfruttamento da parte di tutti i pozzi della zona poichè sede di un acquifero mono-strato da considerare freatico, il cui spessore varia tra i 70 e gli 80 m caratterizzato da un'elevata potenzialità idrica, con portate specifiche variabili da 10 a 40 l/s per m di abbassamento. Il livello piezometrico della falda libera si attesta mediamente a quote di circa - 40 m da p.c., con tendenza all'innalzamento, pertanto con uno spessore complessivo produttivo dell'acquifero, che si attesta sui 20-30 m. Un'elevata permeabilità contraddistingue i depositi superficiali, tuttavia, il grado di protezione della falda freatica deve considerarsi moderato.

_ *Litozona sabbioso-argillosa* costituita da argille, argille limose e sabbie argillose, talvolta con livelli torbosi, di ambiente fluvio-lacustre, transizionale, con una profondità di circa 200 - 250 m ed uno spessore di circa 100 - 150 m, riferita al Villafranchiano. Comprende abbondanti e talvolta estese lenti sabbiose, che costituiscono sedi di acquiferi artesiani o semiartesiani, potenzialmente sfruttabili agli usi civili. Ai fini idrogeologici viene considerata il substrato impermeabile della litozona superiore, in realtà la variazione di permeabilità a scala regionale può essere ritenuta progressiva. Questa litozona può essere suddivisa in altre due unità: la parte sommitale, con profondità nell'ordine dei 170 m, costituita da argille continentali e quella basale con spessori di oltre 100 m, costituita da argille marine. Sia l'unità marina basale che l'unità argillosa continentale mal si prestano allo sfruttamento idrologico la prima a seguito di verifica (captazione pozzo di Seregno), la seconda per la presenza di idrogeno solforato. La produttività di tali acquiferi raggiunge valori massimi di circa 2,5 l/s/m.

_ *Litozona argillosa* costituita da una successione di argille e limi con subordinati livelli di sabbie, con presenza di fossili di ambiente marino; è individuabile oltre i 250 m di profondità dal p.c. ed è riferibile al Pleistocene Inferiore (Calabriano). A causa dell'elevata profondità le sue sequenze argillose vengono di rado raggiunte dai pozzi acquiferi pertanto non ci sono dati sufficienti a definirne le caratteristiche areali. Tale litozona, data la presenza di argille ed argille marnose costituisce il vero substrato impermeabile della regione. Per questa litozona

Francani e Pozzi propongono, in base di criteri idrostratigrafici, una suddivisione in quattro principali fasi di sedimentazione: una prima sedimentazione deltizia e palustre del Villafranchiano (oltre i 100 m di profondità dal piano campagna); una sedimentazione grossolana, alluvionale riferibile al Ceppo (posta intorno a 90-100 m di profondità dal p.c.); una sedimentazione medio-fine, fluviale, attribuita ai Fluvioglaciali Riss e Mindel (tra 30 e 90 m di profondità); una sedimentazione grossolana continua con scarsi diaframmi argillosi, corrispondente al Fluvioglaciale Wurm (tra 0 e 30 m di profondità dal p.c.).

3.2.4 Idrografia superficiale

L'unico corso d'acqua di una certa importanza presente nel territorio comunale di Varedo è il torrente Seveso, il cui bacino idrografico, che si estende per circa 231 kmq, origina a nord in prossimità del confine svizzero, a S. Fermo della Battaglia, in provincia di Como.

Il torrente percorre circa 52 km, attraversando una zona caratterizzata da un'intensa urbanizzazione, di cui gli ultimi sette tombinati nel sottosuolo di Milano. Lungo il suo corso non esistono stazioni idrometrografiche, utili per stimare attendibilmente le portate di massima piena prevedibili con dati tempi di ritorno. I tecnici sono giunti, tramite l'utilizzo di procedimenti indiretti, partendo dai dati di pioggia e tramite il confronto con situazioni simili, a fornire, in corrispondenza delle sezioni di chiusura di Niguarda, una portata di piena con Tempo di ritorno pari a 100 anni, valutata in circa 156 mc/s.

Al confine tra i comuni di Bovisio Masciago e Varedo, c'è l'unica traversa nell'alveo del torrente, mentre in "Comune di Paderno Dugnano, a sud del Canale Villoresi, è situata l'opera di presa del Canale Scolmatore Nord Ovest, che può derivare fino a 30 mc/s di acqua dal torrente Seveso al fiume Ticino. Lungo l'asta del torrente Seveso non sono presenti opere di arginatura atte al contenimento delle piene, ma sono state effettuate solo opere di consolidamento nei punti in cui si sono verificati franamenti delle pareti dovute all'eccessivo incassamento del corso d'acqua oppure allo sfruttamento intensivo delle aree contigue.

Il tratto del torrente Seveso incluso nel territorio comunale di Varedo risulta quasi completamente artificializzato e scorre, con andamento rettilineo o solo debolmente sinuoso, sul fondo di una valle profonda alcuni metri rispetto al territorio circostante. Lungo alcuni tratti ove il torrente non è arginato sono stati rilevati fenomeni localizzati di erosione di sponda.

Per il torrente è stato sottoscritto nel dicembre 2006 il "Contratto di Fiume Seveso" (la cui competenza dal 2011 è in carico all'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste), sostanzialmente si tratta di un accordo (Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale - AQST), basato sulla pianificazione condivisa e sulla partecipazione attiva di tutti gli attori coinvolti (Comuni, Province, ATO, imprese, cittadini, associazioni, ecc.), che prevede, nell'ambito di un percorso di riqualificazione dei bacini fluviali, l'adozione di un sistema di azioni rispondenti ai criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale e sostenibilità ambientale. Gli obiettivi che l'amministrazione intende perseguire con la sottoscrizione di questo tipo di contratti sono:

- la riduzione dell'inquinamento delle acque,
- la riduzione del rischio idraulico,
- la riqualificazione dei sistemi ambientali e paesistici e dei sistemi insediativi afferenti ai corridoi fluviali e
- la condivisione delle informazioni e diffusione della cultura dell'acqua.

Regione Lombardia ha individuato nel bacino idrografico Lambro-Seveso-Olona l'area prioritaria d'intervento per l'attivazione di questa tipologia di strumenti; ad oggi risultano

sottoscritti, oltre a quello per il fiume Seveso, il Contratto di Fiume Olona-Bozzente-Lura (2004) e il Contratto di Fiume Lambro (2012).

Nel 2011, a seguito delle mutate condizioni territoriali che hanno di fatto reso irrealizzabili gli interventi di sistemazione idraulica previsti sull'asta del Seveso dallo *"Studio di Fattibilità della Sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali ed artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona"* redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po nel 2004, si è resa necessaria la predisposizione di un nuovo studio di aggiornamento:

"Studio idraulico del torrente Seveso nel tratto che va dalle sorgenti alla presa del Canale Scolmatore Nord Ovest (C.S.N.O.) in località Palazzolo in Comune di Paderno Dugnano (MI) e studio di fattibilità della vasca di laminazione del C.S.N.O. a Senago (MI)", realizzato dalla soc. ETATEC s.r.l., su incarico dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO).

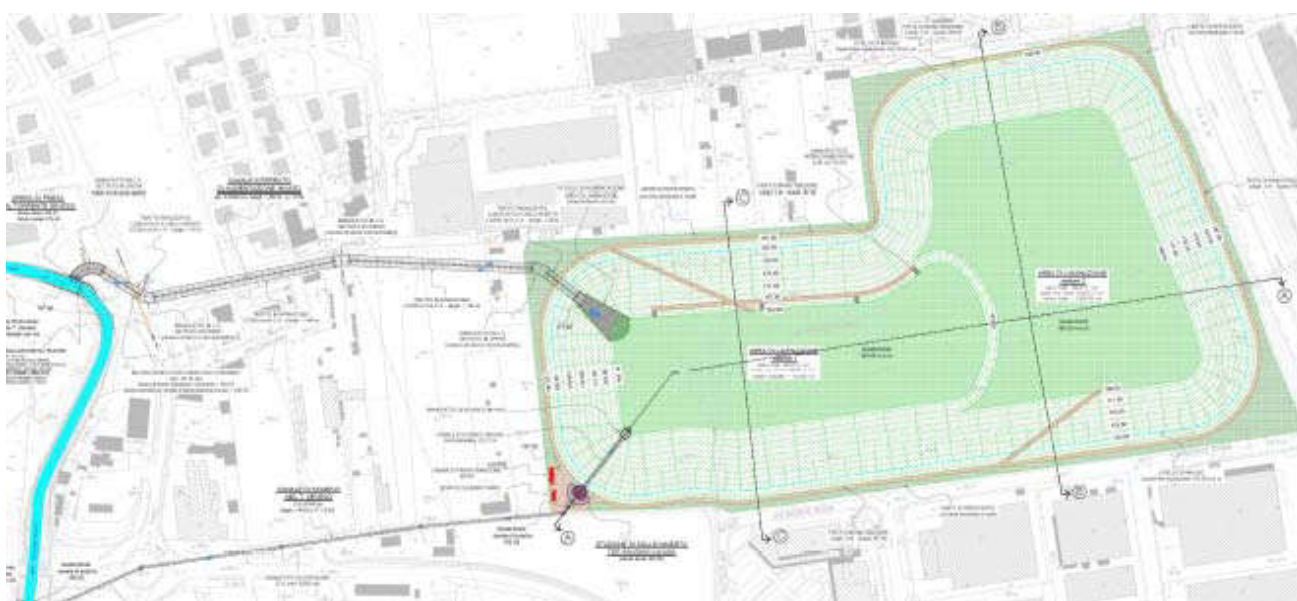
Questi studi prevedono un sistema complessivo di controllo delle piene del Seveso, articolato su una successione di vasche di laminazione poste lungo l'asta principale del Seveso e lungo il Canale Scolmatore Nord-Ovest, i cui approfondimenti hanno portato alla definizione dei seguenti progetti:

- *"Progetto definitivo della vasca di laminazione sul fiume Seveso in Comune di Senago (MI)"* datato ottobre 2014
- *"Progetto definitivo Area di laminazione del Torrente Seveso nei comuni di Varedo e Bovisio Masciago (MB)"* datato novembre 2014.

Quest'ultimo progetto prevede la realizzazione di un'opera in scavo divisa in due settori per un volume invasabile totale di 1.500.000 mc localizzata in un'area agricola ricadente interamente sul territorio comunale di Varedo, ad una distanza di circa 350 m dall'alveo.

Per l'individuazione dell'area sono state valutate diverse ipotesi, la scelta è stata fortemente vincolata dalla ridotta disponibilità di aree inedificate, dalla presenza di edifici residenziali tra il tracciato del Seveso e la zona di realizzazione dell'invaso, dalla viabilità locale, dalle interferenze con la rete fognaria comunale, nonché dall'altimetria del terreno, ecc..

Sono comunque ancora in corso analisi di alternative di localizzazione e configurazione delle opere che potranno portare ad eventuali modifiche progettuali, pur sempre coerenti con i criteri e gli obiettivi generali di riassetto idraulico del fiume Seveso indicati negli studi del 2004 e del 2011.



Progetto definitivo Area di laminazione del Torrente Seveso nei comuni di Varedo e Bovisio Masciago (MB) nov. 2014 – Schema Planimetrico vasca di Varedo



Ortofoto comunale con evidenziata la rete idrografica – Torrente Seveso

3.2.5 I pozzi

Per quel che concerne le informazioni piezometriche e stratigrafiche dei pozzi presenti sul territorio comunale, si fa riferimento ai soli dati relativi a pozzi pubblici ad uso idropotabile. Sul territorio comunale risultano presenti n. 4 pozzi pubblici attivi ad uso idropotabile, oltre ad un pozzo chiuso per il quale la Provincia ha rilasciato il Decreto di presa d'atto della chiusura/cementazione, per il quale non vigono più le relative fasce di rispetto (Decreto 197/2005 del 30.08.2005).

3.3 Vincoli geoterritoriali

Il presente paragrafo desume tutte le informazioni dal nuovo studio Geologico, Idrogeologico e Sismico di supporto alla variante generale al PGT del maggio 2015 redatto dallo studio Geosfera, richiamando in dettaglio i temi indicati dal R.R. n. 6 del 15/02/2010 e s.m.i.

3.3.1 Vincoli geologici sovraordinati

Nella Carta dei vincoli geologici sovraordinati (Tavola n. 7 dello studio geologico citato nel paragrafo precedente) si individuano le aree soggette a limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico: vincoli derivati dalla pianificazione di bacino (così come proposto nel capitolo precedente, in attesa di parere da parte degli Enti preposti), di polizia idraulica, di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile e vincoli derivanti dal P.T.R.

E' presente anche un vincolo geomorfologico derivante dalla pianificazione provinciale.

3.3.1.1 *Vincoli derivati dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89*

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (P.A.I.), è entrato in vigore l'8 agosto 2001; esso *“ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico”*.

Il Torrente Seveso pur scorrendo in territori densamente popolati e sebbene sia stato causa di numerose esondazioni, ancorché appartenente al reticolo principale (Allegato A alla d.g.r. 31 ottobre 2014 n. X/2591), manca di definizione di fasce P.A.I. In base alla normativa in merito e tenuto conto degli studi svolti sul Seveso da Autorità di Bacino, AIPo e Regione Lombardia, ultimo dei quali relativo al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni in attuazione alla direttiva europea 2007/60/CE, viene proposto, nel nuovo studio Geologico, un aggiornamento al quadro del dissesto P.A.I.

Vengono dunque riportati come vincoli, quelli attualmente proposti per l'aggiornamento del progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), nello specifico:

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua

Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata;

Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata.

3.3.1.2 *Vincoli di polizia idraulica*

Il territorio comunale di Varedo è interessato da un unico corso d'acqua a carattere torrentizio: il Seveso che, secondo quanto riportato nell'Allegato A alla d.g.r. 31 ottobre 2014 n. X/2591, fa parte del Reticolo Idrico Principale.

Il comune non è dotato di un Documento di Polizia Idraulica, in adeguamento alla d.g.r. 31 ottobre 2014 n. X/2591 *“Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica”*, pertanto lungo l'asta del Seveso è stata delimitata una fascia di rispetto di ampiezza pari a 10 metri, secondo quanto indicato all'art. 96 del R.D. 25 luglio 1904 n. 523. La distanza dal corso d'acqua è da intendersi misurata dalla sommità della sponda incisa.

3.3.1.3 *Vincoli derivanti dal P.T.R.*

Nella carta dei vincoli è stato riportato il perimetro della prevista vasca di laminazione del Seveso, secondo quanto riportato nel progetto definitivo, novembre 2014, *“Area di laminazione del torrente Seveso nei comuni di Varedo e Bovisio Masciago (MB)-MI-E-795”* redatto da AIPo.

Tale opera fa parte delle infrastrutture strategiche di interesse regionale, così come riportato nella tabella *“Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo”* dell'elaborato SO1 *“Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra-regionale – Obiettivi prioritari per la difesa del suolo”* del Piano Territoriale Regionale (luglio 2011).

3.3.1.4 *Vincoli derivanti dalla pianificazione provinciale*

Il P.T.C.P. di Monza-Brianza (Tav. 9) individua i principali elementi geomorfologici presenti sul territorio provinciale e i geositi di rilevanza provinciale e regionale. Gli elementi geomorfologici sono distinti in ambiti vallivi dei corsi d'acqua, orli di terrazzo e creste di morena.

Nel Comune di Varedo sono cartografati due orli di terrazzo nella porzione Sud del territorio comunale, all'interno dell'area ex SNIA Viscosa, che però lo studio Geosfera, in base agli approfondimenti contenuti nel nuovo studio geologico, non ha ritenuto di dover sottoporre al vincolo come da art. 11 delle NdA del P.T.C.P.

3.3.1.5 *Salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile*

Nel territorio comunale sono presenti attualmente quattro pozzi utilizzati per l'approvvigionamento idrico potabile per i quali sono state perimetrate delle fasce di protezione ai sensi della d.g.r. 27/06/1996 n. 6/15137:

_ *Zona di tutela assoluta*: costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; ha un'estensione di 10 m. di raggio dal punto di captazione.

_ *Zona di rispetto*: costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta. Per i pozzi di via Bellaria (cod. 0152310002) e via Diaz (cod. 015231009) la zona di rispetto è stata definita con criterio geometrico, estendendosi su una superficie di 200 metri di raggio intorno alla captazione. Per i due pozzi di via Tommaseo (cod. 0152310003 e 0152310004) la zona di rispetto è stata definita con criterio temporale, mediante specifico studio idrogeologico predisposto dal dott. Geol. Fabio Plebani e il dott. Geol. Norberto Invernici, a seguito della cui approvazione provinciale (Autorizzazione n. 19/2008 del 18/01/2008), è stata rilasciata l'autorizzazione alla ridelimitazione della fascia di rispetto.



Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica – Stralcio Tav. 7-Carta dei vincoli geologici sovraordinati – fasce di rispetto pozzi di via Tommaseo

3.3.2 Ambiti di pericolosità e vulnerabilità

Nella Carta di sintesi degli elementi conoscitivi (Tavola n. 8 del nuovo studio geologico) vengono individuate “... le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera”.

In base agli elementi rinvenuti, descritti e cartografati nella fase di analisi, lo studio geologico, per il territorio di Varedo individua i seguenti ambiti omogenei di pericolosità e vulnerabilità.

3.3.2.1 Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

_ Aree ad elevata vulnerabilità dell’acquifero sfruttato ad uso idropotabile e/o del primo acquifero;

_ Aree di ricarica dell’acquifero.

Tali ambiti interessano tutto il territorio comunale, essendo legati alle omogenee caratteristiche geologiche/idrogeologiche presenti.

3.3.2.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Gli ambiti di vulnerabilità idraulica interessano una fascia prossima al torrente Seveso e derivano da studi di dettaglio, ultimo dei quali quello relativo alla “Direttiva Alluvioni” approntato da Regione Lombardia, così come meglio descritto nei capitoli precedenti.

_ Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni (classe di rischio R4 per tempi di ritorno $Tr=10$ e 100 anni);

_ Aree a pericolosità media o moderata per esondazioni (classe di rischio R1 per tempi di ritorno $Tr=100$ anni);

_ Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni (classe di rischio R4 per tempi di ritorno $Tr=10$ e 100 anni) e allagate nell’evento di piena del Seveso nel luglio 2014;

_ Aree allagate nell’evento di piena del Seveso nel luglio 2014.

3.3.2.3 Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico

_ Aree a discrete caratteristiche geotecniche a moderata suscettività al fenomeno degli occhi pollini;

_ Aree a discrete caratteristiche geotecniche a molto bassa-nulla suscettività al fenomeno degli occhi pollini.

Date le caratteristiche geologiche del territorio e le conoscenze acquisite da studi geologico-tecnici puntuali eseguiti per specifici ambiti costruttivi, è stato possibile (in via preliminare) definire omogenee caratteristiche geotecniche dei terreni. La differenziazione in due classi è dovuta unicamente alla diversa suscettività alla formazione/presenza nel suolo e/o sottosuolo degli occhi pollini.

3.3.3 Fattibilità geologica

Nella Carta della fattibilità geologica (Tavola n. 9 del nuovo studio geologico) viene rappresentata la pericolosità del territorio comunale, essa esprime le principali limitazioni alle azioni antropiche e proprio per questo rappresenta lo strumento tecnico su cui compiere le scelte progettuali di gestione e destinazione d’uso del territorio.

Nell'ambito della scala di classificazione definita nei criteri regionali, sul territorio di Varedo sono individuate:

1_ Aree a fattibilità con consistenti limitazioni (classe 3), che caratterizza la maggior parte del territorio comunale, e che si divide in:

- _ aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e
- _ aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico.

Appartengono alla classe di fattibilità geologica 3 i seguenti ambiti di pericolosità/vulnerabilità idraulica:

_ Aree a pericolosità media o moderata per esondazioni (Classe di Rischio R1 con tempi di ritorno $Tr=100$ anni), che coincidono con le aree Em proposte nell'ambito del presente studio, quali aggiornamento del quadro del dissesto P.A.I.

2_ Aree a fattibilità con gravi limitazioni (classe 4) che si collocano lungo il tracciato del Seveso, proprio per le problematiche legate alla pericolosità idraulica del torrente e alla salvaguardia di ambiti geomorfologici (orli di terrazzo).

Appartengono a questa classe i seguenti ambiti di pericolosità/vulnerabilità idraulica:

- _ Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni (classe di Rischio R4 per tempi di ritorno $Tr=10$ e 100 anni);
- _ Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni (classe di Rischio R4 per tempi di ritorno $Tr=10$ e 100 anni), allagate nell'evento di piena del Seveso nel luglio 2014;
- _ Aree allagate nell'evento di piena del Seveso nel luglio 2014.

Le aree a pericolosità elevata per esondazioni coincidono con le aree Ee proposte nell'ambito del presente studio, quali aggiornamento del quadro del dissesto P.A.I.

3_ Aree a fattibilità con modeste limitazioni (classe 2), nella quale rientrano anche le aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico, così individuate:

- _ Aree a discrete caratteristiche geotecniche a moderata suscettività al fenomeno degli occhi pollini;
- _ Aree a discrete caratteristiche geotecniche a molto bassa-nulla suscettività al fenomeno degli occhi pollini.

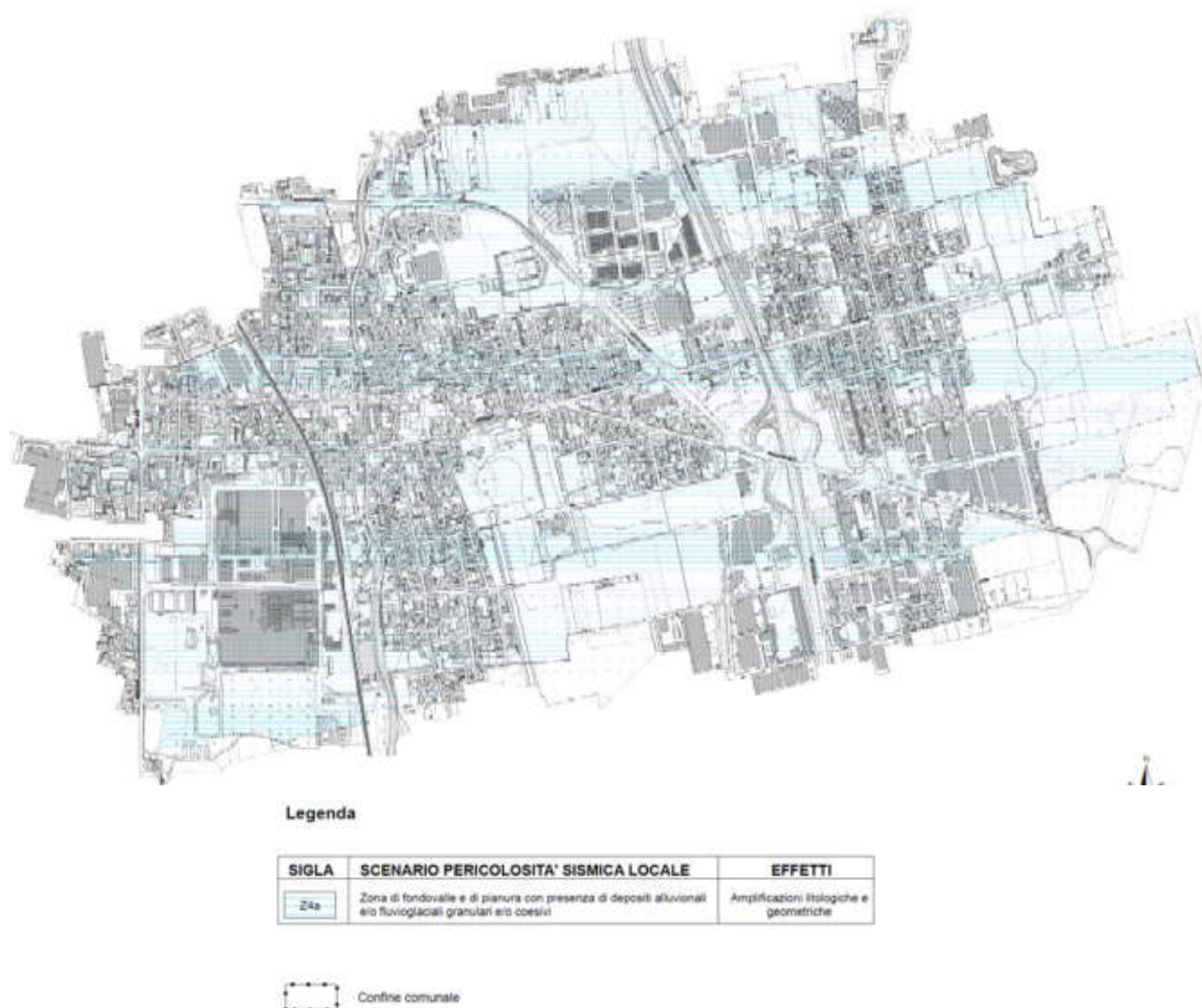
Questa classe non risulta visibile sull'elaborato planimetrico (Tavola n. 9 del nuovo studio geologico) in quanto, in presenza di più fenomeni di pericolosità/vulnerabilità è stato attribuito il valore più alto di classe di fattibilità.

3.3.4 Pericolosità sismica locale

Il Comune di Varedo, secondo la riclassificazione sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*, adottata con d.g.r. n.14964 del 7 novembre 2003), ricade in zona sismica 4 (bassa sismicità). Tale classificazione è confermata a seguito dell'entrata in vigore della d.g.r. 11 luglio 2014 n. X/2129 *"Aggiornamento delle zone sismiche in Lombardia"*.

Lo studio per la zonazione sismica del territorio comunale prevede, come da normativa vigente, tre diversi livelli di approfondimento dei quali: il I livello risulta obbligatorio in fase di pianificazione; mentre gli approfondimenti di II e III livello, in base all'Allegato 5 alla d.g.r. 30 novembre 2011 – n. IX/2616, sono obbligatori in fase progettuale unicamente per gli edifici strategici e rilevanti di cui all'elenco in Allegato A al d.d.u.o. 21 novembre 2003 n. 19904.

1° Livello - basato su un approccio qualitativo, comporta la redazione della carta della Pericolosità Sismica Locale (tavola n.5 dello Studio geologico).



Studio Geologico – Stralcio Tav. 5-Pericolosità sismica

In particolare il Comune di Varedo è stato classificato come zona Z4a – Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi. In caso di evento sismico l'effetto prevedibile è quello di amplificazioni litologiche e geometriche.

2° e 3° Livello - Nelle zone Z4a è richiesto l'approfondimento di II livello solo per edifici strategici e rilevanti (di cui all'elenco tipologico secondo la d.d.u.o. n. 19904/03), sia per interventi di nuova costruzione che in caso di ampliamento dell'esistente.

L'approfondimento di III livello è necessario nelle aree indagate con il II livello qualora il fattore di amplificazione (Fa) calcolato risultasse superiore al valore soglia comunale.

E' comunque discrezione dell'amministrazione richiedere l'approfondimento in fase d'istruttoria nei casi che si ritengano opportuni non rientranti nell'elenco.

3.4 Il sistema stradale

L'analisi del sistema della mobilità, oltre che quella degli studi geologici e dei vincoli territoriali e urbanistici, è uno strumento indispensabile ai fini di una corretta gestione del territorio finalizzata alla razionale sistemazione del sottosuolo.

Risulta opportuno richiamare, seppur sinteticamente:

- l'articolazione della rete viaria principale della città;
- l'articolazione della rete dei servizi di trasporto pubblico locale ed extraurbano.

La principale causa della presenza di un elevato tasso di traffico urbano è dovuta alla congestione delle principali vie di collegamento con il capoluogo milanese e con i principali centri presenti nelle vicinanze; inoltre un altro fattore da tenere in considerazione è la presenza sulle vie di linee di servizi di trasporto pubblico collettivo, di traffico pedonale, di poli di interesse pubblico o commerciale che determinano movimenti e soste.

La classificazione delle strade assume, in quest'ottica, una rilevanza strategica anche per l'attività programmatica e gestionale di numerose altre funzioni di pubblica utilità quali:

- la programmazione delle opere pubbliche;
- la progettazione e sicurezza stradale;
- i rapporti tra gli enti gestori;
- la salvaguardia urbanistica delle aree limitrofe alle strade;
- la tutela rispetto all'inquinamento acustico;
- la disciplina degli accessi privati e la disciplina della pubblicità.

I risultati auspicabili sono pertanto il miglioramento della gestione della rete, delle condizioni della circolazione e la riduzione dei rischi di incidentalità.

3.4.1 Geografia della rete stradale

Gli elementi del sistema stradale che garantiscono le relazioni internamente al comune di Varedo e i collegamenti con il territorio circostante sono riconducibili a due tipologie funzionali principali:

- i tracciati di collegamento tra i vari centri abitati e di attraversamento del territorio comunale che costituiscono la viabilità extraurbana e
- i tracciati di accesso alle aree urbane e di connessione tra i diversi rami della rete locale che costituiscono la viabilità urbana.

La viabilità extraurbana che interessa il comune di Varedo è costituita da:

- la strada statale S.S.35 Milano- Meda, che attraversa la porzione est del territorio comunale in direzione NS;
- la strada provinciale S.P.44, la "nuova Comasina", che attraversa il territorio comunale in direzione NS nella parte ovest.
- la strada statale S.S. 527, denominata anche " Monza-Saronno" (ex strada statale "Bustese"), principale arteria con direzione EO, che nella porzione ovest del territorio comunale si mantiene a nord sul confine con Bovisio Masciago, mentre ad est interseca il territorio comunale in direzione NO-SE;

- la Strada Provinciale S.P. 132 “Varedo-Desio”, che attraversa il territorio comunale in direzione EO.



Estratto Bing Mappe con le principali arterie stradali extraurbane presenti sul territorio comunale di Varedo e nei comuni limitrofi

La strada statale S.S. 35 (ex statale “dei Giori”), nonostante il declassamento e le caratteristiche geometriche ed urbanistiche più consone ad una strada di quartiere che ad una via di scorrimento, continua a richiamare una notevole quantità di traffico e a mantenere un ruolo ancora preminente di direttrice di collegamento con Milano e il suo hinterland. Inoltre, poco più a nord del proprio confine comunale, Varedo è interessata dal raccordo tra la SS dei Giori e l’Autostrada Pedemontana Lombarda (Delibera CIPE 6 novembre 2009 n. 97, G.U. 17 febbraio 2010 n. 40, S.O.), che garantirà una più ampia accessibilità del territorio comunale proprio da quella direzione.

La strada statale SS 527 Monza-Saronno costituisce il principale asse di collegamento in direzione Est-Ovest e assolve ad una duplice funzione: oltre a risultare l’elemento portante dell’armatura della viabilità intercomunale tra Varedo e i comuni del nord milanese, rappresenta anche un importante asse di collegamento per il traffico di lunga percorrenza che attraversa il territorio provinciale.

Sulla viabilità extraurbana si innesta la rete delle strade di scorrimento e delle strade interquartiere, così come la stessa rete locale, che costituiscono la viabilità urbana, un sistema capillare di collegamenti in grado di garantire buona accessibilità a tutto il territorio comunale.

È possibile identificare quali assi principali della viabilità urbana le seguenti arterie stradali:

- l’asta urbana della SP 132 (Via Umberto I, Via Vittorio Emanuele II, Viale Brianza), che attraversa il territorio comunale in direzione E-O e mette in comunicazione la S.P. 44 “Comasina”, con la S.S. 527 Monza-Saronno ed infine con la S.S. 35 “dei Giori” (attraverso via Monza) e che costituisce il principale asse di penetrazione al centro abitato;
- l’asse NS composto da via Agnesi, via Madonnina, via S. Martino, che corre parallelamente al torrente Seveso intersecando a Nord la S.S. 527 Monza-Saronno e a

Sud, poco dopo il confine comunale con Paderno Dugnano, oltre il Canale Villoresi, la S.P. 119.

I dati desunti dall'elaborazione dello stradario predisposto presentano le seguenti caratteristiche:

- si estende complessivamente per circa 68 Km
- è composta da 209 assi stradali comprensivi di n. 10 piazze/larghi e n. 6 vicoli;
- quasi il 90% delle vie presenta una larghezza tra i 3,5 e i 7,0 mt (escluse le piazze e i larghi).

3.4.2 Sistema del trasporto pubblico locale urbano ed extraurbano

Sotto il profilo del trasporto pubblico, per quel che concerne le infrastrutture ferroviarie, Varedo è interessato dal passaggio, ad ovest del Seveso, del Sistema Passante Ferroviario Trenord Milano – Asso, con direzione NS, che ha una stazione in centro città, pressoché all'altezza di via Umberto I, caratterizzata da un elevato pendolarismo lavorativo e scolastico diretto verso Milano (dal dicembre 2004 è interessata dalle linee S2 e S4 del servizio ferroviario suburbano di Milano, e da un nuovo servizio di treni regionali ad esso complementare).

L'infrastruttura, di proprietà regionale, è attualmente gestita da Ferrovie Nord S.p.A. che ne avrà competenza fino al 17 marzo 2016 (concessioni rinnovate con D.D.M. dei Trasporti e della Navigazione n. 3239/2000).

Sulla base del Protocollo di intesa per la definizione degli interventi a completamento e adeguamento del sistema di trasporto su ferro per l'area della Brianza sono previsti alcuni lavori di riqualificazione della linea Milano-Asso allo scopo di migliorare la sicurezza e l'offerta di trasporto: gli interventi riguarderebbero l'eliminazione dei passaggi a livello, l'ammodernamento di diverse stazioni della linea e la realizzazione del terzo binario fra Milano Affori e Varedo, nonché il raddoppio del tronco Seveso-Mariano Comense.

La stazione ferroviaria di Varedo è una di quelle interessate dagli interventi di cui sopra, nello specifico nel mese di settembre 2014 sono stati attivati il nuovo sottopasso pedonale, interno alla stazione, e la prima parte delle nuove banchine (rialzate e dotate di pensilina), nel mese di febbraio 2015 sono stati ultimati i lavori ed attivate le banchine complete (Investimento pari a 2,6 milioni di euro-dati tratti da www.ferrovienord.it). E' inoltre in previsione la realizzazione di un sottopasso veicolare che da Piazzale Stazione, oltrepassando i binari ferroviari, congiunge con l'area Ex Snia nei pressi di via Francesco Baracca.

Inoltre il territorio comunale risulta interessato anche dal passaggio della linea tramviaria interurbana "Milano Affori-Limbiato" n.179, il cui tracciato, all'interno del territorio comunale, si affianca a quello di via Milano, sulla quale sono presenti due fermate: una nei pressi dell'area ex Snia (Limbiato – Villaggio Giovi) ed una in corrispondenza del deposito per la rimessa dei mezzi tranviari, nei pressi dell'incrocio con via dei Mille. La linea, attualmente gestita dall'Azienda Trasporti Municipali di Milano, è un elemento storicamente consolidato sulla direttrice Comasina che, con caratteristiche pressoché invariate dal 1915, ha supportato il consistente traffico pendolare verso Milano conseguente al forte incremento demografico degli anni '50 e '60. Ad oggi la valenza del servizio è sicuramente mutata in conseguenza alle caratteristiche tecniche del tracciato: il moltiplicarsi delle intersezioni viarie e l'aumento del traffico veicolare hanno aumentato fortemente i tempi di percorrenza. E' in previsione però la realizzazione della metrotranvia Milano Comasina/Limbiato Ospedale; il cui progetto definitivo prevede la realizzazione di una linea tranviaria interurbana di lunghezza complessiva di circa 11,7 km, con una prima tratta di circa 7,7 km verso Milano a doppio

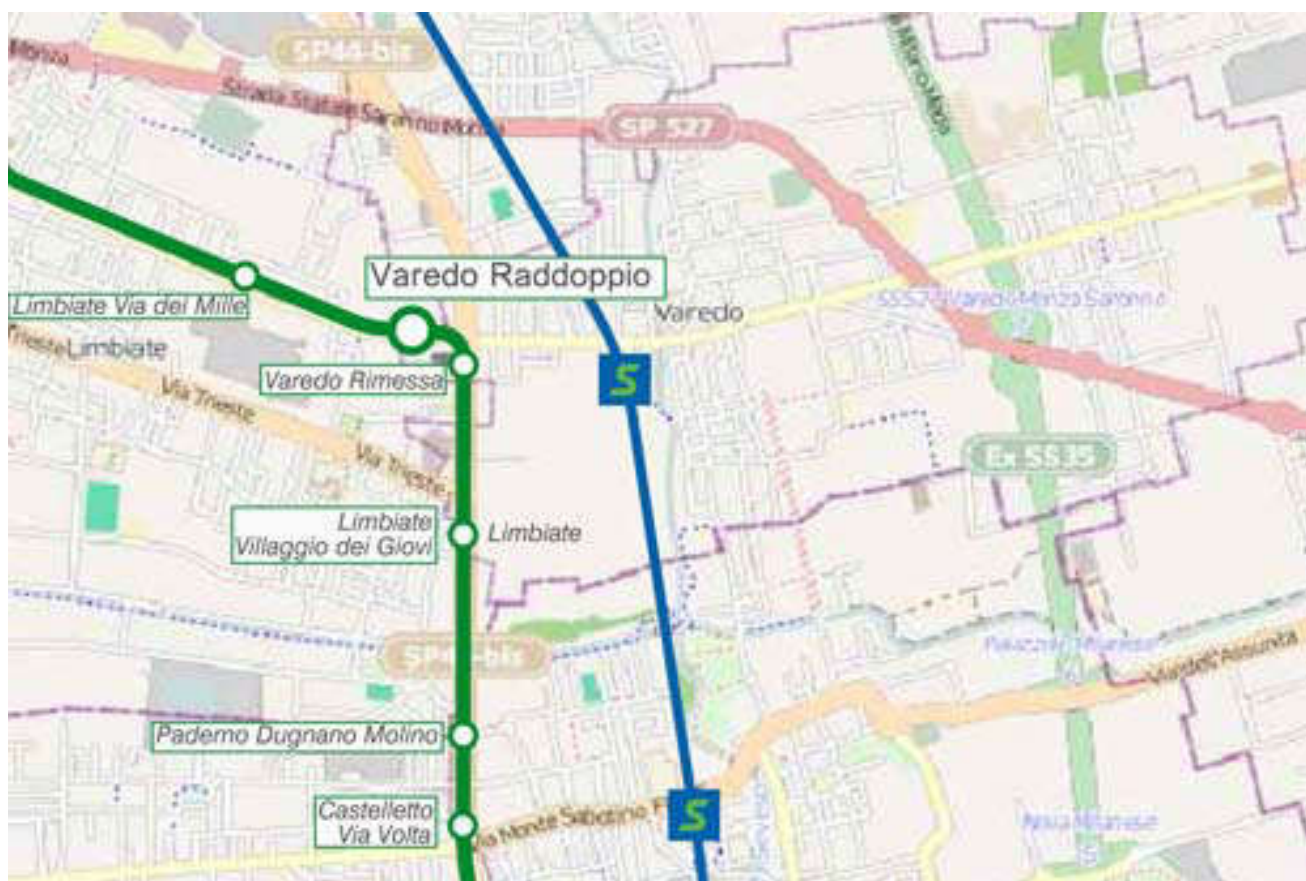
binario e la restante parte a singolo binario con raddoppi agli incroci. Il progetto prevede la completa riorganizzazione degli spazi urbani collocando la nuova linea in sede propria su un parterre a centro strada, comprendendo inoltre la ridefinizione del layout e l'ammodernamento del vecchio deposito tranviario di Varedo.

Per quel che concerne invece il trasporto pubblico su gomma il comune di Varedo è interessato da linee che, oltre a garantire i collegamenti con i comuni limitrofi, effettuano anche alcune fermate di trasporto interno.

Gli attuali gestori del servizio trasporto pubblico su gomma e le relative autolinee che attraversano il territorio comunale sono:

- La soc. Autoguidovie (ex Consorzio Trasporti Nord Milano - CTNM) con le linee Z205 Limbiate-Monza, Z251 Cesano Maderno-Desio, Z111 Saronno – Pinzano;
- La Soc. Air Pulmann Spa con la linea H310 Cantù-Cesano M.-Milano.

L'integrazione e l'interscambio fra le linee rappresenta l'elemento centrale per una politica dell'Amministrazione sulla mobilità, oltre naturalmente al potenziamento delle linee stesse, sul quale l'Amministrazione non ha competenze dirette.



Estratto Mappa_tranvia_Milano-Limbiate_2011 con evidenziate le infrastrutture ferroviarie e tramviarie presenti sul territorio comunale

3.5 Sistema dei Servizi a Rete

Al fine di analizzare nel dettaglio la realtà del Comune di Varedo, dopo aver considerato il territorio e il sistema stradale, si è passati allo studio delle reti dei sistemi tecnologici esistenti sul suolo e nel sottosuolo urbano.

Ogni valutazione alla base della pianificazione degli interventi può conseguire solamente a seguito di una preliminare fase conoscitiva che descriva ed analizzi la consistenza attuale delle reti tecnologiche allocate nel sottosuolo.

Ai fini della redazione del Pugss, integrativo del Piano dei servizi, si è collaborato con i tecnici del *Settore Lavori Pubblici e Pianificazione Territoriale* del comune per il recupero di tutta la documentazione relativa alle reti nel sottosuolo di cui all'art. 2, comma 1 lett. a), b), c), d), e), f), g), h) del Rr. 6/2010 e s.mi.

L'analisi dell'attuale assetto infrastrutturale del sottosuolo, così come stabilito dalla normativa vigente in Regione Lombardia, prevede l'indagine delle seguenti reti:

- a) acquedotti;
- b) condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- c) elettrodotti in cavo (MT e BT), compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali;
- d) condotte per la distribuzione del gas,
- e) reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati;
- f) condotte per il teleriscaldamento;
- g) altri servizi sotterranei;
- h) le correlate opere superficiali ausiliarie di connessione e di servizio.

La fase di ricognizione dei dati relativi ai sottoservizi sinora eseguita sul territorio comunale, pur evidenziando da subito le problematiche legate alla non omogenea catalogazione delle informazioni, alla parzialità dei dati, ai diversi sistemi di archiviazione e di rappresentazione cartografica delle reti adottate da ciascun ente gestore, ha comunque permesso il censimento dei servizi tecnologici a rete presenti nel Comune di Varedo.

In base al dato consegnato è stato possibile organizzare un archivio preliminare e delle banche dati tematizzate in base alla tipologia del servizio indagato, al fine di delineare il quadro preciso della disponibilità informativa e di fare una prima analisi della qualità e della completezza delle informazioni disponibili per la redazione del Pugss, rispetto a quanto indicato dal recente Regolamento Regionale.⁶⁶

Si fa presente che per alcune reti le informazioni riportate nel Pugss non risultano complete e necessitano di ulteriori approfondimenti da parte dell'Amministrazione comunale e degli Enti gestori.

Di seguito si riportano l'elenco dei servizi a rete censiti in questa fase per il territorio del Comune di Varedo e la tabella relativa agli enti proprietari e gestori per tipologia di servizio.

3.5.1 Elenco dei sottoservizi censiti per il Comune di Varedo

- a) rete acquedottistica civile;
- b1) rete di pubblica fognatura;
- b2) rete di collettamento intercomunale;
- c) rete di distribuzione dell'energia elettrica;
- d) rete di distribuzione del gas e metanodotti;
- e) reti di distribuzione per le telecomunicazioni e cablaggi di servizi particolari;
- f) rete del teleriscaldamento.

⁶⁶ RR/6 del 15 febbraio 2010, n.6 e DDG n.3095 del 10 Aprile 2014

Tabella Enti e Società proprietari e gestori dei sottoservizi

	TIPOLOGIA DI SERVIZIO A RETE	ENTE / SOCIETÀ GESTORE		
a)	Rete acquedottistica	BrianzAcque S.r.l.		
b1)	Rete di pubblica fognatura	BrianzAcque S.r.l.		
b2)	Rete di collettamento intercomunale	CAP Holding S.p.a.		
c1)	Rete elettrica di distribuzione	Enel Distribuzione S.r.l. <i>Divisione Infrastrutture e Reti</i>		
d)	Rete di distribuzione del gas	Gelsia Reti S.r.l.		
	Rete metanodotti	Snam Rete Gas		
e)	Reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati	Telecom Italia S.p.a.		
f)	Rete Teleriscaldamento	Brianza Energia Ambiente – BEA S.p.a.		

3.5.2 Rete approvvigionamento idrico

Attualmente la gestione del servizio idrico del comune di Varedo è affidata a BrianzAcque srl, società partecipata e controllata direttamente dai comuni soci, che si occupa dell'intera filiera dell'acqua: acquedotti, fognature, depurazione. La società si configura come il gestore unico della Provincia di Monza e Brianza, e, oltre alla fornitura dei vari servizi, si occupa anche della pianificazione, progettazione e realizzazione degli interventi sul sistema infrastrutturale delle reti e degli impianti di propria competenza, non solamente per le nuove opere, ma anche per la manutenzione ed il risanamento dei manufatti idrici esistenti.

Il servizio idrico del Comune di Varedo è gestito dall'unità operativa con sede a Cesano Maderno che organizza i comuni della zona Ovest della provincia (Albiate, Bovisio Masciago, Desio, Cabiato, Carate B.za, Cesano Maderno, Ceriano Laghetto, Giussano, Meda, Muggiò, Seregno, Seveso, Sovico, Varedo, Verano B.za). La rete di distribuzione dell'acqua potabile, composta da tubazioni in acciaio ed in parte da tubazioni in polietilene e in ghisa, si estende sul territorio brianzolo per circa 1570 Km, comprende oltre 90.000 utenze per circa 450.000 abitanti. Gli impianti che compongono l'acquedotto sono costituiti da 210 pozzi trivellati sui quali, per garantire l'elevata qualità del servizio, sono stati installati sistemi di trattamento atti a rendere l'acqua prelevata compatibile con l'utilizzo potabile, di seguito meglio descritti nella tabella tratta dal sito di BrianzAcque.

Tabella – Sistemi di Trattamento pozzi pubblici ad uso idropotabile

trattamento	descrizione	Numero impianti
CARBONI ATTIVI	Il carbone attivo rimuove le sostanze organiche inquinanti presenti nell'acqua con un processo di adsorbimento, cioè di attrazione e accumulo delle stesse sulla superficie del carbone. L'adsorbimento ha dimostrato la sua validità soprattutto per la rimozione di quegli inquinanti solubili difficilmente rimovibili con altre tecnologie	45
FILTRO DISSABBIATORE	Filtro meccanico in grado di trattenere la sabbia	19
FILTRO SABBIA	La filtrazione a sabbia lenta con filtri di velocità 0.1 m/h ca. permettono una significativa riduzione batterica. A causa delle grandi dimensioni dei filtri richiesti l'uso di filtrazione a sabbia lenta nel trattamento acqua potabile diminuisce costantemente.	4
IMPIANTO DI BIOSSIDO CLORO	Il biossido di cloro è un mezzo di disinfezione che grazie ai suoi molteplici vantaggi sostituisce il cloro in molteplici applicazioni. Il suo effetto è molto più forte e - soprattutto - indipendente dal valore pH dell'acqua. Per le sue qualità chimiche non produce prodotti cloroderivati.	1
IMPIANTO A OSMOSI	Il termine osmosi inversa indica che se con una forza esterna esercitiamo una pressione artificiale sulla soluzione più concentrata divisa da una membrana semipermeabile otteniamo una migrazione delle molecole d'acqua verso la soluzione a bassa concentrazione, producendo quindi acqua pura e creando un aumento della concentrazione salina nella restante acqua. La filtrazione mediante osmosi inversa ha una efficacia elevata, di fatto abbatte la quasi totalità delle sostanze disciolte nell'acqua, pertanto deve essere calibrata in modo che nell'acqua rimangano le concentrazioni ottimali di Sali e sostanze disciolte	13
IMPIANTO AD OZONO	L'ozono è il più potente mezzo di ossidazione e disinfezione da poter essere utilizzato nel trattamento delle acque. Il suo vantaggio principale è la non produzione di prodotti derivati indesiderati e la non decomposizione dell'ozono in ossigeno. Nella disinfezione acqua potabile è principalmente utilizzato, se richiesto, una qualsiasi ossidazione addizionale come la dechlorizzazione, deferizzazione, demanganizzazione o degradazione di sostanze organiche.	3
IMPIANTO A RESINE	Utilizzato per la decalcificazione (addolcimento) Il processo in sé è molto semplice: le resine vengono lavate con una soluzione di acqua e sale e si caricano di ioni sodio. Quando passa sulle resine acqua che contiene carbonato di calcio avviene quello che è chiamato scambio ionico: le resine rilasciano il sodio e prendono il calcio. Nell'acqua potabile in uscita dall'impianto al posto del carbonato di calcio c'è ora carbonato di sodio, che essendo solubile non si deposita e non forma incrostazioni.	9

IMPIANTO A UV	L'acqua da trattare viene esposta a luce ultravioletta. Si tratta di un germicida efficace che non modifica la qualità dell'acqua.	10
TRATTAMENTO CON IPOCLORITO DI SODIO	La disinfezione dell'acqua potabile ha lo scopo di eliminare i microorganismi patogeni contenuti nell'acqua, che sono potenzialmente dannosi per la salute umana. Il disinfettante non deve uccidere i microorganismi solo nel momento della disinfezione, ma deve anche restare come agente attivo, per prevenire la seguente crescita di microorganismi nelle tubature. Il trattamento con ipoclorito di sodio è uno dei trattamenti maggiormente in uso a questo scopo.	15

Relativamente alla qualità delle acque destinate al consumo umano, di seguito, vengono riportate le normative di riferimento attualmente in vigore:

_ Direttiva n. 98/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (G.U.C.E. 5 dicembre 1999 n. L 330).

_ D.Lgs 2 Febbraio 2001, n.31. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (G.U. 3 Marzo 2001 n. 52 – Serie generale).

_ D. Lgs 2 Febbraio 2002 , n.27. Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 2 Febbraio 2001, n.31. recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (G.U. 9 Marzo 2002 n. 58 – Serie generale).

_ Circolare Regione Lombardia 16 marzo 2004, n. 15 Linee guida per l'applicazione del d.lgs. 2 febbraio 2001, n. 31, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano. (B.U.R.L 29 Marzo 2004, n. 14 – Serie Ordinaria).

La soc. BrianzAcque ha al suo interno anche un settore Laboratori che, grazie alle sedi ubicate a Seregno e Monza, si occupa della sicurezza e del controllo della qualità delle acque erogate, dal 2010 i laboratori interni della società risultano accreditati ai sensi della ISO/IEC 170025:2005. Sul sito www.brianzacque.it è possibile, tramite una ricerca per comune, reperire i dati sulla qualità dell'acqua erogata.

Per quel che concerne il servizio di captazione sul territorio del comune di Varedo sono presenti n. 4 pozzi pubblici ad uso idropotabile attivi, dei quali quello di via Biraghi (cod. identificativo SIF 152310001) risulta chiuso, in data 30.08.2005 è stato rilasciato dalla Provincia il Decreto n. 197/2005 di presa d'atto della chiusura/cementazione del pozzo. Nella tabella di seguito esposta vengono riportate le caratteristiche dei pozzi desunte dalle stratigrafie scaricate dal Sistema Informativo di Falda della Provincia di Monza e Brianza

Tabella – Localizzazione e caratteristiche dei pozzi pubblici ad uso idropotabile

Localizzazione pozzo	Cod. identificativo	Anno	trattamento	Portata dati di collaudo (l/s)	liv. statico	liv. dinamico	N_PTO ⁶⁷
Via Biraghi	SIF 152310001	1965	CHIUSO	19	31.40 m.	31.80 m.	
Via Desio	SIF 152310002	1966	osmosi	30.5	34.65 m.	35.70 m.	2
Via Tommaseo 1	SIF 152310003	1962	osmosi	36	34.30 m.	36.40 m.	3
Via Tommaseo 2	SIF 152310004	1970	osmosi	52	40.70 m.	44.70 m.	4
Via Diaz	SIF 152310009	1974	carboni attivi	43	42.44 m.	44.89 m.	1

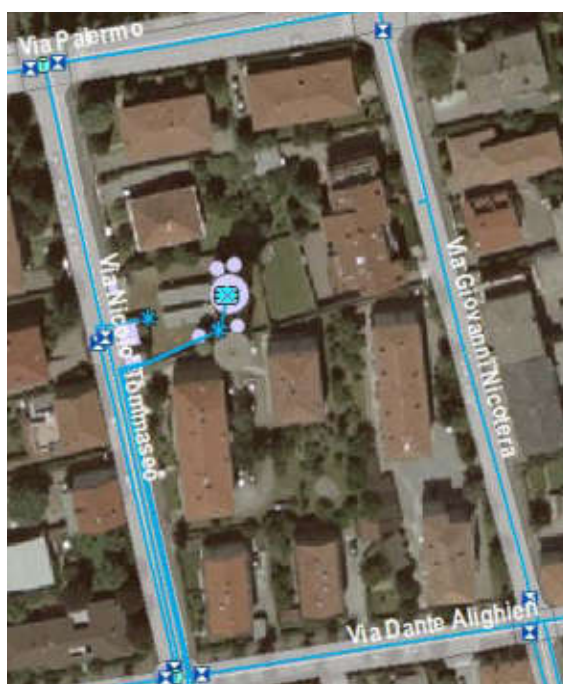
Risultano inoltre presenti due impianti serbatoio: uno attivo localizzato in via Nicolò Tommaseo, dove si trovano anche i pozzi n.3 e 4, e uno chiuso, localizzato in via Biraghi, in corrispondenza del pozzo cementato, per i quali non è stato possibile reperire alcun dato tecnico.

⁶⁷ Numero associato all'elemento pozzo nel campo Note del file shp "C070102"

Dalla differenza tra i quantitativi di acqua immessi nella rete e i consumi contabilizzati si ottiene la “perdita di acquedotto”; purtroppo i dati sui consumi contabilizzati non sempre rispecchiano il consumo reale anche per via dell’errore strumentale (contatore), è dunque più corretto, per la stima di questo dato, fornire un valore medio annuo. Con i dati forniti dall’Amministrazione comunale è stato possibile effettuare una stima della “perdita di acquedotto” della rete idrica di Varedo che, per l’anno 2014, si attesta intorno all’ 19,2%, dunque appena al di sotto del valore medio di perdite sul territorio rilevate nell’area, che si aggirano attorno al 20% (dato tratto dal sito del Gruppo CAP, altro grande gestore che opera nell’area di Milano e Monza e Brianza). Tutte le reti di acquedotto sono soggette a dispersione e questo implica, oltre al danno ambientale principale relativo allo spreco della risorsa idrica, anche delle ripercussioni a livello di gestione e contenimento dei consumi energetici del processo. Di seguito riportiamo i dati relativi ai quantitativi di acqua sollevata, immessa nella rete e fatturata degli ultimi 5 anni da cui si sono ricavate le relative perdite di acquedotto annue.

Tabella – Dati quantitativi di acqua sollevata, immessa nella rete e fatturata degli ultimi 5 anni

ANNO	Mc sollevati	Mc immessi	Mc fatturati	Differenza	% Perdita di acquedotto
2010	1718253	1562109	1264720	297389	19,03
2011	1617265	1449120	1282098	167022	11,52
2012	1927345	1740513	1286175	454338	26,10
2013	2027060	1865281	1248676	616605	33,05
2014	1636601	1504089	1215853	288236	19.20



Immagini - Impianto Serbatoio di via Tommaseo e localizzazione in mappa

Si segnala che dallo scorso anno 10 luglio 2014 la città di Varedo ha una sua “casa dell’acqua” in Via Rebuzzini, area mercato comunale, che preleva l’acqua direttamente dall’acquedotto civico. La risorsa idrica della “Fonte del Comune” è diversa da quella distribuita dalla rete in quanto, subisce un ulteriore trattamento di doppia sterilizzazione con lampade UV e di filtrazione con carboni attivi che non va ad intaccare i componenti organolettici, ma ne

migliora il gusto e il sapore ed è monitorata dai tecnici della Asl e dai laboratori interni accreditati di Brianzacque con controlli a cadenza mensile.



Immagine – Inaugurazione della “FONTE del Comune” in Via Rebuzzini

Per quel che concerne la consistenza della rete acquedottistica, nelle tabelle di seguito vengono riportati i dati quantitativi desunti dalla planimetria dei tracciati fornita dal gestore e aggiornata a marzo 2015⁶⁸. Nella tabella sottostante sono riportati i dati relativi alla rete di distribuzione dell’acqua, suddivisi in base ai materiali, ai diametri e alle lunghezze delle condutture, dai quali si desume che sul territorio comunale sono presenti tubazioni per poco più di 54 km ed il materiale maggiormente utilizzato è l’acciaio con oltre 45 km di condotte.

Tabella – Lunghezza delle condotte dell’acqua in relazione ai materiali ed ai diametri

TIPO	MATERIALE	DIAMETRO	LUNGHEZZA (m)
Condotta acqua potabile	Polietilene	NC	25,62
		DN 25	45,62
		DN 32	488,49
		DN 33	56,11
		DN 40	601,62
		DN 42	1.058,50
		DN 60	178,84
		DN 75	33,23
		DN 90	228,08
		DN 110	867,06
		DN 125	142,54
		DN 160	1.754,03
		DN 180	891,05
		DN 200	1.262,61
		Totale	7.633,41
	Ghisa	DN 65	227,76

⁶⁸ Fonte base cartografica Brianzacque Srl marzo 2015 denominata “Schema Acquedotto-Aggiornamento 2015.dwg”

TIPO	MATERIALE	DIAMETRO	LUNGHEZZA (m)
		DN 70	126,50
		DN 80	416,08
		DN 100	260,08
		Totale	1.030,42
	Acciaio	NC	1.411,11
		DN 25	135,13
		DN 32	1.013,37
		DN 33	26,55
		DN 40	68,09
		DN 42	311,52
		DN 50	835,07
		DN 52	112,98
		DN 60	3.528,69
		DN 65	232,86
		DN 70	407,26
		DN 75	392,57
		DN 80	11.600,57
		DN 100	7.922,45
		DN 110	106,74
		DN 125	2.449,86
		DN 150	9.521,25
		DN 200	4.367,78
		DN 250	881,06
		Totale	45.324,91
	Altro	DN 40	71,17
		Totale	71,17
	Tratte fittizie	Totale	49,88
TOTALE COMPLESSIVO			54.109,79

In tabella sottostante invece sono riportati i dati relativi agli elementi puntuali della rete suddivisi in base alla tipologia, che risultano essere in tutto 1148, dei quali 532, denominati NODO FITTIZIO, sono generati in modalità automatica in ambiente gis, in osservanza del Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n.6 art. 4 e s.m.i, allo scopo di fornire per ciascun elemento di condotta lineare il dato FILE_ID per i campi NODO_INI e NODO_FINE (nodi di inizio e fine tratta).

Tabella – Tipologia degli elementi puntuali della rete acquedottistica

DESCRIZIONE	Quantità
CONNESSIONE A "T"	49
IDRANTE	159
POZZO	4
SERBATOIO	1
TAPPO	14
NODI FITTIZI	532
VALVOLA	389
TOTALE COMPLESSIVO	1148



Ortofoto comunale con evidenziato il tracciato della rete d'approvvigionamento idrico

3.5.3 Rete fognaria

Anche la gestione del servizio fognario del comune di Varedo fa capo a BrianzAcque srl, che, oltre ad occuparsi delle manutenzioni ordinarie e straordinarie delle reti e degli impianti tecnologici connessi (ad esempio: sfioratori, vasche volano e stazioni di sollevamento/rilancio, come meglio descritti nella tabella seguente tratta dal sito di BrianzAcque) si occupa anche degli allacciamenti alla pubblica fognatura, delle estensioni della rete per piani attuativi e della gestione delle relative pratiche amministrative. Per garantire l'elevata qualità del servizio gli impianti sono dotati di un sistema di telecontrollo/teleallarme, in grado di segnalare, in tempo reale, le eventuali anomalie riscontrate.

Tabella – Impianti fognatura

manufatto	descrizione
VASCHE VOLANO	Le vasche volano sono opere che permettono l' accumulo temporaneo dei liquami in caso di eventi meteorici. Generalmente sono costituite da un comparto destinato a contenere le acque di prima pioggia ed un comparto destinato a contenere le acque di seconda pioggia. Le prime corrispondono al primo dilavamento delle superfici e per il loro carico inquinante vengono veicolate, a fine evento meteorico, verso la depurazione. Le seconde per le loro caratteristiche qualitative possono essere smaltite ad un recapito diverso dalla fognatura, in questo caso la vasca ha una vera e propria funzione di laminazione delle portate prima dell'avvio allo scarico verso il recettore.
STAZIONI DI SOLLEVAMENTO	Una stazione di sollevamento, è un manufatto dotato di pompe, utilizzata quando è necessario superare un dislivello naturale od artificiale che non permette il trasferimento dei liquami per gravità.
SFIORATORI	Lo sfioratore è un manufatto usato per separare le acque di prima pioggia da sottoporre a trattamento depurativo e le acque di seconda pioggia smaltibili in un recapito diverso dall'impianto di depurazione. La separazione avviene mediante la presenza di una soglia che si attiva all'aumentare del tirante idrico

Il servizio fognatura del comune di Varedo, come quello idrico, è gestito dall'unità operativa con sede a Cesano Maderno che si occupa dei comuni della zona Ovest della provincia, mentre per quanto concerne il servizio di collettamento e depurazione esso è in capo al Gruppo CAP, società a capitale pubblico partecipata dagli Enti locali, di cui fanno parte CAP Holding spa e Amiacque srl, che nel 2013 ha incorporato, tra le altre, anche I.A.NO.MI spa.

Il più importante intervento che riguarda la rete fognaria, attualmente in fase di realizzazione, prevede la dismissione dell'impianto di depurazione sito sul territorio comunale di Varedo e il collettamento dei reflui dei 9 comuni (Varedo, Bovisio Masciago, Barlassina, Cesano Maderno, Seveso, Lentate sul Seveso, Meda e Cebiate) che vi recapitavano, per consentirne il convogliamento, attraverso la rete dei collettori di adduzione, verso il depuratore di Pero.

Per raggiungere l'obiettivo si è prevista la realizzazione di una condotta di circa 8 km di lunghezza da posizionarsi all'interno delle aree demaniali dell'alzaia e del canale scolmatore del Seveso, ciò al fine di veicolare agevolmente le acque sfruttando le pendenze naturali del terreno, senza dover provvedere alla realizzazione di alcun sistema di pompaggio.

Il Gruppo CAP è responsabile dell'intero processo di realizzazione: dal progetto all'esecuzione dei lavori. L'intervento (circa 9,5 milioni di euro) si è reso necessario in quanto l'impianto di Varedo, realizzato a metà degli anni '60, rappresentava ormai una criticità per il territorio comunale per via:

_ della sua localizzazione, proprio accanto alla sponda sinistra del torrente Seveso in una zona ad alta urbanizzazione,

_ e delle sue carenze, che sono tali da non permetterne un'agevole gestione, soprattutto alla luce dei limiti maggiormente restrittivi fissati dalla recente normativa in tema di qualità delle acque.

Mettere a norma l'impianto esistente avrebbe significato affrontare lavori estremamente complessi e costosi, per questo motivo, dopo accurate analisi, i soggetti coinvolti hanno optato per la sua dismissione e per far confluire tutto al depuratore di Pero che, anche a seguito della riduzione del tessuto produttivo, dispone di una potenzialità depurativa residua ampiamente compatibile con il trattamento dei reflui dell'agglomerato Seveso Nord, nei cui comuni si stima risiedere una popolazione equivalente di circa 150mila abitanti.



Estratto scheda VAREDO-PERO tratta dal sito del Gruppo CAP_mappa comuni facenti parte dell'agglomerato Seveso Nord e immagini degli impianti di depurazione di Pero e Varedo

Per quanto concerne le caratteristiche dell'impianto di depurazione di Pero nel 2009 sono stati completati i lavori di realizzazione della seconda linea di trattamento delle acque, facendo raggiungere all'impianto di depurazione una capacità di trattamento di circa 7.000 mc d'acqua all'ora (oltre 65 milioni all'anno) con un bacino servito di 21 comuni, circa 360.000 abitanti (720.000 abitanti equivalenti), una rete di collettori comunali di circa 80 km ed un costo totale di circa 100 milioni di euro di cui 33 milioni per la fase di raddoppio.

Il depuratore integra processi tradizionali con trattamenti più avanzati (secondari e terziari) di disinfezione, defosfatazione chimica e filtrazione finale dei liquami, inoltre due sono le linee parallele in funzione per il trattamento e la disidratazione dei fanghi prodotti. Grazie a questo processo depurativo le acque in uscita rispettano i limiti qualitativi fissati dal D.Lgs n.152/2006 per le aree sensibili. L'impianto è inoltre dotato di adeguati sistemi per minimizzare gli impatti sul territorio, in particolare:

- le sezioni di trattamento, ad esclusione della sedimentazione finale, sono coperte ed abbinate a sistemi di captazione e deodorizzazione dell'aria,
- apparati insonorizzanti per contenere i rumori entro soglie di impercettibilità sono posti sui confini dell'area dove è collocata una collinatura con barriere arboree.

Tabella – Caratteristiche dell'impianto di trattamento Olona Sud di Pero

POTENZIALITA' IMPIANTO DI DEPURAZIONE	
Comuni serviti	21
Popolazione residente	360.000 ab
Abitanti equivalenti	720.000 ab/eq
Collettori intercomunali realizzati	80 km
Volume trattabile	Circa 200.000 mc/gg
Rifiuti prodotti	4.800 ton.
Biogas prodotto	600.000 mc
Metodiche analitiche di riferimento	I.R.S.A – C.N.R.
Normativa di riferimento per limiti di scarico	D.lvo 152/2006

CARATTERISTICHE DEL TRATTAMENTO	
Linea liquami	Linea fanghi
<i>Trattamenti primari</i>	pre-ispessimento
grigliatura grossolana	digestione anaerobica con produzione di biogas
grigliatura fine	post-ispessimento
dissabbiatura- disoleazione	condizionamento chimico
sedimentazione primaria	disidratazione meccanica
sollevamento intermedio	cogenerazione
<i>Trattamenti secondari</i>	
pre-denitrificazione, ossidazione biologica, rispettivamente post-denitrificazione	
sedimentazione finale	
rimozione chimica del fosforo	
filtrazione finale	
<i>Trattamenti terziari</i>	
disinfezione	
CARATTERISTICHE DELLO SCARICO	
Recettore finale dello scarico	Deviatore del fiume Olona
Qualità degli scarichi (mg/l)	Metodiche analitiche previste dal D.lgs 152/06

Per le aree risultanti dalla dismissione del depuratore di Varedo e dallo smantellamento degli impianti, è previsto un intervento di rinaturalizzazione, che terrà conto delle caratteristiche dell'ambiente fluviale, includendo l'utilizzo di un discreto patrimonio vegetale già presente e da salvaguardare durante le attività di smantellamento; tutto ciò nella prospettiva di configurare la formazione di una zona a Parco (come previsto dagli strumenti comunali e dal Contratto di Fiume Seveso), che collocandosi in adiacenza all'esistente parco del Grugnotorto, consentirebbe di dare continuità e sviluppare una zona a verde, direttamente collegata al torrente Seveso, di notevole valenza ambientale per tutto questo bacino idrico.

Oltre a quanto sopra esposto, nel progetto preliminare di "Dismissione Depuratore Varedo, demolizione impianti, riqualificazione e rinaturalizzazione area" predisposto dal Gruppo CAP, si prende in considerazione anche una seconda ipotesi, sempre riferita alle peculiarità del contesto ambientale, che consisterebbe nell'integrare un'area "umida", con dei collegamenti al Seveso, costituita da una depressione che in determinate condizioni di piena del torrente possa svolgere funzioni di laminazione. L'ipotetica golena che verrebbe a formarsi ingloberebbe la zona umida, senza pregiudicarne la coesistenza; verrebbero così a crearsi le condizioni per consentire lo sviluppo e la conservazione di un ecosistema naturale tipico e favorevole alla conservazione delle biodiversità.

Il progetto definitivo per queste aree è ancora in via di definizione, l'opzione che si sta delineando, che rappresenta lo scenario più plausibile, è quella che prevede la

rinaturalizzazione e la destinazione a parco con il recupero delle vasche di sedimentazione esistenti, allo scopo di utilizzarle quali vasche di prima pioggia.

In data 16.03.2015 è stata comunicata da CapHolding l'avvenuta attivazione dei by-pass per il conferimento delle acque all'impianto di trattamento di Pero, nonchè la dismissione, seppur parziale (in quanto in fase transitoria risulta necessario garantire l'alimentazione delle sezioni di trattamento fino al loro svuotamento, che avverrà presumibilmente entro il mese di giugno 2015) dei manufatti del depuratore di Varedo.

L'altro intervento in previsione concernente la rete in oggetto, che verrà realizzato nel corso del 2015, riguarda la realizzazione di un nuovo tratto di condotte fognarie in pressione⁶⁹ lungo via Tranquillo Cremona e via Segantini: il progetto esecutivo, resosi necessario a seguito delle sanzioni europee per la qualità dell'acqua, prevede la realizzazione di un impianto di sollevamento che convoglia il troppo pieno allo sfioratore già esistente con conseguente chiusura del terzo sfioratore situato più a valle.

Inoltre è stata recentemente approvata la graduatoria (Decreto Regione Lombardia n. 3147 del 21/04/2015) del *Bando per la concessione di contributi per il finanziamento della progettazione di interventi di riqualificazione fluviale nell'ambito dei contratti di fiume "Olona, Bozzente e Lura", "Seveso" e "Lambro Settentrionale"* che prevederebbe per il comune di Varedo lo stanziamento di una cifra pari a euro 40.000,00.

Oggetto della proposta presentata al bando è la sola attività di progettazione di interventi per l'eliminazione delle acque "improprie" dalla rete fognaria e la gestione sostenibile delle acque meteoriche in ambito urbano. Si tratterebbe di opere volte alla disconnessione delle reti di raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle coperture e dalle superfici a cortili e a parcheggi della maggior parte delle proprietà comunali, dal sistema fognario e del loro recapito a suolo tramite pozzi perdenti valutando, ove possibile, la possibilità di realizzazione di vasche di raccolta delle acque piovane da destinare all'irrigazione. Il costo stimato presunto dei lavori complessivi di tutti gli immobili ed aree proposte si aggira intorno a euro 800.000,00. Questa tipologia di intervento consentirebbe da un lato di diminuire il sovraccarico delle condotte fognarie con conseguente contenimento degli apporti delle stesse al ricettore (torrente Seveso), di ridurre la diluizione delle acque nere convogliate all'impianto di depurazione ed infine equivarrebbe a rendere permeabile, sotto il profilo prestazionale, una superficie pari a quelle interessate dagli interventi (25.890 mq.), con evidenti vantaggi in termini ambientali. Ad oggi purtroppo, vista la legge di stabilità per il 2015 (legge 23 dicembre 2014, n. 190), la Regione Lombardia non può procedere all'assunzione dell'impegno di spesa necessario per il finanziamento dei progetti presentati, procedendo alla sola approvazione della graduatoria del bando, senza che ciò comporti alcuna obbligazione al finanziamento delle istanze in essa contenute.

La rete di smaltimento delle acque copre il territorio comunale con tubazioni che si estendono complessivamente per circa 41,2 km di cui 2,2 km afferenti al collettore intercomunale di CapHolding Spa, e 38,9 Km relativi alle condotte di fognatura di tipologia mista gestiti dalla società BrianzAcque Srl. Nel territorio comunale di Varedo non sono presenti scarichi fognari di acqua nera recapitanti direttamente in corpi idrici superficiali⁷⁰: quelli precedentemente esistenti risultano ad oggi dismessi o recapitanti in rete fognaria e dunque collettati al sistema di depurazione. Gli scarichi recapitanti in acque superficiali ad oggi dismessi dovranno, in caso di riapertura, essere allacciati e collettati in rete fognaria comunale. Riguardo ai terminali

⁶⁹ Tavola 3 -SDP.PDF "Progetto definitivo/esecutivo - Dismissione scarico nel torrente Seveso in Via Cremona/Segantini" del febbraio 2015 - BrianzAcque Srl

⁷⁰ Elaborazione banca dati PTUA (tratto dal Rapporto Ambientale di VAS).

di fognatura, esistono ad oggi tre sfioratori di troppo pieno autorizzati lungo il Seveso, uno afferente al depuratore (di proprietà Cap Holding) e due di BrianzAcque; uno dei quali verrà chiuso nel corso del 2015⁷¹. Di seguito viene riportata la tabella in cui sono restituite le lunghezze dei tratti fognari in relazione agli enti gestori Cap Holding Spa (Collettore consortile) o BrianzAcque Srl per la rete di raccolta comunale.

Tabella – Lunghezza delle tubazioni fognarie in relazione ai gestori

TIPO	GESTORE	DIAMETRO (cm)	LUNGHEZZA (m)	
Collettore consortile	CapHolding Spa	NC	1.587,62	
		80	54,90	
		100	47,77	
		120	40,16	
		160	529,81	
	TOTALE		2.260,26	
Condotta fognatura comunale	BrianzAcque Srl	NC	36.997,37	
		40	363,63	
		50	319,99	
		60	636,36	
		80	395,82	
	90	177,22		
totale		38.890,39		
Tratte fittizie		totale		46,69
	TOTALE		38.937,08	
TOTALE COMPLESSIVO			41.197,34	

La tabella sotto riportata, invece mostra le quantità relative agli elementi puntuali della rete, suddivise in base alla tipologia

Tabella – Tipologia degli elementi puntuali della rete fognaria

DESCRIZIONE	Quantità
DEPURATORE DISMESSO	1
IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO	2
CAMERETTE (Collettore)	39
SCARICO FINALE(Collettore)	1
SFIORATORE(Collettore)	1
SFIORATORE(BrianzAcque)	2
CAMERETTA DI MANOVRA (*)	1
INNESTO(*)	1
POZZETTO DI CALMA(*)	1
SFIORATORE A GRAVITA'(*)	1
STAZIONE DI SOLLEVAMENTO(*)	1
NODI FITTIZI	358
TOTALE COMPLESSIVO	409

(*)=caratteristiche dei nodi fognari tratti dal progetto di BrianzAcque Srl denominato "Dismissione scarico nel torrente Seveso in Via Cremona/Segantini"

⁷¹ Progetto definitivo/esecutivo - Dismissione scarico nel torrente Seveso in Via Cremona/Segantini" del febbraio 2015 – BrianzAcque Srl

I nodi appartenenti alla rete fognaria risultano essere in tutto 409, di cui 47 ricadono sul tracciato del collettore consortile e 363 fanno parte del tracciato fognario comunale. In osservanza del Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n.6 art. 4 e s.m.i sono stati generati in modalità automatica in ambiente GIS n. 358 elementi puntuali denominati NODO FITTIZIO allo scopo di fornire per ciascun elemento di condotta lineare il dato FILE_ID per i campi NODO_INI e NODO_FINE (nodi di inizio e fine tratta).



Ortofoto comunale con evidenziato il tracciato della rete di smaltimento delle acque.

3.5.4 Rete elettrica

Per quanto concerne la rete di distribuzione dell'energia elettrica essa è suddivisa in base alla tensione di esercizio: alta, media e bassa.

Sul territorio di Varedo, sono presenti quattro elettrodotti ad alta tensione di proprietà dalla società TERNA Spa e più precisamente:

- la linea T. 327/328, realizzata in doppia terna, con una tensione d'esercizio pari a 380 Kv;
- la linea T. 538, realizzata in terna semplice, con una tensione di esercizio pari a 132 Kv;
- la linea T. 561, realizzata in doppia terna, con una tensione d'esercizio pari a 132 Kv;
- la linea T. 537/560, realizzata in doppia terna, con una tensione d'esercizio pari a 132 Kv.



Ortofoto comunale con evidenziati gli elettrodotti Terna.

Di esse il gestore ha fornito le distanze di prima approssimazione (Dpa)⁷² relative a ciascun lato dell'asse di percorrenza degli elettrodotti, determinate ai sensi dell'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 e secondo le indicazioni del paragrafo 5.1 del Decreto del 29 maggio 2008, di seguito si riporta la tabella trasmessa da TERNA Spa.

⁷² Raccomandata A/R 30 marzo 2015 di Terna Rete Italia al comune di Varedo - Prot.n.4200

Tabella Elettrodotti TERNA Spa. in comune di Varedo

N. Linea	Proprietà	Tratto	Tensione Kv	Palificazione	Lungh (m)	Dpa (m)
327/328	TERNA	55-56	380	Doppia	3.444,02	43
538	TERNA	10-11	132	Semplice	3.882,07	13
561	TERNA	3-4	132	Doppia	1.732,62	19
537/560	TERNA	2-3	132	Doppia	947,76	30

Per quanto riguarda invece il servizio di distribuzione di energia elettrica in media e bassa tensione esso è affidato a Enel Distribuzione Spa.

La qualità del servizio è normata dalla Delibera n. 200/1999, concernente l'erogazione dei servizi di distribuzione e di vendita dell'energia elettrica e dalla Delibera n. 04/2004, Testo Integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas in materia di qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica.

Oltre che per la tensione di esercizio, media o bassa, i tratti di rete presenti nella cartografia consegnata di riferimento⁷³, si caratterizzano anche in base al loro posizionamento rispetto al suolo (interrati o aerei) e riportano le cabine MT.



Immagine – Cabina MT in via Napoli e sua localizzazione nel Gis.

Di seguito, nelle tabelle sottostanti vengono riportati i dati quantitativi relativi alla consistenza della rete in oggetto desunti dalla planimetria dei tracciati fornita dal gestore e aggiornata a febbraio 2015. La rete di distribuzione dell'energia elettrica si estende sul territorio di Varedo per 92 km di cui 16 km tratte aeree/pensili e 76 km interrate.

⁷³ Fonte basi cartografiche Enel Distribuzione Srl 14/02/2015 denominata "varedo.dwg"

Tabella- Lunghezza dei tratti di rete MT e BT in relazione a tensione e posizionamento.

RETE ELETTRICA MT e BT			
Tipologia di tratta	Tipologia di tensione	Posizione dell'elemento	Lunghezza (m)
Bassa Tensione	Tensione nominale di sistemi =< 50V in corrente alternata o a 120V in corrente continua	aerea	14.200,92
		interrata	47.254,64
		Non conosciuto	707,20
Totale			62.162,76
Media Tensione	Tensione nominale di sistemi oltre 1000V in corrente alternata, oltre i 1500V in corrente continua, fino a 30000V	aerea	2.296,31
		interrato	27.739,38
Totale			30.035,69
Tratte fittizie		Totale	29,70
TOTALE COMPLESSIVO			92.228,15

Tabella- Tipologia degli elementi puntuali della rete elettrica

DESCRIZIONE	Quantità
ALLACCIAMENTO UTENZA	405
INTERRUTTORE/SEZIONATORE	193
CABINA DI TRASFORMAZIONE MT e BT	75
CASSETTA NODALE/SEZIONAMENTO	991
NODI FITTIZI	864
TOTALE COMPLESSIVO	2.528

I nodi appartenenti alla rete elettrica risultano essere in tutto 2528, di cui 75 sono cabine di trasformazione MT e BT.

In osservanza del Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n.6 art. 4 e s.m.i. sono stati inoltre generati in modalità automatica in ambiente gis n. 864 elementi puntuali denominati NODO FITTIZIO e n. 150 NODO FITTIZIO FINALE (localizzati sul confine comunale) allo scopo di fornire per ciascun elemento di condotta lineare il dato FILE_ID per i campi NODO_INI e NODO_FINE (nodi di inizio e fine tratta).



Ortofoto comunale con evidenziato il tracciato della rete di distribuzione dell'energia elettrica.

3.5.5 Rete di distribuzione del gas

La rete di distribuzione del gas media e bassa pressione, servizio attualmente affidato a Gelsia Reti (società collegata al Gruppo Gelsia), è alimentata dalla rete di gasdotti Snam.

I gasdotti, comprese le relative opere accessorie, sono infrastrutture necessarie allo svolgimento dell'attività di trasporto del gas naturale⁷⁴ e sono costruiti ed eserciti nel rispetto delle "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"⁷⁵, della "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8"⁷⁶ e in accordo alle normative tecniche italiane ed internazionali.

Secondo queste normative le condotte di trasporto vengono classificate in funzione dei valori relativi alla pressione di esercizio, inoltre la loro presenza impone fasce di rispetto/sicurezza che variano proprio in base a questo dato, oltre che del diametro della condotta e alle condizioni di posa che devono essere conformi a quanto previsto dal D.M. 24/11/1984 e D.M. 17/04/2008.



Ortofoto con evidenziati i gasdotti Snam su territorio comunale.

⁷⁴ dichiarata di interesse pubblico ai sensi dell'art. 8, comma 1, Dlgs 164 del 23.05.2003

⁷⁵ D.M. 24/11/1984 del Ministero dell'interno pubblicato sul supplemento ordinario della gazzetta ufficiale n.12 del 15 gennaio 1985 e successive modificazioni

⁷⁶ D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dello sviluppo economico pubblicato sulla gazzetta ufficiale n.107 dell'8 maggio 2008

Tabella – Rete gasdotti Snam ubicati sul territorio del comune di Varedo, relative pressioni di esercizio e fasce di rispetto.

GASDOTTI SNAM RETE GAS – COMUNE DI VAREDO				
Codice Gasdotto	Pressione d'esercizio CPI	Diametro Nominale	Fasce rispetto/sicurezza di	Lunghezza (m)
259	12	DN 150/175	10 m per parte dalla condotta	377,80
736	5	DN 80/100/125/175	10 m per parte dalla condotta	2.103,74
1207	12/24	DN 300/325	10 m per parte dalla condotta	2.077,74
15631	5	DN 100	10 m per parte dalla condotta	368,84
45580	24	DN 400/500	10 m per parte dalla condotta	368,98
4100170	24	DN 100	10 m per parte dalla condotta	78,94
4101475	12	DN 200/300	10 m per parte dalla condotta	1.563,92

Nel rispetto delle suddette norme di sicurezza, lungo le condotte sono installati dispositivi di intercettazioni del flusso del gas naturale che sezionano le condotte stesse, tali dispositivi sono costituiti da aree di modeste dimensioni delimitate da recinzioni metalliche e contenenti valvole di intercettazione ed eventuali apparecchiature di controllo e comando a distanza.

Di questi dispositivi non è stata fornito dal gestore alcun documento o base cartografica che ne permetta l'individuazione sul territorio comunale.

Tutti i componenti delle condotte presentano uno spessore adeguato alle condizioni di esercizio previste e sono realizzati con tubi in acciaio di qualità, saldati di testa tra essi e con curve ed altri pezzi speciali; le condotte interrato sono dotate di idoneo rivestimento avente lo scopo di proteggerle dalle azioni aggressive del mezzo entro cui sono collocate e dalle corrosioni causate da correnti elettriche naturali e disperse.

L'azione protettiva del rivestimento viene integrata da sistemi di protezione catodica.

Per la posa delle suddette condotte, oltre a nulla osta e concessione da parte degli enti interessati, sono state costituite servitù di metanodotto sui fondi interessati in cui sono stabilite tra l'altro: le fasce di rispetto, le norme e le condizioni che regolano la coesistenza di metanodotti con i nuclei abitati, i fabbricati isolati, le fognature, le canalizzazioni ed altre infrastrutture, di cui gli enti locali preposti alla gestione del territorio devono tenere conto nella predisposizione degli strumenti urbanistici e di rilascio di autorizzazioni, concessioni e nulla osta. Dalla rete dei metanodotti Snam il gas passa alla rete di distribuzione locale attraverso i punti di consegna.

Tabella– Elenco punti di consegna

ELENCO PUNTI DI CONSEGNA – COMUNE DI VAREDO	
N	Ubicazione
1	Varedo – Allacciamento Gelsia in località "vecchi Orti"- Via Merano
2	Varedo – Allacciamento Ditta Metallurgica Minotti – Via Bainsizza
3	Varedo - Allacciamento Distributore OIL ONE - Via Circonvallazione

Per quanto riguarda invece la distribuzione e commercializzazione del gas metano, il servizio è affidato al Gruppo Gelsia:

- _ la società Gelsia srl si occupa della commercializzazione, mentre
- _ la società Gelsia Reti si occupa della distribuzione, servendo in totale di 210 mila clienti distribuiti in 25 comuni con 1800 km di metanodotti.

Nella tabella riportata di seguito vengono indicati i dati quantitativi relativi alla consistenza della rete di distribuzione del gas ad Alta pressione (Gasdotti Snam) desunti dai dati forniti dal gestore⁷⁷ e aggiornati a Aprile 2015 e della rete di distribuzione di Media e Bassa pressione (Gelsia Reti) desunti dalla planimetria⁷⁸ fornita dal gestore e aggiornata a Dicembre 2014. L'intera rete copre la città per quasi 66 km di cui l'Alta pressione si estende per circa 6,9 Km, la Media Pressione per circa 10,4 Km e la Bassa Pressione si estende per circa 48,5 Km.

Nelle tabelle sottostanti sono riportati i dati delle caratteristiche della rete (gestore, pressione e materiale tubazioni) e i dati relativi agli elementi puntuali/nodi della rete MP e BP Gelsia che in totale risultano essere n. 2238.

Tabella – Elementi lineari della rete di distribuzione del Gas

GESTORE	PRESSIONE	MATERIALE	LUNGHEZZA (m)
Snam Rete Gas	Alta	Acciaio	6.939,96
Gelsia Reti	Media	Non conosciuto	10.419,95
Gelsia Reti	Bassa	Non conosciuto	48.554,14
TOTALE COMPLESSIVO			65.914,05

Tabella– Elementi puntuali della rete BT e MT di distribuzione del Gas Gelsia

DESCRIZIONE	Quantità
CABINA 1° SALTO	1
GRUPPO DI RIDUZIONE FINALE	12
PUNTI DI CONTROLLO/VALVOLA	23
NODI FITTIZI	2202
TOTALE COMPLESSIVO	2.238

I nodi fittizi sono stati generati in modalità automatica in ambiente gis e vengono denominati NODO FITTIZIO allo scopo di fornire per ciascun elemento di condotta lineare il dato FILE_ID per i campi NODO_INI e NODO_FINE (nodi di inizio e fine tratta), in osservanza del Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n.6 art. 4 e s.m.i.

⁷⁷ Fonte dati "EXP_VAREDO_20150409-153218" consegnata da Snam Rete Gas Aprile 2015

⁷⁸ Fonte base cartografica Gelsia Reti su supporto informatico, scala 1:1.000 "VAREDO_RETI_GAS_PER PUGSS.dwg"



Ortofoto comunale con evidenziato il tracciato della rete MB e BP di distribuzione del gas.

3.5.6 Rete teleriscaldamento

Il servizio di teleriscaldamento è gestito da Brianza Energia Ambiente SpA, società a totale capitale pubblico, che si occupa, attraverso società partecipate, di tutta la filiera dello smaltimento dei rifiuti, dalla raccolta al trattamento, al recupero ed infine alla produzione di energia dai rifiuti urbani non riciclabili, primo servizio storicamente offerto dalla società sin dal 1976. L'impianto termovalorizzatore per la produzione di energia, di proprietà della soc. B.E.A. Spa, è situato nel comune di Desio, ad oggi ha una capacità di smaltimento pari a 240 tonnellate di rifiuti solidi urbani e di rifiuti speciali al giorno, con due linee parallele che operano a ciclo continuo secondo i più moderni standard di sicurezza e nel rispetto dei parametri imposti dalle normative nazionali ed europee.

L'impianto non utilizza solamente i rifiuti solidi urbani, ma vengono inceneriti anche fanghi di depurazione civile e rifiuti speciali di origine industriale, commerciale e sanitaria; per queste tipologie di rifiuti infatti, proprio per la salvaguardia dell'ambiente, è richiesto, a norma di legge, l'incenerimento. Dalla trasformazione dei rifiuti viene ricavata dapprima energia termica (vapore) e poi energia elettrica, il calore di risulta derivante da questo procedimento viene recuperato da una centrale termica connessa al termovalorizzatore, che attraverso un impianto di pompaggio, avvia l'acqua, la cui temperatura si aggira sui 90° C, alla rete di condotte presente sul territorio; gli allacciamenti alle utenze consentono il prelievo dalla rete del calore necessario agli usi richiesti (riscaldamento, acqua calda sanitaria etc) in assoluta sicurezza. La rete di teleriscaldamento di Brianza Energia Ambiente si estende per circa 30 chilometri nei Comuni di Desio, Bovisio Masciago e Varedo. Il servizio è inoltre utilizzabile anche nei mesi estivi in quanto, attraverso una serie di assorbitori di calore permette una efficace climatizzazione degli ambienti, offrendo la funzione di teleraffrescamento.

Di seguito vengono riportati i quantitativi relativi alla consistenza della rete di teleriscaldamento desunti dai dati forniti dal gestore e aventi date di aggiornamento differenti, i meno recenti riportano la data di Dicembre 2011, mentre quelli più aggiornati sono datati 28 Febbraio 2014. L'intera rete esistente copre la città per poco più di 8 km (per un totale di 16 km di condotte di mandata più ritorno, inoltre è in previsione per il 2016 un'ulteriore estensione della rete di circa 1,5 Km (per un totale di 3 km di condotte di mandata più ritorno) nella zona delle scuole⁷⁹ e di un tratto lungo la via Vittorio Emanuele II di circa 250 m. (per un totale di 500 m. di condotte di mandata più ritorno).

Nelle tabelle sottostanti sono riportati i dati quantitativi, specificati secondo le caratteristiche delle condotte, con relativa tipologia, verso e DN e i dati relativi alle quantità degli elementi puntuali/nodi della rete gestita da BEA Spa che in totale risultano essere n. 2596 di cui n.181 nodi fittizi. Questi ultimi sono stati generati in modalità automatica in ambiente gis e vengono denominati NODO FITTIZIO allo scopo di fornire per ciascun elemento di condotta lineare il dato FILE_ID per i campi NODO_INI e NODO_FINE (nodi di inizio e fine tratta), in osservanza del Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n.6 art. 4 e s.m.i.

Tabella – Lunghezza delle condotte di teleriscaldamento in relazione al verso ed ai diametri

TIPO	VERSO	DIAMETRO	LUNGHEZZA (m)
Condotta teleriscaldamento	MANDATA	NC	1.122,55
		DN 25	31,34
		DN 32	67,66
		DN 40	17,75

⁷⁹ File .pdf "Ipotesi Rete oltre Seveso, progetto preliminare del 27/05/2014 della soc. Sering srl.

TIPO	VERSO	DIAMETRO	LUNGHEZZA (m)	
		DN 50	179,73	
		DN 65	456,02	
		DN 65 aerea	30,53	
		DN 80	739,92	
		DN 100	1.921,62	
		DN 125	500,10	
		DN 150	1.970,20	
		DN 200	552,86	
		DN 250	179,41	
		DN 300	236,66	
		Totale		8.006,35
		RITORNO	NC	1.071,02
	DN 25		31,06	
	DN 32		64,66	
	DN 40		18,15	
	DN 50		177,44	
	DN 65		453,78	
	DN 65 aerea		29,49	
	DN 80		792,05	
	DN 100		1.870,40	
	DN 125		499,64	
	DN 150		1.971,56	
	DN 200		740,09	
	DN 250		180,73	
	DN 300		237,79	
	Totale		8.137,86	
	Altro: riduzioni, ancoraggi, etc...		NC	242,54
		Totale		242,54
	TOTALE COMPLESSIVO			16.386,75

Tabella- Tipologia degli elementi puntuali della rete del teleriscaldamento

DESCRIZIONE	Quantità
COMPENSATORE	26
ESPANSORE	26
FONDELLO	2
GIUNTO COIBENTAZIONE	2191
GIUNTO DIELETTRICO DN 250	2
PUNTO DI DRENAGGIO	2
RIDUZIONE DN 200/250	2
SALDATURA	58
SFIATO	2
VALVOLA	104
NODI FITTIZI	181
TOTALE COMPLESSIVO	2.596



Ortofoto comunale con evidenziato il tracciato della rete del teleriscaldamento.

In ultimo si segnala che insiste sul territorio comunale di Varedo una tratta di rete afferente il Teleriscaldamento a servizio della rete del comune di Nova Milanese, a seguito di ampliamento della stessa, che non è stato possibile mappare in ambiente Gis.

3.5.7 Reti e apparecchiature per le telecomunicazioni

Il comune di Varedo è dotato a partire dall'agosto 2014 di uno specifico "Regolamento comunale impianti fissi per le telecomunicazioni – stazioni radiobase, radiotelevisive, ponti radio", allegato al Regolamento Edilizio.

Esso disciplina la pianificazione urbanistica, l'installazione, la modifica, la manutenzione, l'adeguamento e l'esercizio delle infrastrutture e degli impianti per le comunicazioni mobili e personali (GSM, ETACS, UMTS, DCS e DECT), di trasmissione radiofonica e televisiva (come, ad esempio, la trasmissione in standard DVB-H) e di altri servizi similari disciplinati dalla Legge 22.02.2001 n.36 e dalla L.R. 06.04.2000 n. 54, operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 0 Hz e 300 GHz, nonché le relative procedure autorizzative.

A tal fine viene richiesto ai Gestori di trasmettere, al comune e all'ARPA, un piano annuale di localizzazione che descriva lo sviluppo o la modificazione dei sistemi gestiti, con particolare riferimento alle aree di ricerca per la collocazione di nuove stazioni ed all'ottimizzazione dei sistemi al fine del contenimento delle esposizioni, articolato per zone del territorio comunale. Tale regolamento, in conformità a quanto previsto dall'allegato A alla D.G.R. 11/12/2001 n. 7/7351, individua sul territorio comunale le aree in cui è consentita l'installazione degli impianti con specificate le relative restrizioni e/o prescrizioni. Di seguito l'elenco delle aree

- _ Area 1 - Centro edificato, ai sensi della Legge 22.10.71 n. 865 e s.m.i.;
- _ Area 2 -Restante territorio comunale;
- _ Area di particolare tutela/Siti sensibili - Immobili e relative pertinenze di siti sensibili (ad esempio: asili, edifici scolastici, residenze per anziani, strutture di accoglienza socio assistenziali, ospedali, cliniche, etc...), beni culturali ed aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- _ Area perimetrale ai siti sensibili - compresa entro il limite di 100 mt. dal perimetro di proprietà dei siti sensibili;
- _ Centro storico e nuclei storici di antica formazione – Zona A come individuata da PGT;
- _ Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) Grugnotorto Villoresi
- _ Fascia di rispetto cimiteriale

Tabella- Estrazione elenco impianti telefonia comune di Varedo – sito Castel di ARPA

 ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente ELENCO IMPIANTI 				
Comune	Gestore	Tipo Impianto	Indirizzo	Potenza (W)
Varedo	H3G S.p.A.	Telefonia	Via GARIBALDI,	> 20 e <= 300
	H3G S.p.A.	Telefonia	Via MONTE GRAPPA, 8	> 300 e <= 1000
	NGI S.p.A.	Ponte	Via Umberto I,	<= 7
	Telecom Italia S.p.A.	Telefonia	Via Parma, 1	> 300 e <= 1000
	Telecom Italia S.p.A.	Telefonia	Via GARIBALDI,	> 300 e <= 1000
	Telecom Italia S.p.A.	Telefonia	Via CESARE BATTISTI, 8	> 20 e <= 300
	Telecom Italia S.p.A.	Telefonia	Via MONTE GRAPPA, 8	> 20 e <= 300
	Telecom Italia S.p.A.	Telefonia	Via IV NOVEMBRE, 10	> 300 e <= 1000
	VODAFONE Omnitel N.V.	Telefonia	Via Genova, 1	> 300 e <= 1000
	VODAFONE Omnitel N.V.	Telefonia	Via CESARE BATTISTI, 8	> 300 e <= 1000
	WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A.	Telefonia	Via Garibaldi,	> 300 e <= 1000
	WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A.	Telefonia	Via Palermo, 36	> 300 e <= 1000
	WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A.	Telefonia	Via Genova, 1	> 300 e <= 1000

Sul territorio comunale, come dal Catasto Informatizzato (CASTEL) che rappresenta l'archivio regionale della Lombardia per gli impianti fissi di telecomunicazione, gestito e costantemente

aggiornato da ARPA, risultano presenti, a maggio 2015, n. 13 impianti dedicati alla telefonia, di cui un ponte, installati su 8 antenne, di cui n. 4 su pali o tralicci e n.4 su edifici.



Immagine – Antenna telefonia in via Monte Grappa e sua localizzazione nel Gis.

Nelle tabelle di seguito vengono indicati i dati quantitativi relativi alla consistenza della rete di telecomunicazioni desunti dai file forniti dal Gestore, aggiornati al settembre 2011.

La rete di telefonia gestita da Telecom Spa si estende sul territorio del comune di Varedo per poco più di 55 Km, di essi l'unica informazione deducibile dai dati in possesso è che quasi 40 km di tale rete ha come alloggiamento la trincea.

Tabella Lunghezza dei tratti della rete in relazione all'alloggiamento

GESTORE	ALLOGGIAMENTO	LUNGHEZZA
TELECOM ITALIA Spa	Non conosciuto	15.665,30
	Trincea	39.821,90
TOTALE COMPLESSIVO		55.487,20

Tabella Tipologia degli elementi puntuali della rete

DESCRIZIONE	GESTORE	Quantità
IMPIANTI DI TELEFONIA	H3G Spa TELECOM ITALIA Spa VODAFONE OMNITEL N.V. WIND TELECOMUNICAZIONI Spa NGI Spa	13
CAMERETTE/POZZETTO	TELECOM ITALIA Spa	462
NODI FITTIZI		1739
TOTALE COMPLESSIVO		2.214

In osservanza del Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n.6 art. 4 e s.m.i., sono stati generati in modalità automatica in ambiente gis n. 1739 elementi puntuali denominati NODO FITTIZIO allo scopo di fornire per ciascun elemento di condotta lineare il dato FILE_ID per i campi NODO_INI e NODO_FINE (nodi di inizio e fine tratta).



Immagine – Ortofoto comunale con tracciato rete telecomunicazioni

Per quanto concerne la fibra ottica gestita da Metroweb Spa, le sole informazioni disponibili indicano la presenza sul territorio comunale di circa 235 m. di rete posata, (di cui circa 29 m. sono in Microtunnelling, il restante in trincea). La tratta, a servizio del Mc Donald, è ubicata all'incrocio tra via Circonvallazione, via Genova o via Torino.

3.5.8 I contenuti del Pugss : l'acquisizione dei dati e la mappatura delle reti tecnologiche nel GIS.

Ai fini della redazione del Pugss, integrativo del Piano dei Servizi, si è collaborato con il Settore Lavori Pubblici e Pianificazione Territoriale, per il recupero di tutta la documentazione relativa alle reti nel sottosuolo di cui all'art. 2, comma 1 lett. a), b), c), d), e), f), g), h) del "Regolamento regionale n.6 del 15 febbraio 2010" e recente DDG n.3095 del 2014. L'analisi dell'attuale assetto infrastrutturale del sottosuolo, così come stabilito dalla normativa vigente in Regione Lombardia, prevede l'indagine delle seguenti reti: a) acquedotti; b) condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane; c) elettrodotti in cavo (MT e BT), compresi quelli destinati all'alimentazione dei servizi stradali; d) condotte per la distribuzione del gas, d) reti per le telecomunicazioni e trasmissione dati; e) condotte per il teleriscaldamento; f) altri servizi sotterranei; g) le correlate opere superficiali ausiliarie di connessione e di servizio.

In base al dato consegnato è stato possibile organizzare un archivio preliminare dei files e delle banche dati tematizzate in base alla tipologia del servizio indagato, al fine di delineare il quadro preciso della disponibilità informativa e di fare una prima analisi della qualità e della completezza delle informazioni disponibili per la redazione del Pugss, rispetto a quanto indicato dal recente Regolamento regionale.

La mappatura del sistema delle reti è stata elaborata a partire dai dati in possesso degli uffici tecnici comunali e da quelli forniti dai gestori. La base cartografica su cui si è deciso di omologare i tracciati delle reti è il Database Topografico comunale (DbT) prodotto nel Sistema di Riferimento UTM/WGS84.

Come ipotizzabile, l'analisi dei dati e delle cartografie delle reti gestite ha messo in luce diversi problemi in ordine al formato cartografico restituito, alla completezza delle informazioni, all'attendibilità delle stesse e all'affidabilità metrica sul posizionamento.

Riguardo al primo aspetto, cioè quello del formato, le cartografie acquisite riportanti il tracciato delle reti dei sottoservizi risultano tutte di tipo informatizzato; tuttavia le cartografie vettoriali a "sfondo" della mappatura delle reti (quando presenti) sono a scale differenti e variano dalla scala 1:2000, alle CTR 1:5000 e 10.000 fino a digitalizzazioni di cartografie raster che, per la varietà di deformazioni ed errori che contengono, hanno reso problematico e difficoltoso il georiferire sulla base di punti di controllo terreno certi (GCP). Ulteriore problema è rappresentato dai diversi sistemi di riferimento adottati dai gestori nella mappatura delle reti.

Rispetto al materiale digitale fornito ci si è dovuti confrontare prevalentemente con i formati .DWG e .PDF a seconda del programma in uso presso i singoli gestori.

Uno degli aspetti preliminari da affrontare è stato, quindi, quello del ridisegno o della conversione topologica delle geometrie avendo preliminarmente proceduto alla comprensione della simbologia, delle annotazioni e della logica struttura di ciascuna rete.

Il contenuto informativo dei dati concernenti le reti (coordinate, posizioni, materiali, caratteristiche, stato, etc...) è risultato non sempre esaustivo ed omogeneo per tutte le tipologie dei servizi indagati; il più delle volte esso risulta approssimativo ed in alcuni casi non disponibile (es. la rete di pubblica fognatura, la rete di approvvigionamento del gas, la rete delle telecomunicazioni). Spesso, come nel caso dei dati forniti dalla Società Enel Distribuzione, esistono note riportate dal Gestore stesso che definiscono il posizionamento della rete come indicativo e non adatto per un utilizzo operativo. In altri casi la localizzazione di una medesima tratta/condotta viene segnalato in posizioni diverse in base alla tavola di riferimento che si assume, ciò avviene ad esempio per la rete del teleriscaldamento.

In questi casi l'approssimazione del dato acquisito ha dunque, comportato l'impossibilità di realizzare una rappresentazione coerente con quanto presente nella realtà e di conseguenza

l'esistenza di reti di diversa natura non rintracciabile con precisione nella sezione stradale, è stata semplicemente confermata senza però poterne specificare la corretta posizione. Tutte le reti consegnate sono bidimensionali e non contengono il dato riferito alla posizione altimetrica.

Completata la fase di analisi del materiale fornito, si è avviata la fase di restituzione e/o conversione delle mappature fornite passando dai diversi formati (DWG di AutoCad® e PDF di Adobe®) a Shapefiles di ESRI ArcMap® in coordinate UTM/WGS84.

Il formato finale di produzione del dato consegnato è quindi lo Shapefile (SHP), adatto quindi ad interoperare con qualsiasi Sistema Informativo Geografico in uso presso gli Enti e le strutture coinvolte nella gestione del Territorio.

Per la strutturazione dei file finali da allegare al Pugss si è deciso di seguire le "Specifiche tecniche per la mappatura delle reti dei sottoservizi", contenute nell'Allegato A della DDG n. 3095 del 10 aprile 2014, che forniscono indicazioni riguardanti il formato dei file (SHP), le regole topologiche (reti costruite come "archi" e "nodi"), la struttura della tabella degli attributi e la codifica degli attributi stessi⁸⁰.

Per ciascuna categoria di Rete Tecnologia sono stati generati uno shapefile puntuale (nodi) e uno shapefile lineare (archi) nominato così come previsto dalla normativa regionale sopra citato (vedi Tabella sottostante)

Tabella 1 – Codifica regionale degli shapefile inerenti le reti del sottosuolo – Allegato A della DDG n.3095 del 2014

STRATO	TEMA	CLASSE	COD_CLASSE	NOME DELLA CLASSE
07	01	01	070101	Tratta della rete di approvvigionamento idrico
07	02	01	070201	Tratta della rete di smaltimento delle acque
07	03	01	070301	Tratta della rete elettrica
07	04	01	070401	Tratta della rete di distribuzione del gas
07	05	01	070501	Tratta della rete di teleriscaldamento
07	06	01	070601	Tratta di oleodotto
07	07	01	070701	Tratta della rete di telecomunicazioni e cablaggi
07	01	02	070102	Nodo della rete di approvvigionamento idrico
07	02	02	070202	Nodo della rete di smaltimento delle acque
07	03	02	070302	Nodo della rete elettrica
07	04	02	070402	Nodo della rete di distribuzione del gas
07	05	02	070502	Nodo della rete di teleriscaldamento
07	06	02	070602	Nodo di oleodotto
07	07	02	070702	Nodo della rete di telecomunicazioni e cablaggi

La procedura adottata nelle fasi di conversione dati è la seguente:

1. Selezione delle geometrie necessarie alla creazione degli shapefile lineari e puntuali della rete;
2. Georeferenziazione nel SDR del DbT (UTM WGS84) attraverso l'applicativo ConveRgo di Regione Lombardia o quando non possibile attraverso il riconoscimento di Ground Control Point (vertici di edifici, spigoli di marciapiedi o recinzioni, etc...) comuni tra la cartografia base di consegna e il Database Topografico comunale. La trasformazione è stata effettuata in ambiente GIS attraverso una rotazione rigida con variazioni di scala senza deformazione.
3. Correzioni e creazione di elementi puntuali al fine di rispettare le regole topologiche della rete così come da Specifiche Tecniche di Regione Lombardia;

⁸⁰ Allegato 2 al RR 15 febbraio 2010, n.6 "Specifiche Tecniche per la mappatura delle reti di sottoservizi" e successive modifiche presenti nell'Allegato A della DDG n. 3095 del 2014.

4. Strutturazione delle tabelle degli attributi secondo le Specifiche Tecniche di Regione Lombardia;
5. Compilazione dei campi alfanumerici delle tabelle degli attributi conformi alla codifica prevista da Specifiche Tecniche di Regione Lombardia ove possibile;
6. Aggiunta al tracciato record previsto dalle Specifiche Tecniche di ulteriori campi informativi al fine di fornire il maggior numero di dettagli circa le reti (NOTE e TOLL)

Per la fase di strutturazione dei campi relativi agli attributi presenti negli SHP si è partiti quindi dalla struttura dei “tracciati record⁸¹” così come stabilito da Regione Lombardia, inoltre per consentire una maggior chiarezza nelle informazioni si è deciso di aggiungere ulteriori campi al dato (operazione consentita da Regione Lombardia).

Si è partiti dalla logica di fornire attraverso il campo “NOTE” quelle informazioni di dettaglio a volte presenti e non riconducibili alla codifica regionale. La scelta dell’introduzione del campo “TOLL⁸²”, ritenuta fondamentale per il corretto utilizzo e consultazione degli shapefile, dipende dal tipo di oggetto rilevato e dal metodo di rilevamento utilizzato.

Dato che dei dati di partenza forniti non si conoscono le informazioni sul tipo di rilievo effettuato originariamente, a tutti gli elementi delle reti tecnologiche è stato assegnato il valore di “5 metri”.

Tabella – Codifica relativa ai campi aggiuntivi degli shapefile puntuali e lineari inerenti tutte le reti del sottosuolo

NOME CAMPO	FORMATO CAMPO	DESCRIZIONE
NOTE	text 250	Eventuali annotazioni specifiche sull’elemento non riconducibili alla codifica regionale,
TOLL	number 4	Tolleranza planimetrica di posizione del nodo nelle coordinate Est e Nord

Si fa presente che per alcune reti le informazioni riportate negli shapefile di consegna non risultano complete e necessitano di ulteriori approfondimenti da parte dell’Amministrazione comunale e degli Enti gestori ecco perché sovente si è ricorsi alla codifica ufficiale per qualificare la mancanza di conoscenza del dato:

- 91 non conosciuto
- 95 altro.

In conclusione, l’attività svolta ha ricostruito la posizione, l’entità e gli attributi dei tracciati delle reti in ambiente GIS sulla base del Database Topografico nel sistema di riferimento UTM WGS84, così come fornito, interrogabile per la mappatura delle reti tecnologiche con informazioni aggiornate rispetto al dato di consegna.

Di seguito si riportano l’elenco dei servizi a rete suddivisi per schede riassuntive con i dettagli circa il formato di consegna, la data di aggiornamento, lo stato di fatto della mappatura del servizio le problematiche affrontate ed il risultato finale.

⁸¹ Allegato 2 al RR 15 febbraio 2010, n.6 “Specifiche Tecniche per la mappatura delle reti di sottoservizi” e successive modifiche presenti nell’ Allegato A della DDG n. 3095 del 2014.

⁸² Tale informazione era già prevista nella vecchia struttura delle Specifiche Tecniche per i PUGSS pubblicate nel BURL del 18 dicembre 2007, in seguito alla d.g.r. n. 8/5900 del 21 novembre 2007.

3.5.8.1 La cartografia della rete di approvvigionamento idrico – C070101 e C070102

La prima rete di cui sono prodotti gli shapefile lineare e puntuale è la rete di approvvigionamento idrico.

Il “Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010” di Regione Lombardia ha stabilito che tali strati informativi vengano chiamati “C070101” (lineare) e “C070102” (puntuale).

Il risultato finale del lavoro ha portato ad un grafo della rete di approvvigionamento idrico composto da archi connessi tra di loro in corrispondenza di nodi. I nodi della rete sono gli elementi puntuali del grafo e saranno le istanze della tabella degli attributi dello shapefile “C070102” mentre la totalità degli archi costituirà lo shapefile “C070101”.

Dato iniziale fornito da **BRIANZACQUE S.r.l.**: aggiornamento Marzo 2015

- formato dei file di consegna: DWG.
- Sistema di riferimento: Gauss - Boaga
- Base cartografica: non presente

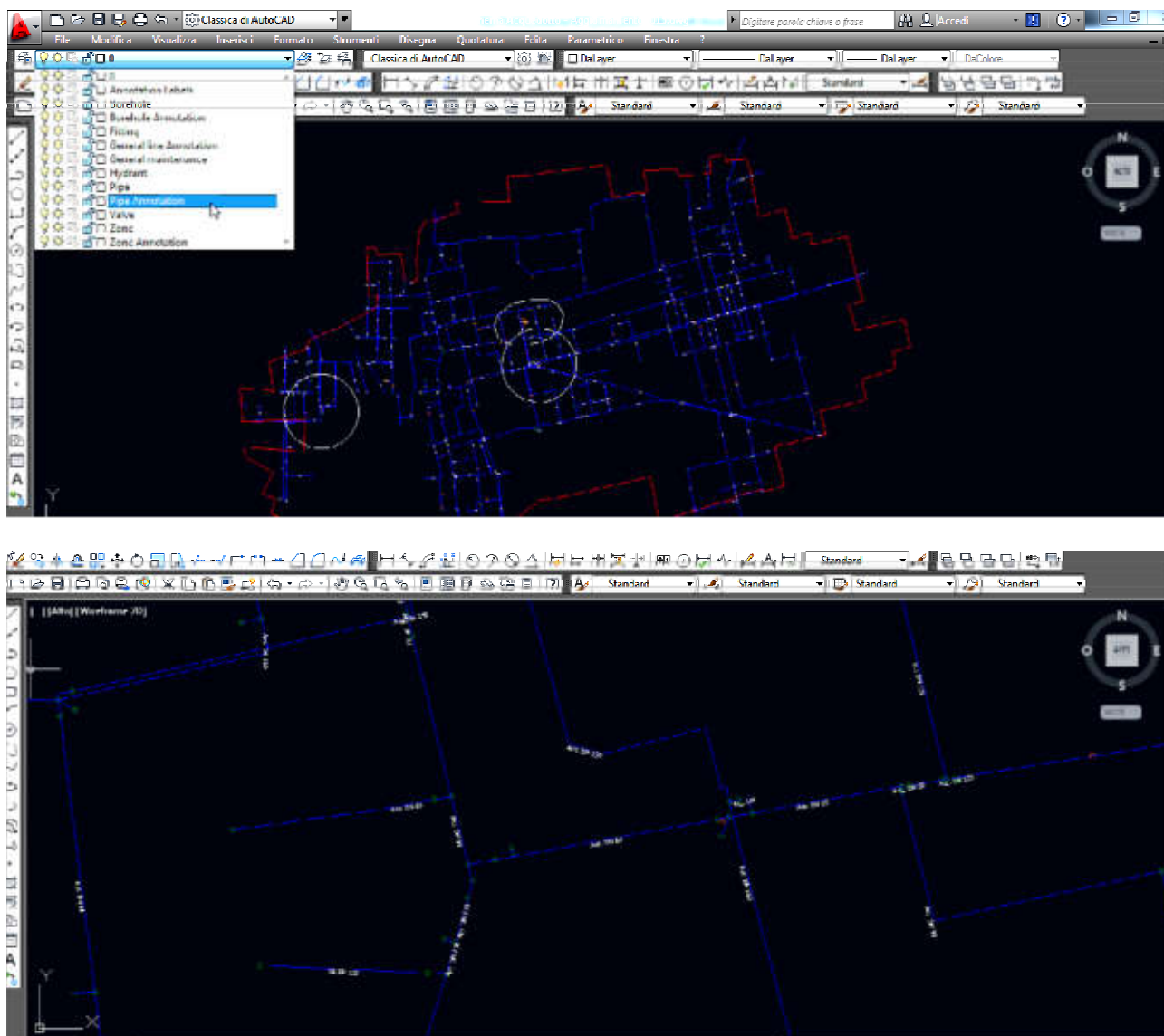


Immagine 1 – File di partenza .dwg con tracciato rete acquedottistica

Dato finale di restituzione (immagine sottostante).

- formato dei file di consegna: SHP
- Sistema di riferimento: UTM/WGS84
- Base cartografica: Dbt e Ortofoto

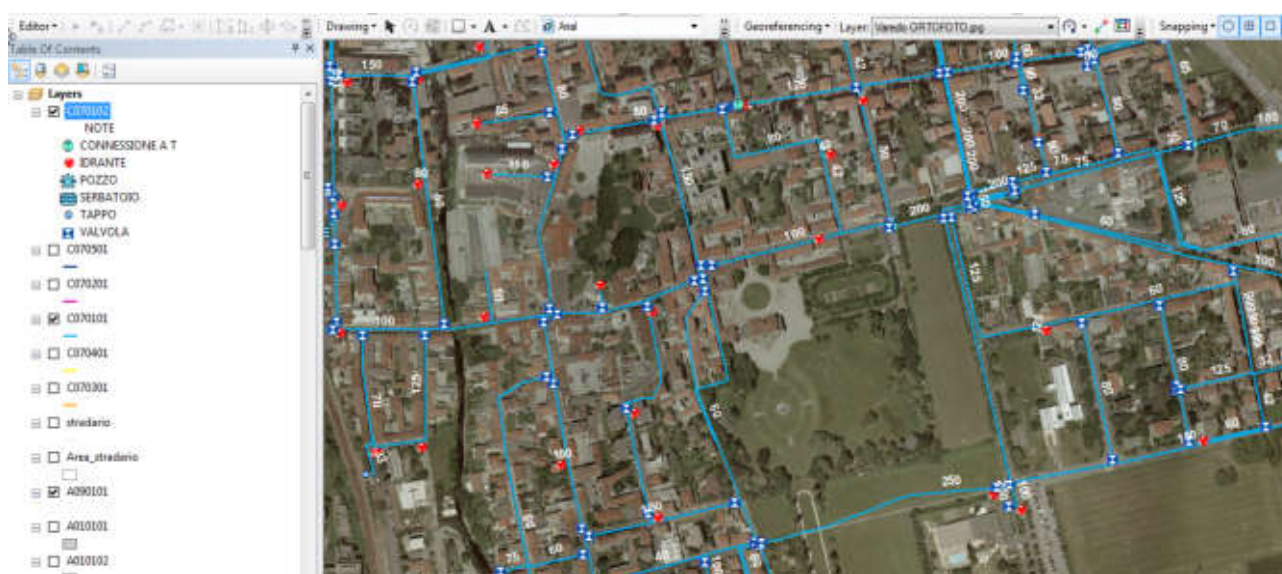
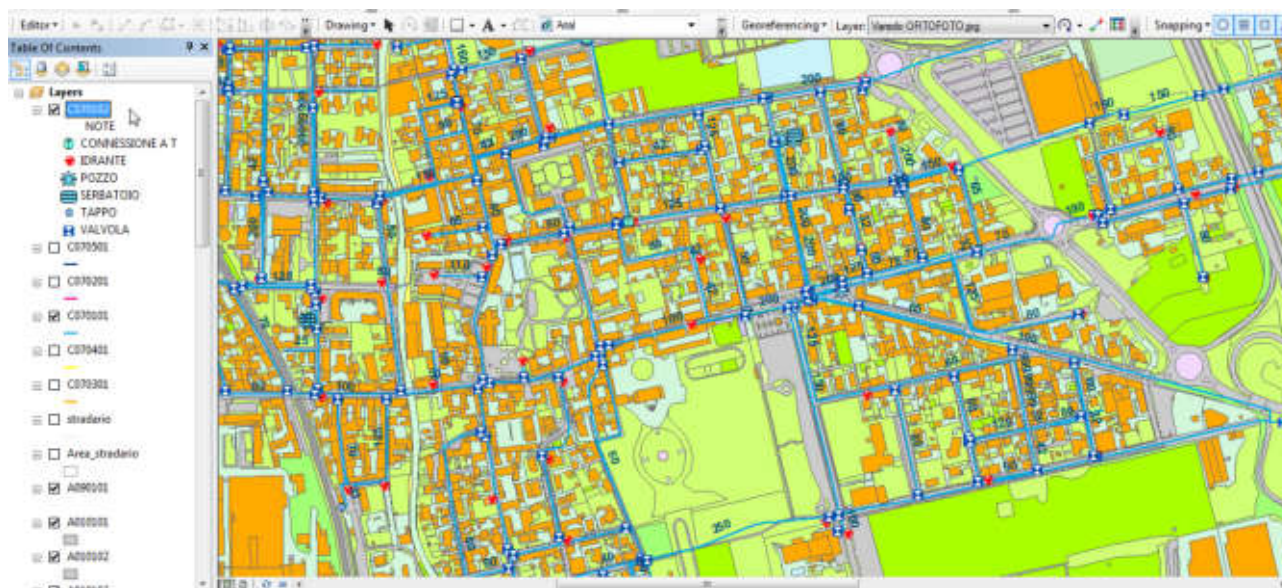


Immagine – File di restituzione in formato .shp con tracciato rete acquedottistica su DbT ed Ortofoto

A fronte dei dati consegnati relativi alla rete dell'approvvigionamento idrico non si dispone delle indicazioni necessarie per l'attribuzione della codifica per i campi: ES_AMM_CF, L_PRO, L_POS, L_INFR_TY, L_A_PROCAT, P_MAT, P_POS e P_UTE per cui si è adottato il codice previsto da Regione Lombardia "91=non conosciuto". Per il campo L_A_TY si è assegnata invece la denominazione di "tratta di distribuzione".

3.5.8.2 La cartografia della rete fognaria – C070201 e C070202

La seconda rete di cui sono prodotti gli shapefile lineare e puntuale è la rete di smaltimento delle acque. Il “Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010” di Regione Lombardia ha stabilito che tali strati informativi vengano chiamati “C070201” (lineare) e “C070202” (puntuale).

Il risultato finale del lavoro ha portato ad un grafo della rete fognaria composto da archi connessi tra di loro in corrispondenza di nodi. I nodi della rete sono gli elementi puntuali del grafo e saranno le istanze della tabella degli attributi dello shapefile “C070202” mentre la totalità degli archi costituirà lo shapefile “C070201”.

Dato iniziale fornito da **BRIANZACQUE S.r.l.** per la rete fognaria: aggiornamento Marzo 2015 e Planimetria dismissione scarico nel torrente Seveso vie Cremona/Segantini Febbraio 2015.

- formati di consegna: DWG e PDF.
- Sistema di riferimento: Gauss - Boaga
- Base cartografica: non presente

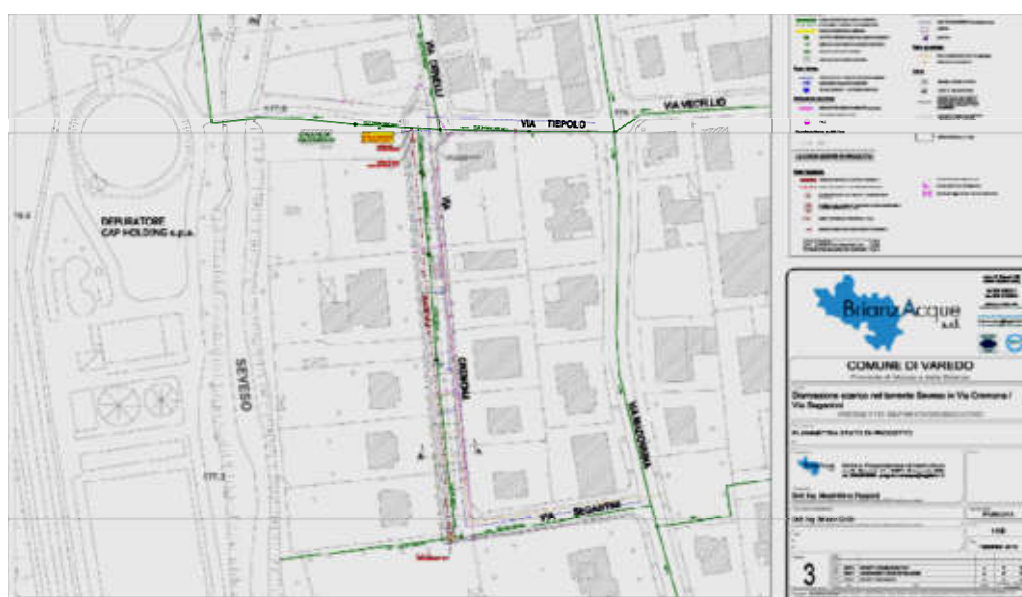
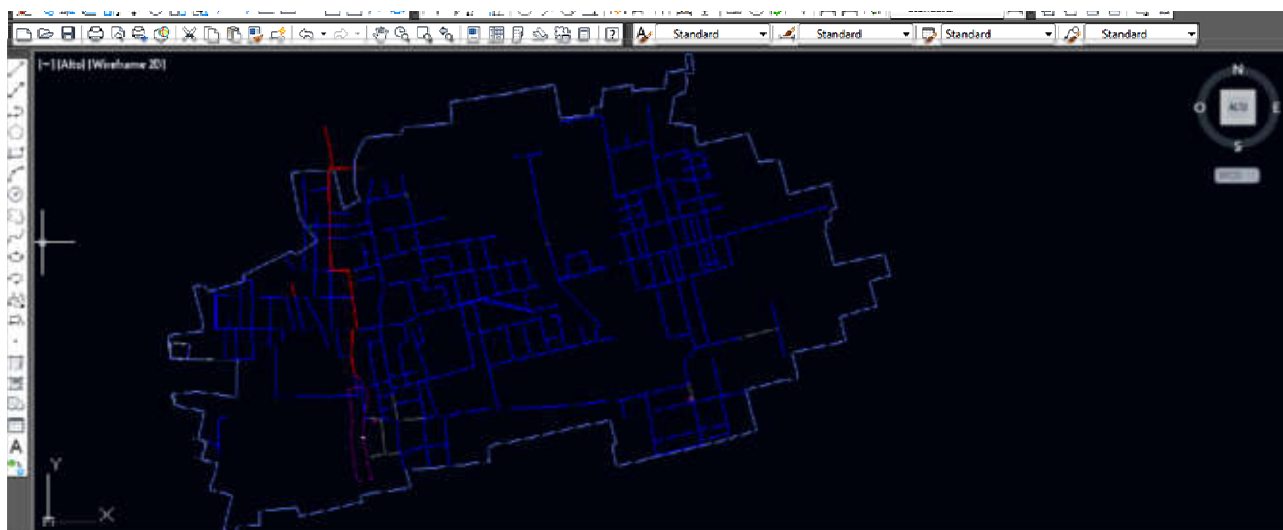


Immagine – File di partenza .dwg con tracciato rete fognatura comunale e .pdf del progetto esecutivo del tratto fognario relativo alla dismissione scarico sul Seveso.

Dato iniziale **CAPHOLDING S.p.a.**: tratta collettore consortile intercomunale aggiornato al 23 Febbraio 2015.

- formati di consegna: DWG e PDF.
- Sistema di riferimento: UTM/WGS84
- Base cartografica: aerofotogrammetrico 1:2000

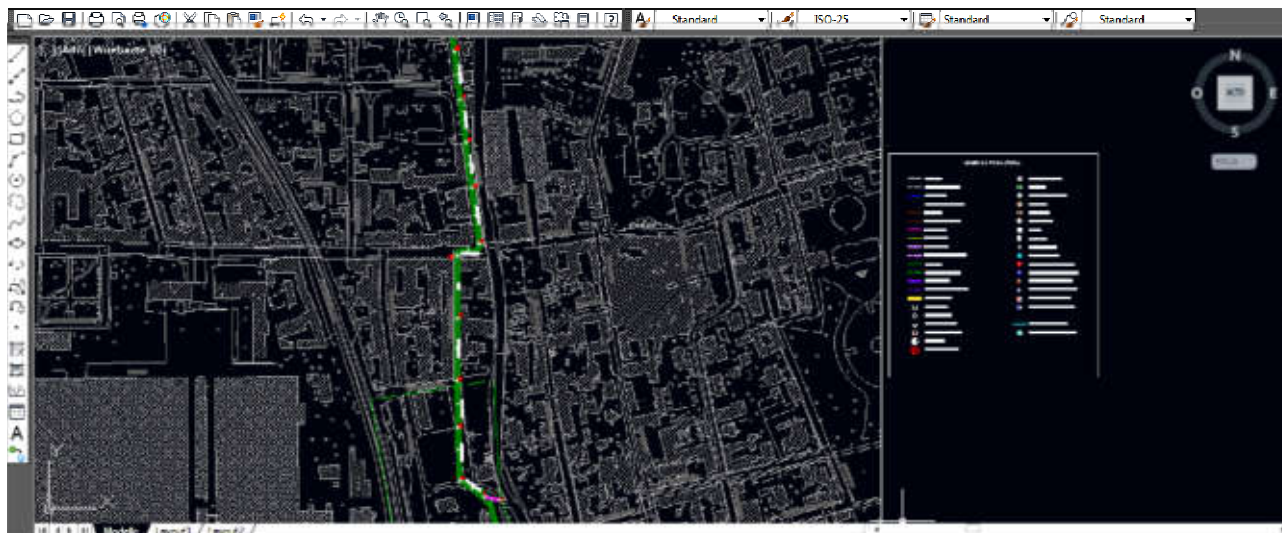


Immagine – File di partenza .dwg e .pdf con tracciato collettore intercomunale

Dato finale di restituzione (immagine seguente).

- formato dei file di consegna: SHP
- Sistema di riferimento: UTM WGS84
- Base cartografica: Dbt e Ortofoto

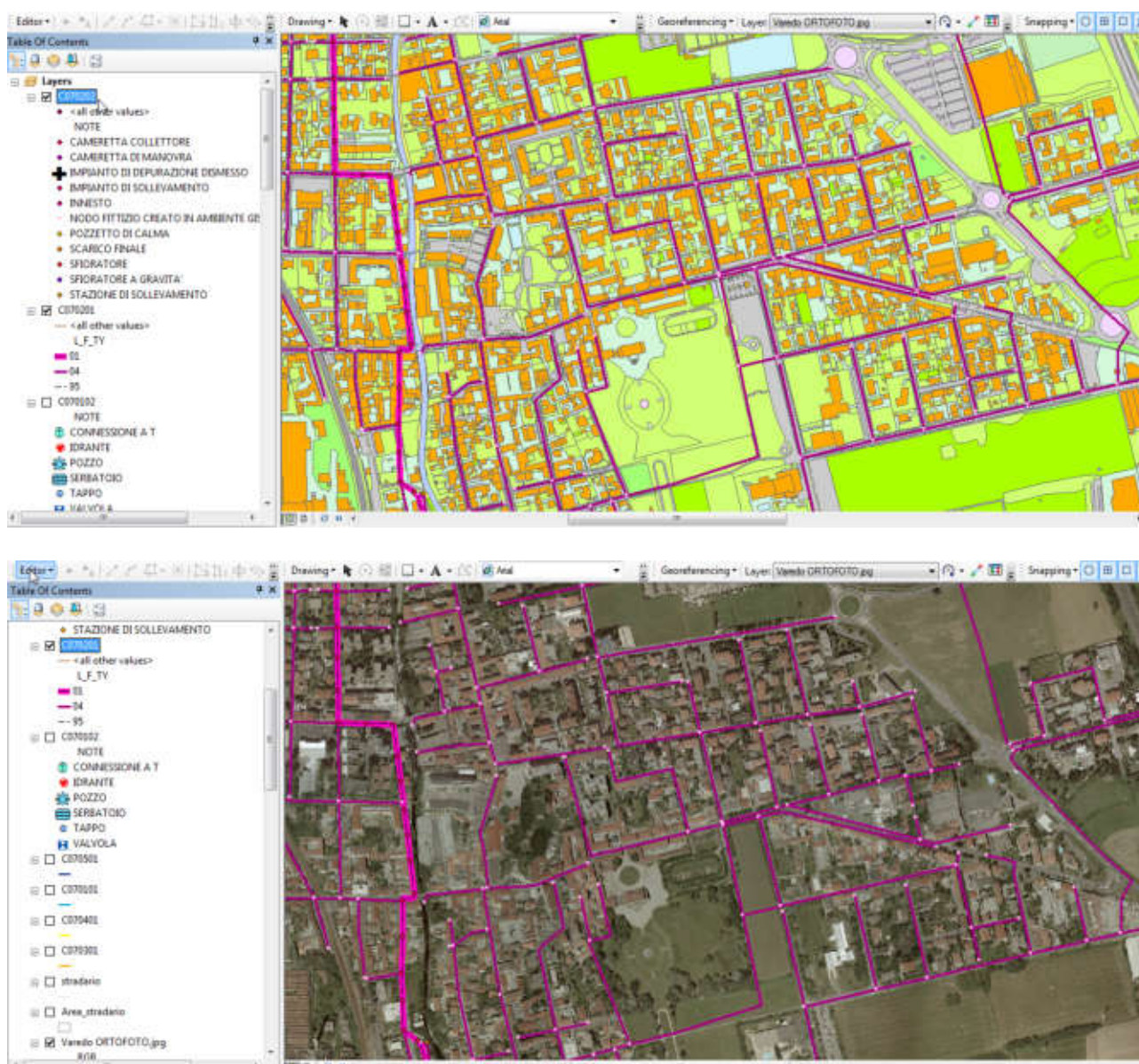


Immagine – File di restituzione in formato .shp con tracciato rete fognaria su DbT ed Ortofoto

A fronte dei dati consegnati relativi alla rete di smaltimento delle acque, non si dispone delle indicazioni necessarie per l'attribuzione della codifica per i campi: ES_AMM_CF, L_PRO, L_POS, L_INFR_TY, L_F_TIPLIN, L_F_FORSEZ, P_MAT, P_POS, P_F_REC e P_UTE per cui si è adottato il codice previsto da Regione Lombardia "91=non conosciuto".

In alcuni campi il dato è parzialmente presente come ad esempio L_DIA e L_MAT.

Per il campo L_F_TY si è assegnata invece la denominazione di "tratta di collettazione primaria" per il collettore consortile mentre "tratta di rete -raccolta" per la rete in gestione di Brianzacque. Per la rete di fognatura è stata attribuita la tipologia "03 = mista".

3.5.8.3 La cartografia della rete elettrica – C070301 e C070302

La terza rete di cui sono prodotti gli shapefile lineare e puntuale è la rete di distribuzione dell'energia elettrica. Il "Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010" di Regione Lombardia ha stabilito che tali strati informativi vengano chiamati "C070301" (lineare) e "C070302" (puntuale).

Il risultato finale del lavoro ha portato ad un grafo della rete elettrica composto da archi connessi tra di loro in corrispondenza di nodi. I nodi della rete sono gli elementi puntuali del grafo e saranno le istanze della tabella degli attributi dello shapefile "C070302" mentre la totalità degli archi costituirà lo shapefile "C070301".

Dato iniziale fornito da **Enel Distribuzione S.r.l.**: tracciati MT e BT aggiornamento 14 Febbraio 2015.

- formato di consegna: DWG e PDF
- Sistema di riferimento: Gauss - Boaga
- Base cartografica: aerofotogrammetrico 1:5000

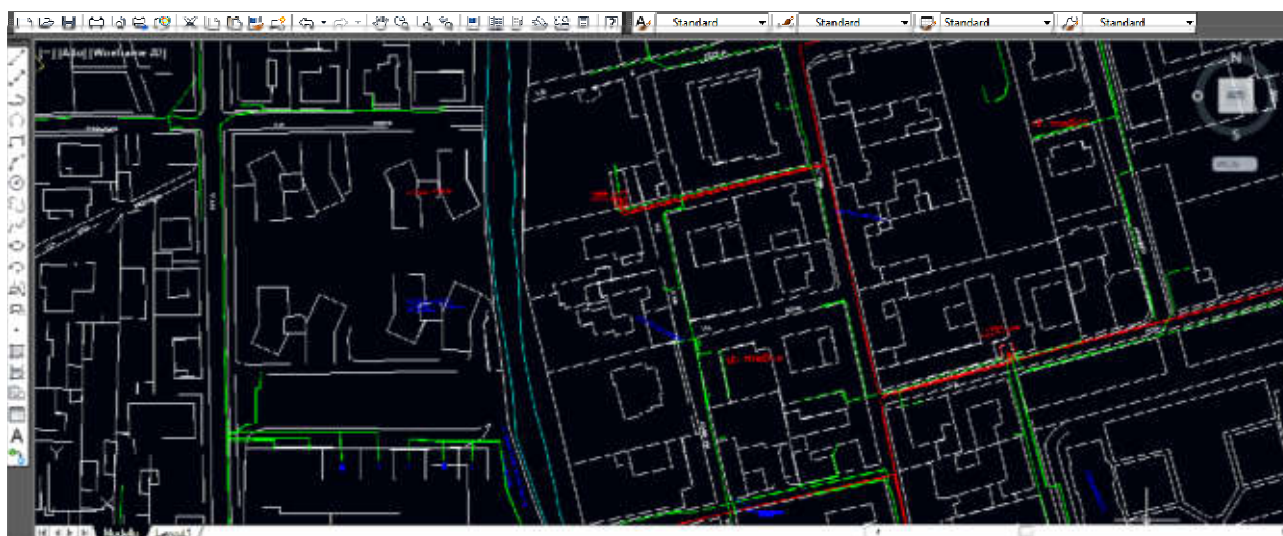
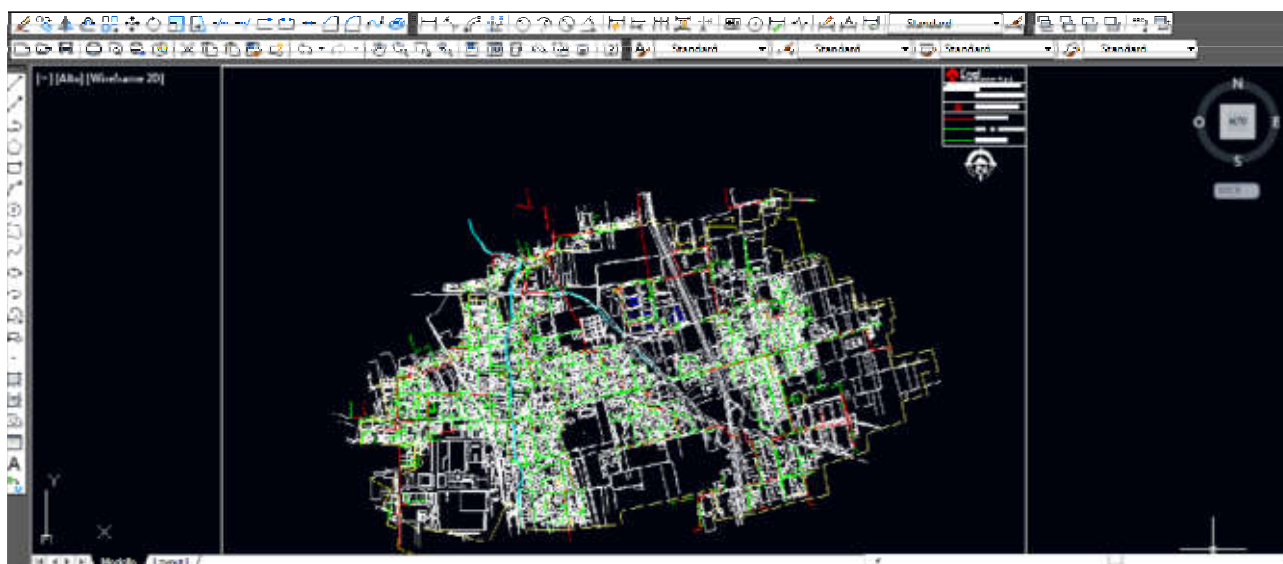


Immagine – File di partenza .dwg e .pdf con i tracciati MT e BT della rete energia elettrica

Dato finale di restituzione

- formato dei file di consegna: SHP
- Sistema di riferimento: UTM/WGS84
- Base cartografica: Dbt e Ortofoto

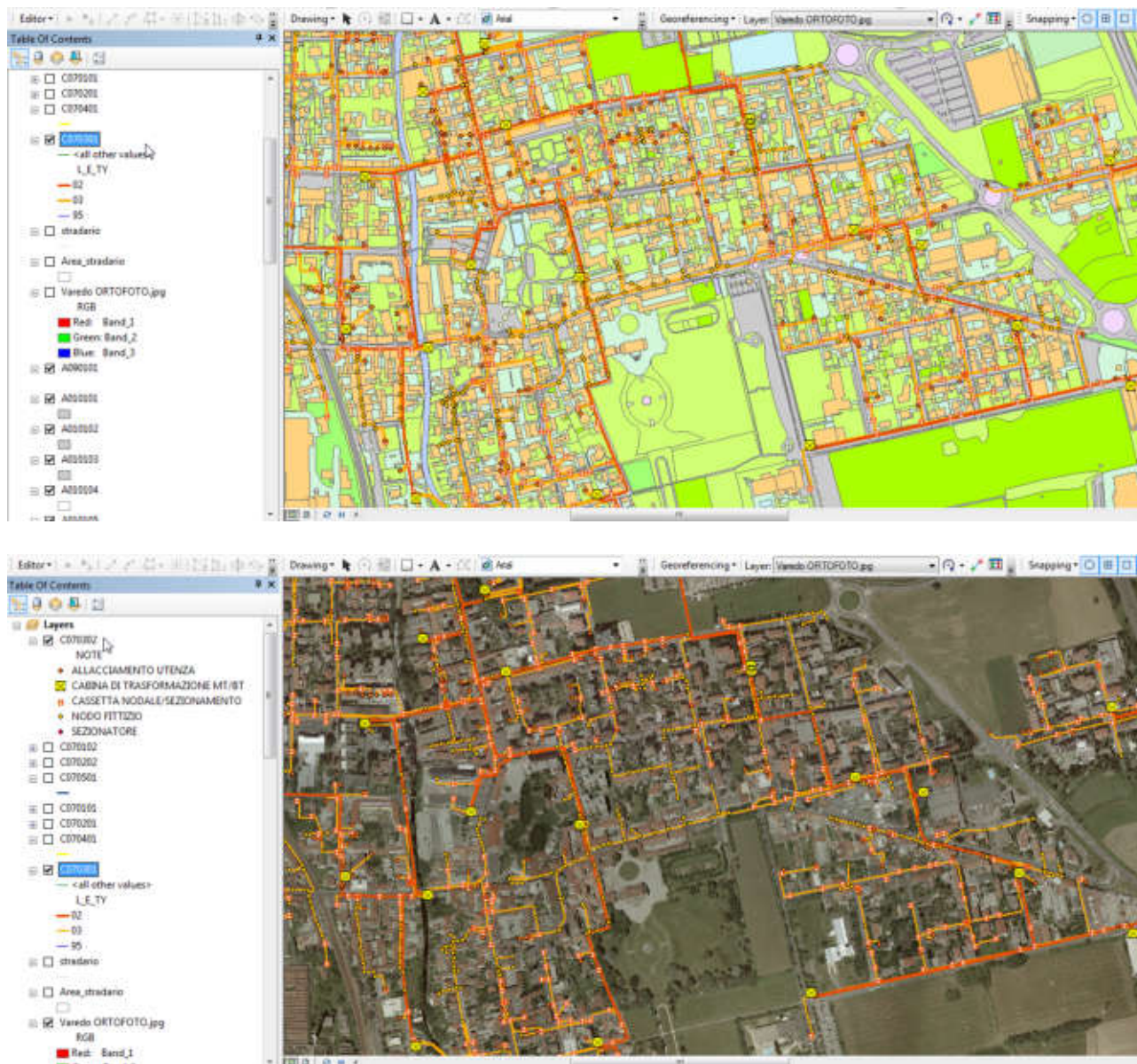


Immagine – File di restituzione in formato .shp con tracciato rete dell’energia elettrica su DbT ed Ortofoto

A fronte dei dati consegnati relativi alla rete di distribuzione dell’energia, non si dispone delle indicazioni necessarie per l’attribuzione della codifica per i campi: ES_AMM_CF, L_PRO, L_POS, L_INFR_TY, L_F_TIPLIN, L_E_SEZCAV, L_E_TUBALL, L_E_CONDUIT, L_E_DENTR, L_E_LINEL, L_E_DENL, L_E_IMP_DA, L_E_IMP_A, L_E_SEZ_SI, P_MAT, P_POS, e P_UTE per cui si è adottato il codice previsto da Regione Lombardia “91=non conosciuto”.

Per il campo L_E_TY si è assegnata invece la denominazione di “tratta principale media tensione” o “tratta principale bassa tensione” in base alla tipologia di tensione.

3.5.8.4 La cartografia della rete del gas – C070401 e C070402

La quarta rete di cui sono prodotti gli shapefile lineare e puntuale è la rete di distribuzione del gas. Il “Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010” di Regione Lombardia ha stabilito che tali strati informativi vengano chiamati “C070401” (lineare) e “C070402” (puntuale).

Il risultato finale del lavoro ha portato ad un grafo della rete del gas composto da archi connessi tra di loro in corrispondenza di nodi. I nodi della rete sono gli elementi puntuali del grafo e saranno le istanze della tabella degli attributi dello shapefile "C070402" mentre la totalità degli archi costituirà lo shapefile "C070401".

Dato iniziale fornito da **Gelsia Reti S.r.l.**: aggiornamento 31 Dicembre 2014.

- formato di consegna: DWG
- Sistema di riferimento: Gauss - Boaga
- Base cartografica: aerofotogrammetrico 1:5000

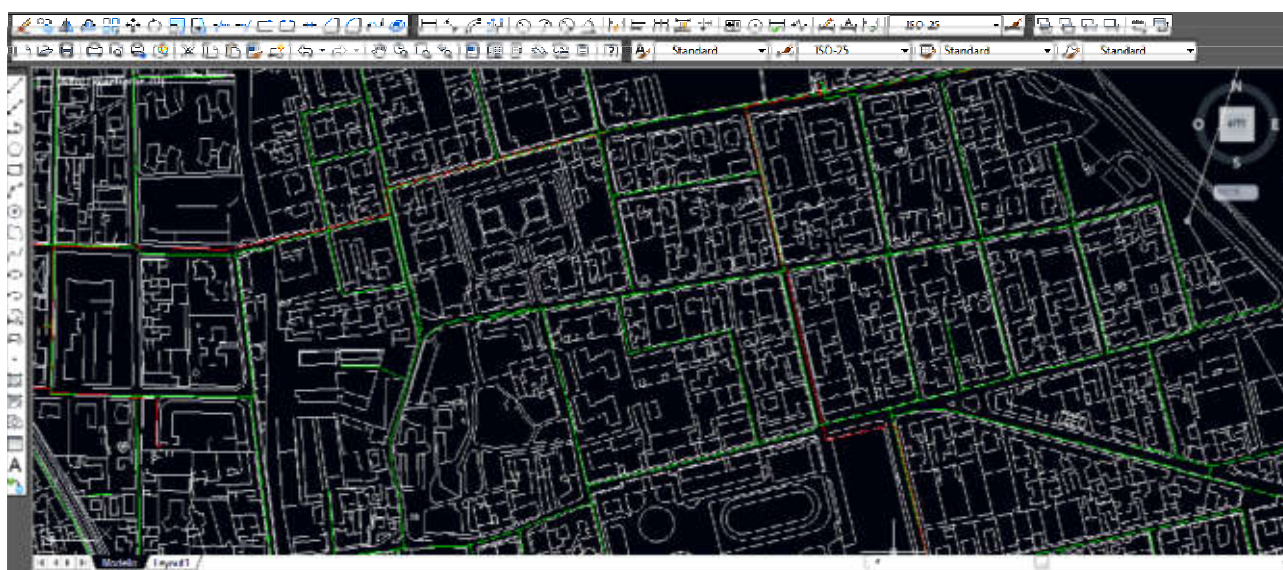
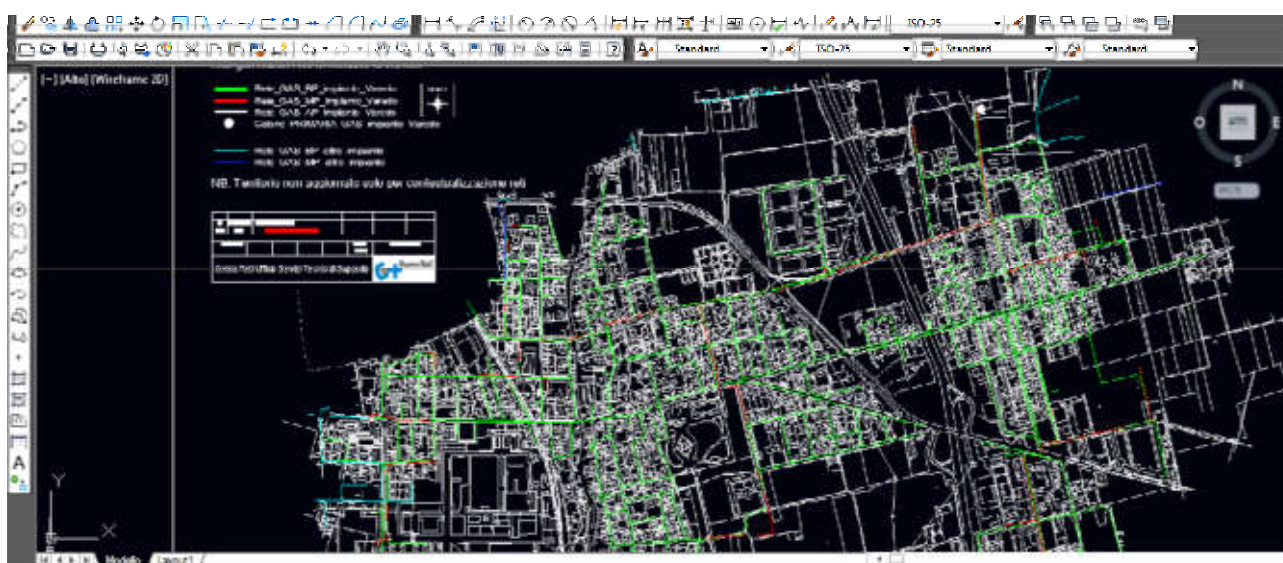


Immagine- File di partenza .dwg con posizionamento della rete BP e MP del gas

Dato finale di restituzione

- formato dei file di consegna: SHP
- Sistema di riferimento: UTM/WGS84
- Base cartografica: Dbt e Ortofoto

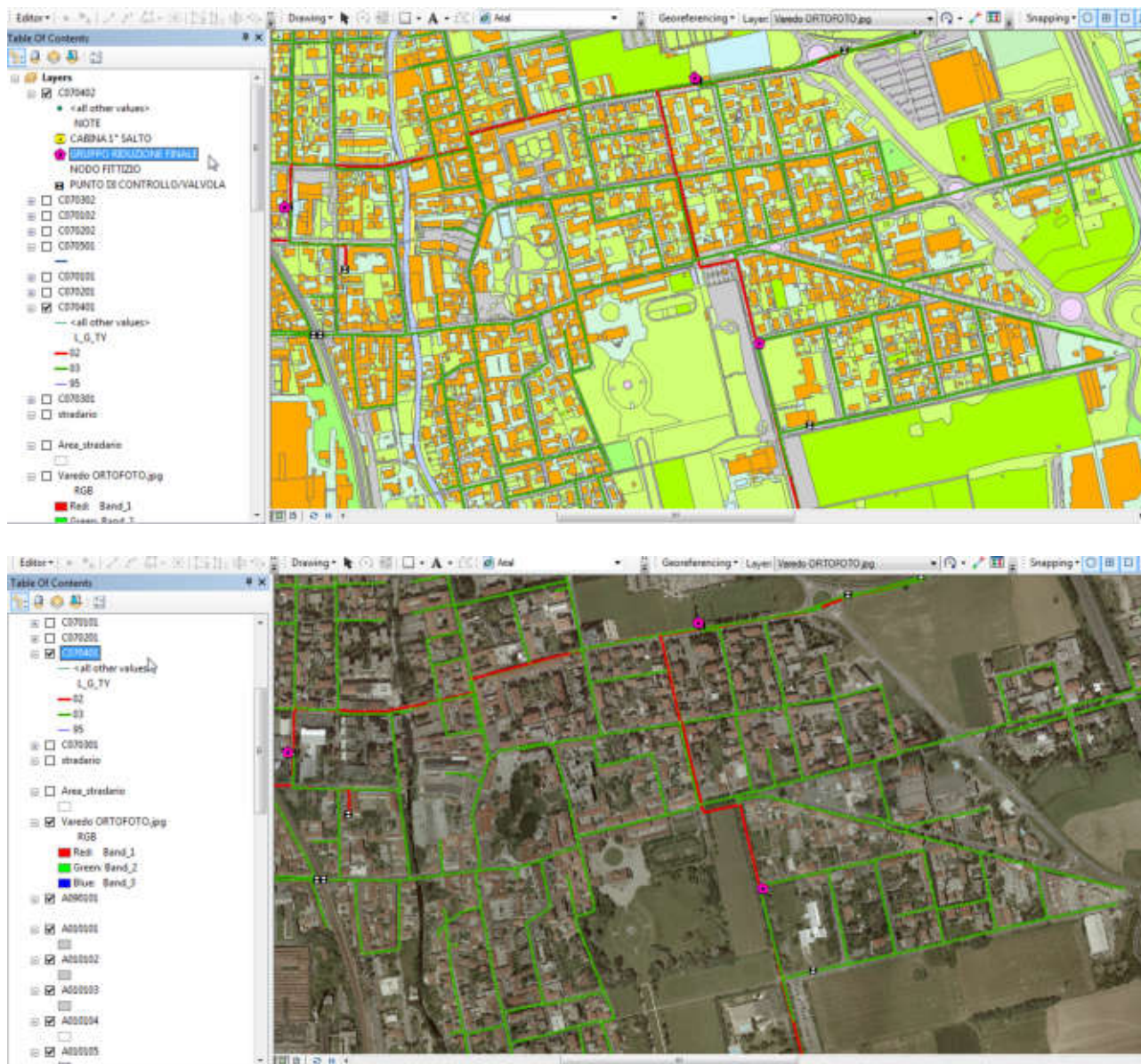


Immagine – File di restituzione in formato .shp con la rete del gas su DbT ed Ortofoto

A fronte dei dati consegnati relativi alla rete di distribuzione del gas, non si dispone delle indicazioni necessarie per l'attribuzione della codifica per i campi: ES_AMM_CF, L_MAT, L_PRO, L_POS, L_INFR_TY, L_G_PROCAT, L_G_PROEST, L_G_TIPTUB, P_MAT, P_POS, e P_UTE per cui si è adottato il codice previsto da Regione Lombardia "91=non conosciuto".

Per il campo L_G_TY si è assegnata invece la denominazione di "tratta a media pressione" o "tratta a bassa pressione" in base alla pressione di esercizio.

3.5.8.5 La cartografia della rete di teleriscaldamento – C070501 e C070502

La quinta rete di cui sono prodotti gli shapefile lineare e puntuale è la rete di teleriscaldamento. Il “Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010” di Regione Lombardia ha stabilito che tali strati informativi vengano chiamati “C070501” (lineare) e “C070502” (puntuale). Il risultato finale del lavoro ha portato ad un grafo della rete del teleriscaldamento composto da archi connessi tra di loro in corrispondenza di nodi. I nodi della rete sono gli elementi puntuali del grafo e saranno le istanze della tabella degli attributi dello shapefile “C070502” mentre la totalità degli archi costituirà lo shapefile “C070501”.

Per la realizzazione di questa rete si è dovuto procedere con la mosaica tura di una serie di tavole di diversi formati, operazione realizzata in CAD. Successivamente si è proceduto alla georeferenziazione su Dbt comunale attraverso il riconoscimento di Ground Control Point. La trasformazione è stata effettuata in ambiente GIS attraverso una rotazione rigida con variazioni di scala senza deformazione.

Dato iniziale fornito da **BEA S.r.l.**: aggiornamento 31 Dicembre 2011.

- formato di consegna: DWG denominato “Rete TLR_varedo.dwg” (n.3 tavole)
- Sistema di riferimento: Non definito
- Base cartografica: parziale, mappatura 1:500

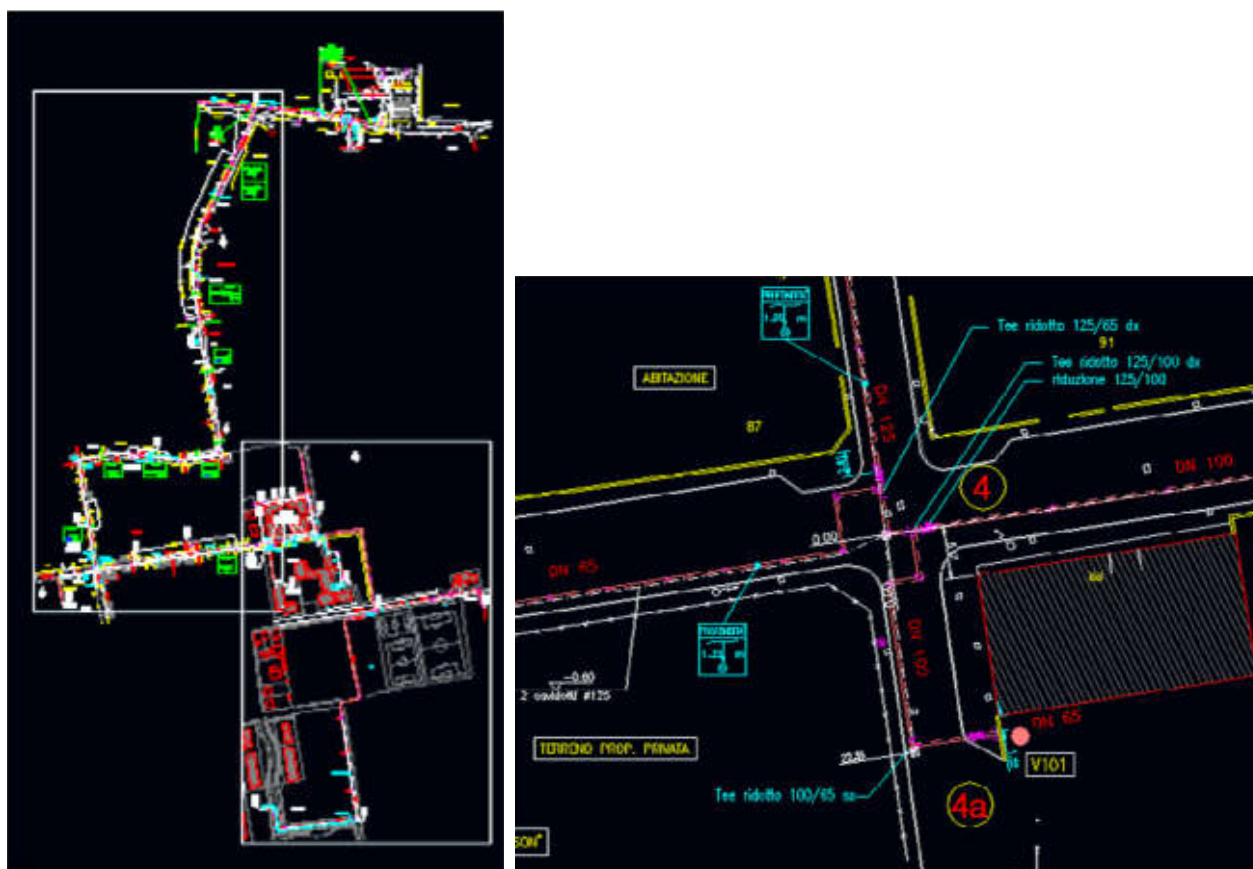


Immagine- File di partenza .dwg con posizionamento della rete di teleriscaldamento al 2011

Dato iniziale fornito da **BEA S.r.l.**: aggiornamento 28 Febbraio 2014.

- formato di consegna: DWG denominato “AS BUILT MECCANICO.dwg” relativo all’estensione della rete (n. 10 tavole)
- Sistema di riferimento: Non definito

- Base cartografica: parziale, progetto esecutivo 1:250

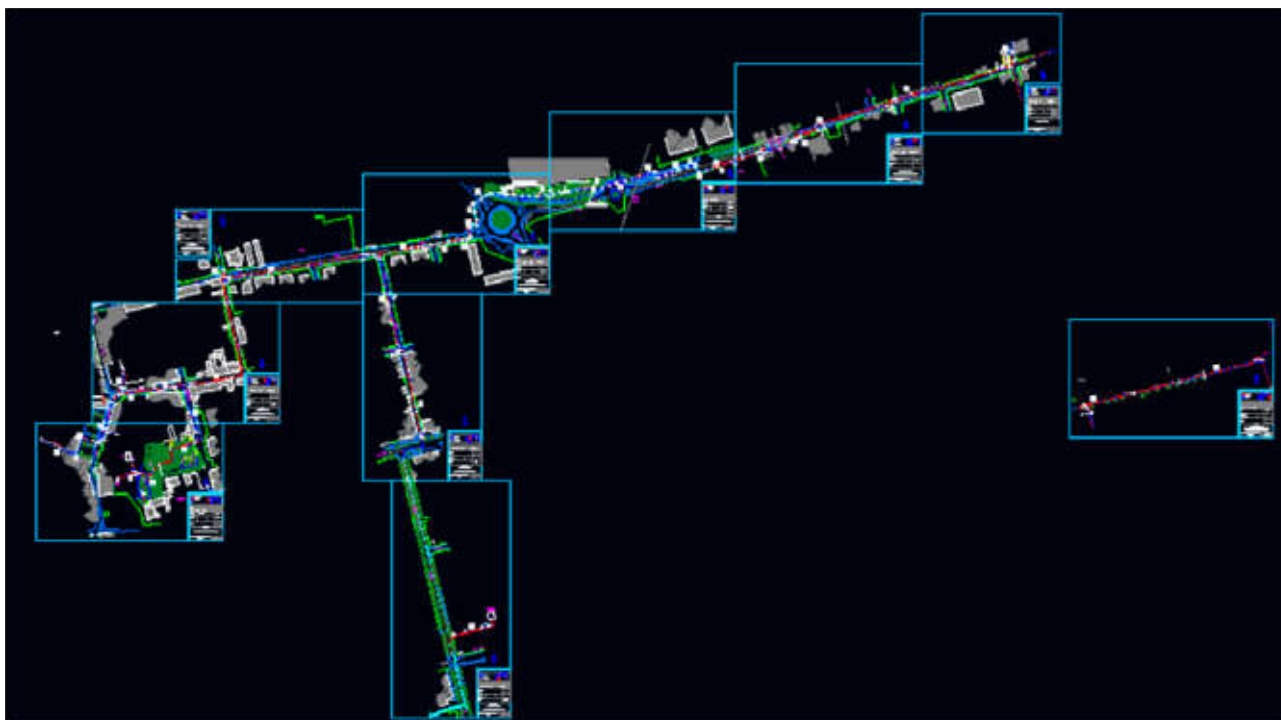


Immagine- File di partenza .dwg con progetto esecutivo relativo all'ampliamento della rete di teleriscaldamento – febbraio 2014

Dato iniziale fornito da **BEA S.r.l.**: aggiornamento 31 Dicembre 2013.

- formato di consegna: DWG denominato "As_Built_BEA_Varedo_inserimenti_via Sondrio_Pavia. dwg" (n.1 tavola)
- Sistema di riferimento: Non definito
- Base cartografica: parziale, progetto esecutivo 1:250

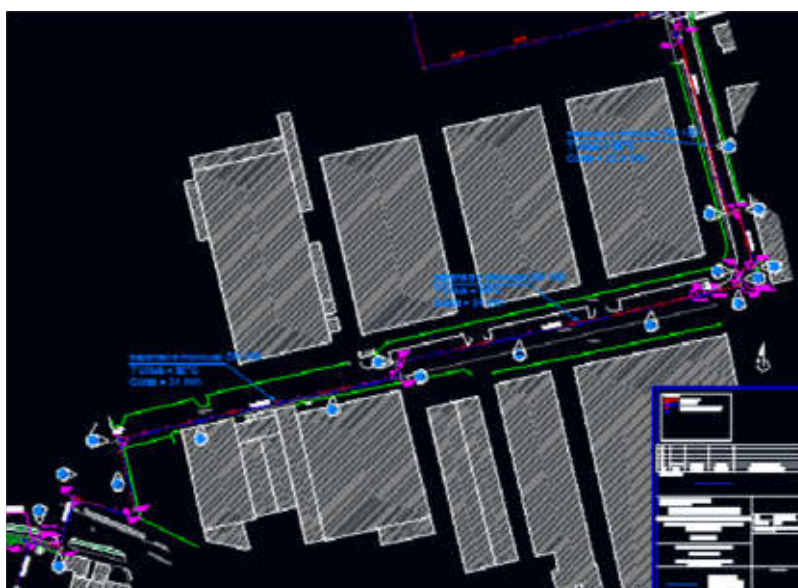


Immagine- File di partenza .dwg con progetto esecutivo relativo all'ampliamento della rete di teleriscaldamento – Vie Sondrio/Pavia - dicembre 2013

Dato finale di restituzione

- formato dei file di consegna: SHP
- Sistema di riferimento: UTM/WGS84
- Base cartografica: Dbt e Ortofoto

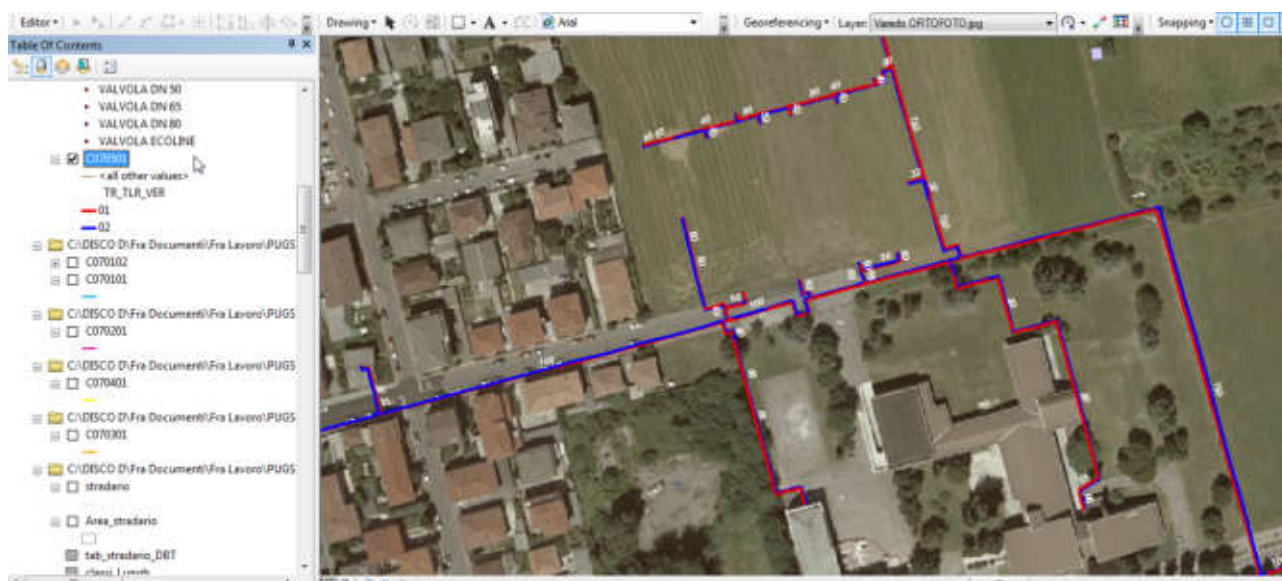
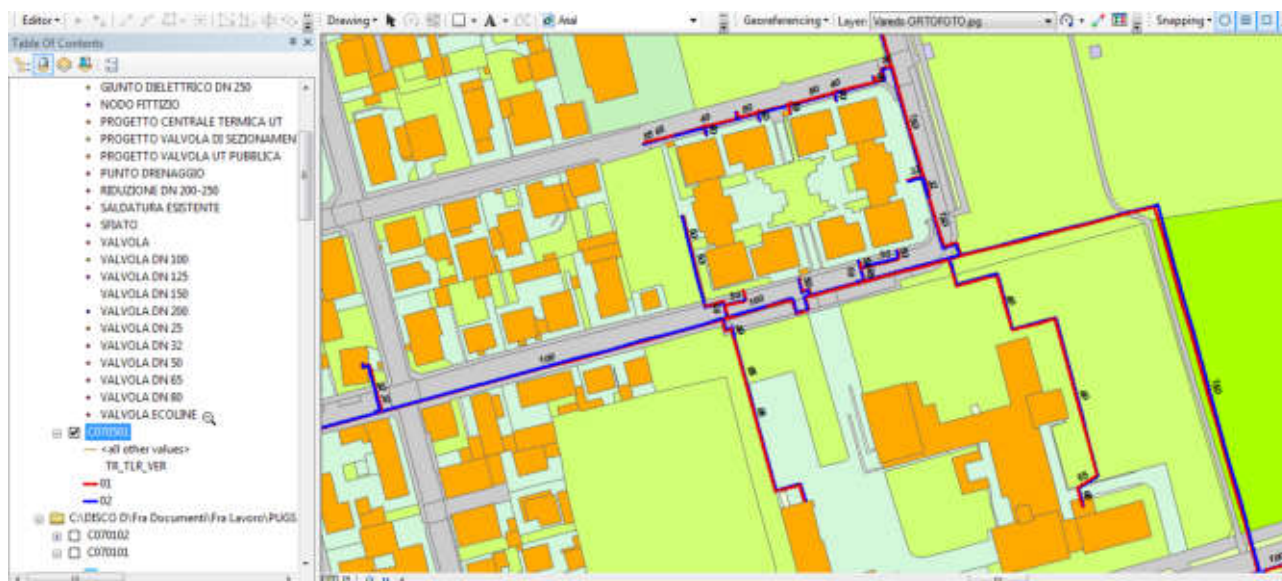


Immagine – File di restituzione in formato .shp con la rete di teleriscaldamento su DbT ed Ortofoto

A fronte dei dati consegnati relativi alla rete di teleriscaldamento, non si dispone delle indicazioni necessarie per l'attribuzione della codifica per i campi: ES_AMM_CF, L_MAT, L_PRO, L_POS, L_INFR_TY, TR_TLR_PRE, P_MAT, P_POS, e P_UTE per cui si è adottato il codice previsto da Regione Lombardia "91=non conosciuto".

Per il campo L_TR_TY si è assegnato a tutte le condotte la denominazione di "tratta di distribuzione" e il campo TR_TLR_VER è stato compilato con i codici "01=mandata" o "02=ritorno" come da Specifiche.

3.5.8.6 La cartografia della rete delle telecomunicazioni – C070701 e C070702

La sesta ed ultima rete di cui sono prodotti gli shapefile lineare e puntuale è la rete delle telecomunicazioni. Il “Regolamento n.6 del 15 febbraio 2010” di Regione Lombardia ha stabilito che tali strati informativi vengano chiamati “C070701” (lineare) e “C070702” (puntuale). Il risultato finale del lavoro ha portato ad un grafo della rete delle telecomunicazioni composto da archi connessi tra di loro in corrispondenza di nodi. I nodi della rete sono gli elementi puntuali del grafo e saranno le istanze della tabella degli attributi dello shapefile “C070702” mentre la totalità degli archi costituirà lo shapefile “C070701”.

Dato iniziale fornito da **Telecom Italia S.p.a.** e realizzato da Ianomi Spa: aggiornamento 30 Settembre 2011. Il dato presenta la struttura master degli shapefile secondo la specifica regionale, ma non è restituito secondo le regole topologiche stabilite dalle stesse tra archi e nodi. Inoltre il tracciato fornito presenta evidenti problemi di georeferenziazione su Dbt comunale; si è proceduto quindi attraverso il riconoscimento di Ground Control Point al nuovo riposizionamento della rete. La trasformazione è stata effettuata in ambiente GIS attraverso una rotazione rigida con variazioni di scala senza deformazione.

- formato di consegna: .SHP denominati C070701 e C070702
- Sistema di riferimento: UTM/WGS 84
- Base cartografica: non presente



Immagine- File di partenza .shp della rete Telecom con evidenti problemi di georeferenziazione su Dbt e mancata topologia tra archi e nodi.

Per la mappatura delle antenne e degli impianti di telecomunicazione presenti sul territorio comunale si è proceduto ad una estrazione tabellare del Maggio 2015 dal portale del Catasto Informatizzato CASTEL di Arpa ⁸³.

Dato finale di restituzione

- formato dei file di consegna: SHP
- Sistema di riferimento: UTM WGS84
- Base cartografica: Dbt e Ortofoto

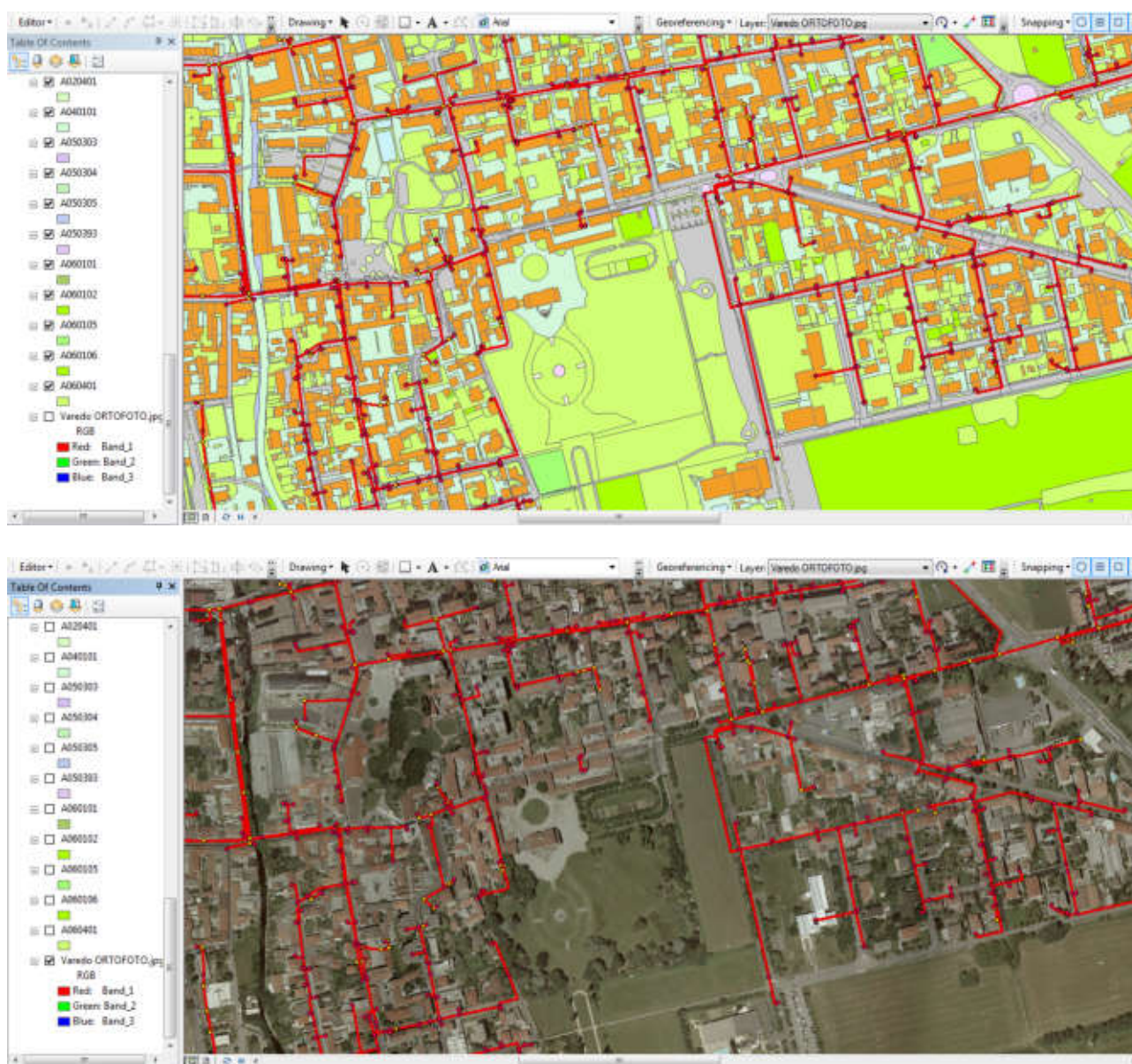


Immagine – File di restituzione in formato .shp con la rete delle telecomunicazioni su DbT ed Ortofoto

A fronte dei dati consegnati relativi alla rete di telecomunicazione, non si dispone delle indicazioni necessarie per l'attribuzione della codifica per i campi: ES_AMM_CF, L_MAT, L_PRO, L_POS, L_INFR_TY, L_TC_TY, L_TC_ALLCA, P_MAT, P_POS, e P_UTE per cui si è adottato il codice previsto da Regione Lombardia "91=non conosciuto".

⁸³ <http://castel.arpalombardia.it/castel/home/home.asp>

4 L'ANALISI DELLE CRITICITÀ

4.1 La vulnerabilità dell'infrastruttura viaria

Al fine di valutare l'adeguatezza del sistema stradale che accoglie l'infrastruttura delle reti tecnologiche nel sottosuolo per il comune di Varedo, è stata svolta un'analisi sul grado di vulnerabilità delle vie tramite la redazione di un elenco delle strade considerate "sensibili".

Gli indicatori che sono stati considerati, a partire da quelli suggeriti nelle linee guida regionali del R.r. 6/2010 ove possibile ed in base alla disponibilità delle informazioni reperite presso le banche dati comunali, per valutare quali di esse sono soggette a livelli di attenzione maggiore, in funzione della realtà urbanistica, sociale e culturale in cui sono inserite, sono stati suddivisi nelle tre categorie sotto elencate:

1. Gli Indicatori geometrici:
 - a. lunghezza del tratto stradale
 - b. larghezza del tratto stradale
2. Gli Indicatori di presenza:
 - a. presenza del trasporto pubblico
 - b. presenza di itinerari di mobilità debole
 - c. presenza di pavimentazioni di pregio
 - d. presenza di polarità
3. Gli Indicatori di quantità:
 - e. numero di intersezioni stradali
 - f. numero di residenti
 - g. numero di attività economiche
 - h. numero di manomissioni e cantieri
 - i. numero di reti tecnologiche – affollamento del sottosuolo

In tal modo è possibile inquadrare la situazione per ciascuna strada, al fine di poterne offrire una visione in funzione dell'utilizzo e dell'occupazione. Inoltre questi indicatori sono stati scelti in base al percorso conoscitivo effettuato sul territorio e permettono di arrivare a definire una classificazione basata sull'importanza e sulla priorità della strada, che serva come primo indirizzo per permettere di ottenere una reale quantificazione degli elementi di attenzione da considerare sia per le scelte operative che progettuali future.

4.2 Gli indicatori geometrici

Questi fattori prendono in considerazione come precedentemente citato i dati riguardanti lo sviluppo lineare della rete stradale (lunghezza e larghezza in metri) elaborata sulla base dello stradario⁸⁴ estratto dal DBT comunale consegnato.

4.2.1 La lunghezza del tratto stradale

In questa indagine sono state considerate anche strade di carattere sovra-comunale quale la Strada Statale Saronno – Monza o la SS35 o parti di strade dei comuni limitrofi (Limbate e Bovisio Masciago) che insistono solo parzialmente sul territorio comunale quale ad esempio Viale dei Mille, Via Sicilia di Limbate e Via Ticino di Bovisio Masciago.

⁸⁴ Shapefile L010107 del DB Topografico di Varedo e tabella toponomastica "stradario comune.docx"

Particolare attenzione viene data anche a tutte quelle geometrie afferenti a piazze e larghi che nel comune di Varedo sono n°10 e ai vicoli che risultano essere n°6, infatti anche la loro indagine risulta importante ai fini della localizzazione dei tracciati delle reti nel sottosuolo.

Le 209 infrastrutture viarie presenti sul territorio del comune di Varedo per un totale di poco meno di 68 Km, sono state suddivise in 5 classi dimensionali in termini quantitativi e percentuali secondo l'indicatore della lunghezza. Nella seguente tabella vengono messi in evidenza i dati in termini numerici per ogni classe di grandezza. Le classi 1, 2 e 3 sono le classi con il maggior numero di vie, e le classi 3 e 5 sono quelle che sviluppano una maggiore lunghezza delle infrastrutture viarie. Si denota quindi che il sistema viario di Varedo è composto numericamente in prevalenza da vie medio-corte, mentre lo sviluppo della lunghezza è determinata maggiormente da classi lunghe.

Tabella – Classi di lunghezza delle strade del comune di Varedo

classe	Int. lungh. (m)	N° vie	% classe/n° tot vie	Lunghezza classe (m)	% classe/lungh. vie
1	0 - 100	44	21%	2.979	4,4%
2	100 - 200	75	36%	11.138	16,4%
3	200 - 500	57	27,3%	17.580	25,9%
4	500 -1000	24	11,4%	16.213	23,8%
5	1000 >	9	4,3%	20.053	29,5%
	TOT	209	100%	67.963	100%

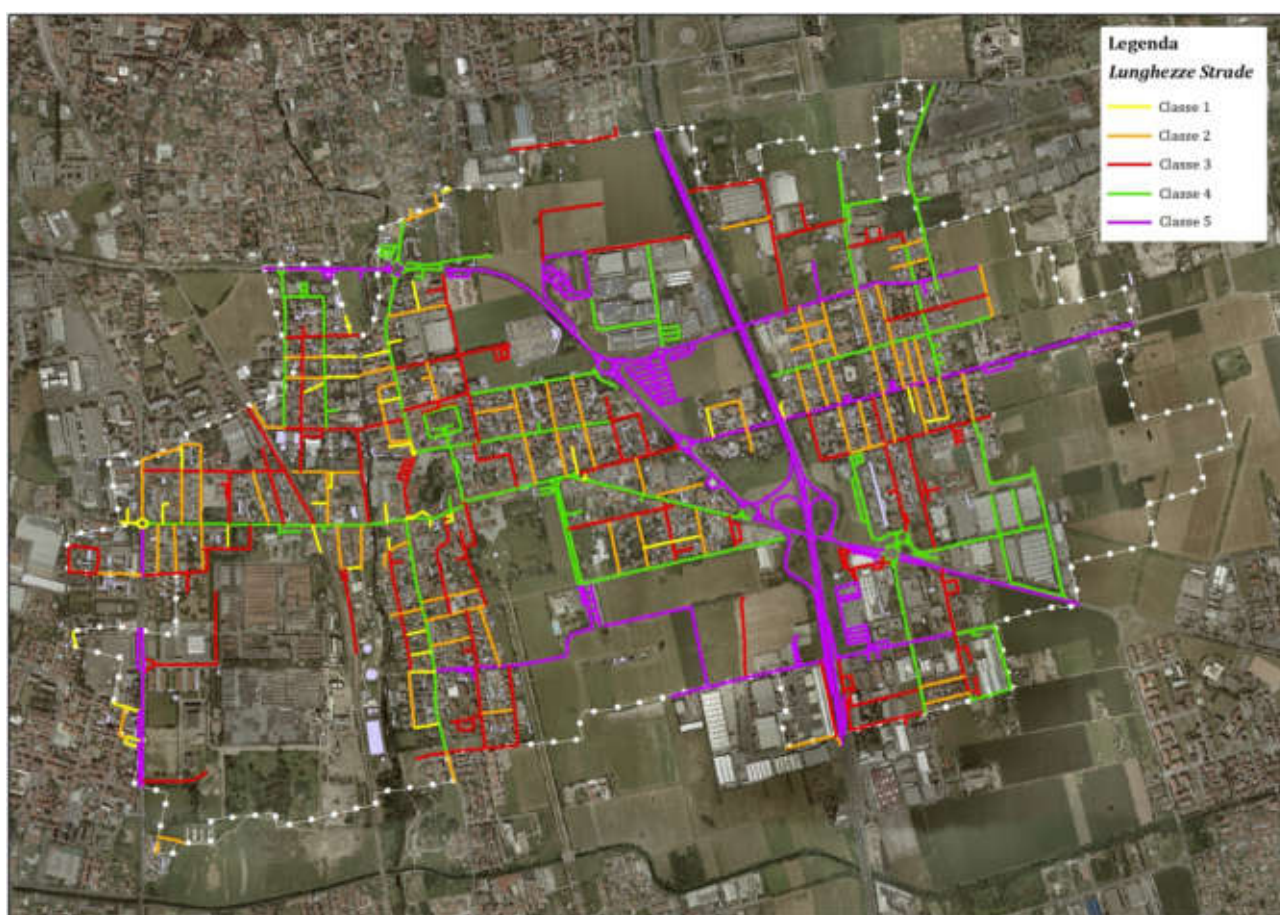


Immagine – Visualizzazione delle classi di lunghezza delle strade su Ortofoto comunale

4.2.2 La larghezza del tratto stradale

Questo indicatore prende in considerazione il parametro della larghezza media del calibro stradale, area veicolare, espressa in metri di tutti i tratti le stradali e le piazze presenti sul territorio comunale di Varedo rispetto all'informazione presente nello strato del DBT comunale. Le strade sono state quindi suddivise nelle 3 categorie dimensionali stabilite dalle "Specifiche di contenuto e schema fisico dei Database Topografici di Regione Lombardia" in termini quantitativi e percentuali secondo l'indicatore analizzato. Nella tabella seguente vengono messi in evidenza i dati in termini numerici e percentuali per ogni categoria di grandezza. Le categoria 2 è la classe con il maggior numero di tratti di vie presenti, ovvero quasi il 90% delle vie ha larghezza compresa tra i 3,5 e i 7 metri.

Tabella – Categorie relative alle larghezze media delle strade del comune di Varedo così come previste dalle specifiche regionali.

categoria	Largh. (m)	n° tratti stradali	% cat/n° tot tratti stradali
1	$L < 3,5$	6	0,3%
2	$3,5 \leq L < 7,0$	1801	89,4%
3	$L > 7,0$	218	10,3%
	TOT	2025	100%



Immagine – Visualizzazione delle categorie larghezza tratti stradali su Ortofoto comunale

4.3 Gli indicatori di presenza

Gli indicatori di presenza prendono in considerazione, al fine di valutare l'importanza e la priorità delle strade i seguenti fattori:

1. *presenza del trasporto pubblico*: questo indicatore è stato individuato in quanto l'interruzione di una strada, a causa di cantierizzazione, potrebbe creare dei disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto pubblico (deviazione del percorso o rallentamento del traffico) e quindi essere motivo di disagio per il cittadino.
2. *presenza di itinerari di mobilità debole*: questo indicatore è stato considerato per due motivazioni principali: la prima riguarda l'interruzione di una strada a causa di cantierizzazione che presumibilmente andrebbe ad ostruire anche i percorsi ciclopeditoni, creando motivo di disagio ai cittadini che usufruiscono di mezzi alternativi ai veicoli a motore; la seconda invece potrebbe costituire un punto strategico progettuale in quanto sotto la sua sede verrebbero alloggiate delle strutture polifunzionali.
3. *presenza di pavimentazioni di pregio*: si sono considerate critiche le strade che presentano un tipo di pavimentazione pregiata (porfido, autobloccanti, lastricazioni in pietra, etc...), la cui cantierizzazione creerebbe un ingente costo di riposatura del manto per il comune a fronte di manomissioni o cantierizzazioni.
4. *presenza di polarità*: si è deciso di indagare le strade che fungono da collegamento per le varie funzioni urbane (sociali, culturali, sportive...) e che sono da considerarsi critiche dal punto di vista dei flussi della viabilità comunale.

4.3.1 La presenza di trasporto pubblico

L'indicatore relativo ai trasporti pubblici locali ne conferma o meno la presenza sulla rete stradale comunale definendo il tipo di trasporto (su gomma o su rotaia). Nella tabella successiva vengono riportati i dati relativi alle vie attraversate interamente o parzialmente da linee di trasporto pubblico, estrapolati dai dati del Piano del Traffico ed elaborati in ambiente Gis, che nel comune di Varedo risultano essere n° 17. Di queste n°16 sono interessate da trasporto su gomma (autolinee bus) mentre n° 1, Via Milano presenta a lato della sede stradale anche il tracciato della tramvia.

Tabella – Vie con presenza di Trasporto Pubblico

N°	Denominazione via	Tipo Trasporto pubblico
1	Via Milano	tramvia/autolinea
2	Piazza A. Volta	autolinea
3	Via Bassano del Grappa	autolinea
4	Via Dante Alighieri	autolinea
5	Via Desio	autolinea
6	Via Francesco Petrarca	autolinea
7	Via Gaetana Agnesi	autolinea
8	Via Giuseppe Parini	autolinea
9	Via Monte Tromba	autolinea
10	Via San Giuseppe	autolinea
11	Via Umberto I	autolinea

N°	Denominazione via	Tipo Trasporto pubblico
12	Via Venezia	autolinea
13	Via Vincenzo Monti	autolinea
14	Via Vittorio Emanuele II	autolinea
15	Viale Brianza	autolinea
16	Viale Europa	autolinea
17	Strada Statale Saronno/Monza	autolinea



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle vie con presenza di trasporto pubblico

4.3.2 La presenza d' itinerari di mobilità debole

L'indicatore qui analizzato permette di prendere in considerazione tutte le strade con presenza (esistente o in previsione) di itinerari di mobilità debole al fine di localizzare i punti di maggior "disagio" della mobilità in presenza di cantierizzazioni oppure viceversa di assumerne la sede come luogo di possibili infrastrutturazioni del sottosuolo.

Di seguito si riporta una tabella dove vengono evidenziate le vie in cui, secondo i dati del Piano del traffico elaborati in ambiente Gis, è presente almeno una tratta esistente o in previsione dalla variante del PGT.

Le vie dotate di itinerari di mobilità debole esistente sono n° 44 mentre quelli in previsione sono su n. 15 strade.

Tabella – Vie con presenza o previsione di itinerari di mobilità debole

N°	Denominazione via	Stato
1	Piazza Alessandro Volta	ESI
2	Piazza Bellaria	ESI
3	Via 8 Marzo	ESI
4	Via Amilcare Ponchielli	ESI
5	Via Andrea Solari	ESI
6	Via Arrigo Boito	ESI
7	Via Bezzecca	ESI
8	Via Caravaggio	ESI
9	Via Circonvallazione	ESI
10	Via Dante Alighieri	ESI
11	Via Desio	ESI
12	Via Fiume	ESI
13	Via Flaminio Crivelli	ESI
14	Via Francesco Petrarca	ESI
15	Via Friuli	ESI
16	Via Gaetana Agnesi	ESI
17	Via Gaetano Donizetti	ESI
18	Via Giovanni Segantini	ESI
19	Via Guglielmo Marconi	ESI
20	Via Italia	ESI
21	Via Luigi Galvani	ESI
22	Via Madonnina	ESI
23	Via Monza	ESI
24	Via Palermo	ESI
25	Via Papa Giovanni Paolo II	ESI
26	Via Parma	ESI
27	Via Pastrengo	ESI
28	Via Piero della Francesca	ESI
29	Via Pola	ESI
30	Via Rovereto	ESI
31	Via Santa Cecilia	ESI
32	Via Sempione	ESI
33	Via Sondrio	ESI
34	Via Stelvio	ESI
35	Via Torino	ESI
36	Via Tranquillo Cremona	ESI
37	Via Treviso	ESI
38	Via Venezia	ESI
39	Via Vittorio Emanuele II	ESI
40	Via Vittorio Emanuele Orlando	ESI
41	Via Zara	ESI
42	Viale Brianza	ESI

N°	Denominazione via	Stato
43	Viale Cimitero	ESI
44	Viale Sant'Aquilino	ESI
45	Piazzale Stazione	PROG
46	Via Antonio Fogazzaro	PROG
47	Via Benedetto Croce	PROG
48	Via Brennero	PROG
49	Via Cesare Battisti	PROG
50	Via Como	PROG
51	Via G.B. Tiepolo	PROG
52	Via Mantova	PROG
53	Via Milano	PROG
54	Via Monte Tre Croci	PROG
55	Via San Giuseppe	PROG
56	Via San Martino	PROG
57	Via Solferino	PROG
58	Via Tiziano Vecellio	PROG
59	Via Umberto I	PROG



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale dei tracciati esistenti e in previsione degli itinerari di mobilità debole.

4.3.3 La presenza di pavimentazioni di pregio

Questo indicatore consente di analizzare tutte le strade e/o piazze aventi pavimentazione di pregio che possono presentare maggiori ricadute sull'economia locale per l'esecuzione dei lavori in caso di manomissioni del manto stradale. Nella tabella seguente sono stati riportati i dati numerici e la toponomastica dei tratti di vie che presentano totalmente o parzialmente pavimentazioni pregiate (porfido, lastre e autobloccanti)

Sul territorio comunale risultano n° 3 strade e n° 1 piazza aventi tratti parzialmente pavimentati e n° 4 totalmente lastricate a porfido che sono rappresentate dalle principali piazze di Varedo.

Tabella – Strade e piazze del comune di Varedo aventi pavimentazioni di pregio

N°	Denominazione via	Presenza pavimentazione di pregio
1	Via Vittorio Emanuele II	parziale
2	Via San Giuseppe (Corte S.G.)	parziale
3	Via Gaetano Donizetti	parziale
4	Piazzale Oreste Biraghi	parziale
5	Piazza Della Pace	totale
6	Piazza Parrocchiale	totale
7	Piazza Nazioni Unite	totale
8	Piazza Alessandro Volta	totale



Immagine – Via San Giuseppe – panoramica “Corte San Giuseppe” avente parzialmente pavimentazioni di pregio



Immagine- Visualizzazione di Piazza Parrocchiale e Piazza Della Pace aventi pavimentazione in porfido.



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle vie con presenza di pavimentazioni di pregio.

4.3.4 La presenza di Polarità

Con il termine “polarità” si intendono le funzioni urbane che rivestono importanza a livello comunale e sovracomunale in qualità di servizi rivolti al cittadino. Il carattere di servizio risiede sia nelle funzioni rivolte all’espletamento di attività burocratiche, scolastiche, sanitarie, ecc. sia nelle funzioni per le quali l’Amministrazione offre al cittadino spazi ricreativi, sportivi e di aggregazione.

Si riporta che per la redazione del presente indicatore, si è attinto al vigente Piano dei Servizi aggiornato in fase di redazione della variante del PGT.

Sulle n. 209 vie che costituiscono il sistema della rete stradale di Varedo, sono n. 70 quelle interessate dalla presenza di polarità: significativo è segnalare che alcune di queste però sono servite da più vie avendo più punti di accesso.

Le vie con più “polarità” ben n. 5, sono le seguenti: via Italia, via Scarlatti, via San Giuseppe, via Umberto I e viale Brianza.

Sulla stessa linea di altre realtà urbane, anche Varedo mostra numerose vie, pari al 66,5% del totale, che non sono interessate dalla presenza di poli attrattivi.

Si tratta soprattutto di vie di sviluppo breve la cui funzione distributiva è destinata quasi esclusivamente ad aree caratterizzate da una residenza a medio-bassa densità.

Nella tabella seguente vengono messi in evidenza i dati in termini quantitativi e percentuali riferiti alla distribuzione delle polarità nelle vie comunali.

Tabella – Individuazione di vie interessate da presenza di polarità

N° Polarità	N° vie	% Tot vie	Lunghezza classe (m)	% Lugh. vie
0	139	66,5%	25.463	37,5%
1	38	18,2%	15.769	23,2%
2	14	6,7%	13.758	20,2%
3	9	4,3%	8.288	12,2%
4	4	1,9%	1.105	1,6%
5	5	2,4%	3.580	5,3%
	209	100%	67.963	100%



*Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale dei tratti viari tematizzati
sul numero di polarità presenti*

4.4 Gli indicatori di quantità

Gli indicatori di quantità analizzano, al fine di valutare le possibili criticità delle strade i seguenti fattori:

1. *numero di intersezioni stradali*: questo indicatore è stato individuato analizzando il grafo delle strade comunali ed individuando su di esso i punti di incrocio tra una via e l'altra in presenza di cambio di toponimo.
2. *numero di residenti per via*: questo indicatore è stato considerato per stimare la presenza di "passaggio" sulle vie in base alla collocazione dei residenti.
3. *numero di attività economiche per via*: questo indicatore è stato osservato non solo per stimare la presenza di "passaggio" sulle vie in cui risiedono le attività economiche ma principalmente al fine di determinare quanto la presenza di un cantiere possa influenzare lo svolgersi regolare delle attività stesse.
4. *numero di manomissioni o cantieri per via*: l'analisi dei suddetti dati permette di valutare quanto la gestione delle reti sotterranee possa impattare sulla qualità della vita cittadina e soprattutto quali zone della città e quali vie hanno subito maggiori disagi a partire dal 2007 a causa di cantieri o manomissioni del manto stradale.
5. *affollamento del sottosuolo*: il presente indicatore è stato analizzato per consentire la quantificazione per tipologia delle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo delle vie comunali.

4.4.1 Intersezioni stradali

Il numero delle intersezioni stradali presenti nel comune di Varedo in presenza di cambio di toponimo, rappresenta un indicatore di grande importanza perché definisce il grado di articolazione della rete.

Sono state prese in considerazione e quantificate le intersezioni viarie per ciascuna via per determinare quanto ad esempio la presenza di un cantiere in una strada possa influenzare anche le vie ad essa collegate.

Questo aspetto della strada risulta molto importante in quanto questi "nodi" rappresentati prevalentemente da incroci sono il punto di partenza per un'azione pianificatoria degli interventi primari e per la posa di nuove reti o cunicoli tecnologici; conoscerne le caratteristiche è indispensabile per evitare uno sviluppo disordinato e non ponderato delle differenti aree, con relativi disagi e crescita dei costi economici e sociali.

Nella tabella sottostante vengono messi in evidenza i dati in termini quantitativi e percentuali riferiti alle 3 classi di grandezza scelte. La classe 2 è quella che risulta con il maggior numero di vie.

Tabella– Classi relative alle intersezioni stradali nel comune di Varedo.

Classe	Largh. (m)	n° vie	% cat/n° tot vie
1	$l < 2$	85	40,7%
2	$2 \leq l \leq 4$	88	42,1%
3	$l > 4$	36	17,2%
	TOT	209	100%



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle intersezioni stradali in base alle quantità.

4.4.2 Residenti per via

I dati relativi ai residenti (13.169) sono stati forniti dai Servizi Demografici del Comune di Varedo⁸⁵ e aggiornati a Marzo 2015.

Questi contemplano i dati anagrafici dei singoli cittadini incluso l'indirizzo completo di residenza, informazione indispensabile per il tipo di analisi qui condotto, finalizzato a far emergere per ciascuna via le criticità dovute a densità particolarmente elevate di abitanti.

L'analisi condotta individua le quantità e le percentuali delle vie più o meno abitate del comune rispetto al numero dei residenti e all'estensione della strada suddivise in 6 categorie; ovviamente le criticità si concentrano dove tali valori sono più elevati.

Per quanto riguarda il più alto numero di abitanti, la via più popolosa è risultata essere via Madonnina con 531 residenti, mentre circa 1/3 della popolazione risiede nel 7,6% della totalità delle vie comunali che coprono come estensione l'14,1% della totale rete viaria.

In ultimo il 56% delle vie nel comune di Varedo ha meno di 50 residenti.

Nella tabella successiva vengono mostrati i risultati dell'analisi sul presente indicatore.

⁸⁵ I dati sono contenuti nel file excel denominato "residenti totali per via.xls" aggiornato al 5/3/2015.

Tabella- Individuazione di classi basate sul numero di residenti per via

classe	Int. n° abitanti	N° vie	% classe/n° tot vie	N° abit.	% abit classe	Lunghezza classe (m)	% classe/lungh. vie
1	0 -50	117	56%	2.011	15,3%	28.399	41,8%
2	50 - 100	46	22%	3.193	24,2%	12.323	18,1%
3	100 - 200	21	10%	3.060	23,2%	7.056	10,4%
4	200 - 500	16	7,6%	4.374	33,2%	9.579	14,1%
5	>500	1	0,6%	531	4,1%	732	1,1%
6	Non attrib.	8	3,8%	0	0%	9.874	14,5%
	TOT	209	100%	13.169	100%	67.963	100%



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale del grafo stradale tematizzato sulle classi di numero di residenti

4.4.3 Attività economiche per via

I dati relativi alle attività commerciali⁸⁶ fornite dal Comune di Varedo sono stati elaborati e analizzati per quantificare con precisione il numero di attività economiche per singola via.

⁸⁶ Forniti dall'Ufficio Tributi del Comune di Varedo e aggiornati al mese di gennaio 2015 (file denominato *ctr_attivi_2015.xls*)

In tal modo è possibile prevedere quanto la presenza di un futuro intervento di cantieristica o di rimodernamento/nuova posa delle reti in una specifica area possa ripercuotersi sul regolare svolgersi delle attività commerciali situate in prossimità. Bisogna però sottolineare che le attività commerciali, per la loro varietà, possono avere impatti molto diversi sulla viabilità in relazione ai diversi tempi e modi di accesso, la presente analisi sulla base dei dati disponibili può unicamente indicarci come esse siano distribuite sul territorio comunale attraverso la collocazione sullo stradario.

Tabella – Individuazione di classi basate sul numero di attività commerciali per via

Classe	Quantità	N° vie interessate	% classe/n° tot vie	N° attività	% classe/n° attività	Lunghezza classe (m)	% classe/lungh. vie
1	0	34	16,3%	0	0%	14.581	21,5%
2	1 - 5	85	40,7%	234	16,2%	17.965	26,4%
3	6 - 10	51	24,4%	383	26,5%	15.241	22,4%
4	11- 20	25	11,9%	366	25,4%	10.262	15,1%
5	> 20	14	6,7%	460	31,9%	9.914	14,6%
TOT		209	100%	1443	100%	67.963	100%

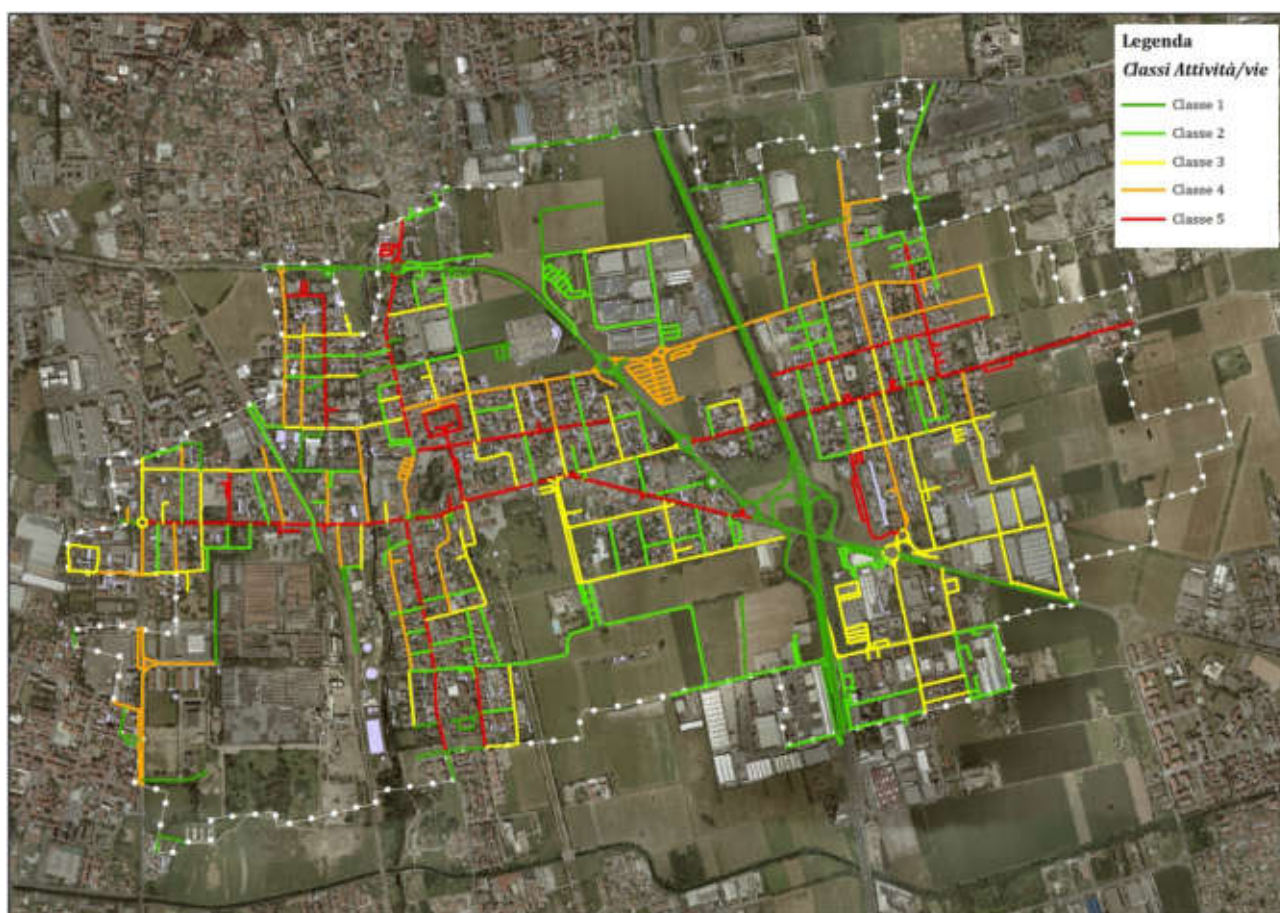


Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale del grafo stradale tematizzato sulle classi relative al numero di attività commerciali insediate per via

Per quanto riguarda la distribuzione diffusa si rimarkano le seguenti situazioni: meno del 20% delle vie non ospita alcuna attività commerciale, mentre sono presenti 14 vie (classe 5) che da sole accolgono 460 pari a quasi 1/3 delle attività diffuse totali, pur avendo un'estensione pari al solo 14,6% della lunghezza totale della rete viaria. Le vie con la maggior presenza di attività commerciali insediate sono risultate essere Via Umberto I (63) e Via Madonnina (56).

4.4.4 Manomissioni e cantieri per via

L'Ufficio Lavori Pubblici del Comune di Varedo ha fornito i dati relativi agli interventi su suolo stradale⁸⁷ effettuati dai Gestori dei servizi a rete operanti sul territorio. Sono state esaminate le autorizzazioni rilasciate dal gennaio 2012 fino a tutto il 2014 che presentassero nella descrizione voci relative a scavi, pose e interventi significativi di varia natura, per un totale di n. 104, che coinvolgessero la manomissione del manto stradale da parte dei Gestori, determinando quindi un'alterazione della normale viabilità; per questa ragione dall'indagine sono state escluse le realizzazioni di nuovi allacci.

Disponendo dei dati dal 2012 ad oggi si è pensato di utilizzarli nella loro completezza così come suggerito dall'Allegato A del Regolamento Regionale⁸⁸ al punto 4.b2 che si riferisce solo all'ultimo triennio, quello riportato nella tabella sottostante ci mostra il dettaglio degli interventi effettuati per tipologia di rete e gestore.

Tabella – Quantità di cantieri/manomissione effettuate dai gestori per tipo di rete nel triennio 2012-2014 sulle vie comunali

RETE	Gestore	N° interventi	N° vie coinvolte	Vie più interessate dalle manomissioni
Acquedotto e fognatura	BRIANZACQUE S.r.l.	36	36	Via Umberto I (3)
gas	GELSIA RETI SNAM	18	20	Vicolo Maurizio e Lazzaro (2)
elettricità	ENEL	14	14	Via Leoncavallo, Via Papa Giovanni Paolo II e Via Umberto I (2)
telecomunicazione	TELECOM S.p.a.	30	36	Viale Brianza (4), Via Umberto I (3) e Via Monte Tre Croci (3)
teleriscaldamento	Brianza Energia Ambiente S.p.a.	6	7	Via Pastrengo e Viale Lombardia (2)
TOTALE		104		

I dati forniti, però presentavano a volte il caso in cui ad un solo intervento fossero abbinati i nominativi di due o più vie: si segnala che in questi casi, ai fini del tipo di analisi qui condotto, la segnalazione viene di fatto equiparata a due o più manomissioni, una per ciascuna o per tutte le vie coinvolte. Tutte le quantità indicate in seguito nelle tabelle seguenti come interventi/manomissioni/cantieri vanno interpretate in questo senso. Ecco perché le n. 104 autorizzazioni d'interventi effettuati "diventano in questa logica" n. 139 nella tabella

⁸⁷ Dati tratti da tabella denominata "manomissioni suolo pubblico.xls" aggiornata a Febbraio 2015

⁸⁸ Regolamento Regionale 15 febbraio 2010 – n°6

successiva. Come visibile nella tabella seguente il 65,6% delle strade sul territorio comunale non è stato interessato da cantieri nei tre anni presi in esame. Risulta tuttavia significativo che ci siano n° 14 vie (classi 3 e 4), cioè il 6,7% del totale, che da sole rappresentano per estensione il 16% del tracciato viario comunale e che nel triennio sono state sede di 63 manomissioni, pari al 45,3% degli interventi totali.

Infine, dall'analisi emergono tre vie come le più critiche in questo ambito: con n.9 manomissioni su via Umberto I, n.8 su viale Brianza e n.6 su via Gaetana Agnesi.

Tabella – Individuazione di classi basate sul numero di interventi sul manto stradale

classe	Int. quantità	N° vie	% classe/n° tot vie	N° interventi	% classe/ n° interventi	Lunghezza classe (m)	% classe/lungh. vie
1	0	137	65,6%	0	0%	39.401	58 %
2	1-2	58	27,7%	76	54,7%	17.632	26 %
3	3-5	11	5,3%	40	28,8%	7.385	10,8%
4	> 5	3	1,4%	23	16,5%	3.545	5,2%
	TOT	209	100%	139	100%	67.963	100%



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale del grafo stradale tematizzato sulle classi relative al numero di cantieri per via

4.4.5 Affollamento del sottosuolo

Questo indicatore assume un'importanza rilevante in quanto serve a determinare la presenza delle varie tipologie di reti dei servizi nel sottosuolo.

Le tipologie di reti per cui si è quantificata la presenza sotto ogni via, strada o piazza (in base alla mappature descritte nel capitolo 3.5) coinvolge i seguenti servizi:

1. A - rete acquedottistica
2. F - rete fognaria
3. G - rete di distribuzione gas
4. E - rete elettrica
5. T - rete delle telecomunicazioni
6. TL - rete teleriscaldamento

I dati elaborati sono stati suddivise in 7 classi dimensionali in termini quantitativi e percentuali secondo l'indicatore della presenza delle reti tecnologiche, come da tabella seguente.

Dall'analisi è emerso che solo n° 9 strade/piazze del comune di Varedo non presentano alcuna rete nel sottosuolo mentre ben 126 pari al 60,3% delle vie presentano 5 delle tipologie di sottoservizi primari sopra elencati equivalenti al 48,9 % dell'intera estensione delle rete stradale. In ultimo risulta significativo che n°22 delle vie comunali, pari al 10,5% della totalità, ha nel sottosuolo la presenza di tutte e 6 le reti, ed esse si estendono per 17,6 Km pari al 26% della lunghezza dell'intera rete stradale.

Tabella- Classi relative al count di reti nel sottosuolo per via.

categoria	Count reti	n° vie	% cat/n° tot vie	Lunghezza classe (m)	% classe/lungh. vie
1	nessuna	9	4,3%	1.868	2,7%
2	1 rete presente	8	3,8%	1.017	1,5%
3	2 reti presenti	9	4,3%	919	1,3%
4	3 reti presenti	14	6,7%	3.923	5,8%
5	4 reti presenti	21	10,1%	9.364	13,8%
6	5 reti presenti	126	60,3%	33.212	48,9%
7	6 reti presenti	22	10,5%	17.660	26 %
	TOT	209	100%	67.963	100%



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle vie con presenza di reti tecnologiche nel sottosuolo

4.5 La Sintesi delle criticità

Dall'analisi degli indicatori sopra considerati, suddivisi per le differenti tipologie e nel numero totale di 11, delle 209 vie componenti il sistema stradale di Varedo, consideriamo "sensibili" quelle che mostrano la concomitanza di almeno 5 fattori, ovvero quelle che presentano, per almeno 5 fattori su 11 considerati, valori oltre i limiti di soglia scelti, considerando invece "critiche" le strade che mostrano la concomitanza di almeno 6 fattori, ovvero quelle che presentano, per almeno 6 fattori su 11, valori oltre i limiti di soglia scelti. Sono di seguito riportati i limiti soglia per ogni indicatore al fine di evidenziare le criticità del sistema viabilistico:

1. lunghezza del tratto stradale > 325 m
2. larghezza del tratto stradale < 3,5 m
3. presenza del trasporto pubblico
4. presenza di itinerari di mobilità debole
5. presenza di pavimentazioni di pregio totale o parziale
6. presenza di polarità > 3
7. numero di intersezioni stradali > 4
8. numero di residenti > 75
9. numero di attività economiche > 10
10. numero di manomissioni e cantieri > 3
11. numero di reti tecnologiche > 4

La seguente tabella riporta il valore degli 11 indicatori analizzati, con l'indicazione di quanti di questi assumono o superano il valore soglia di criticità (caselle in grigio). Il grado di attenzione di ciascuna strada è determinato in base alla concomitanza di più indicatori oltre la soglia considerata critica da 11 a 0. Si evidenzia come delle 209 strade analizzate, sono da considerarsi "critiche" n. 15 strade per una lunghezza di 13 km circa e "sensibili" n.9 strade, per una lunghezza di 3,8 km. Inoltre nessuna via presenta tutti gli 11 fattori sopra la soglia critica; al massimo ne sono risultati 9.

Tabella – Sintesi delle criticità: grado di attenzione di ciascuna via

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche
Viale Brianza	9	1686	> 7	BUS	ESI	NO	5	23	281	40	8	6
Via Umberto I	9	941	> 7	BUS	PROG	NO	5	22	196	63	9	5
Via Vittorio Emanuele II	9	624	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	ESI	PARZ	4	11	209	31	0	5
Via Gaetana Agnesi	8	919	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	ESI	NO	1	13	254	35	6	5
Via San Giuseppe	8	355	> 7	BUS	PROG	PARZ	5	2	118	13	2	6
Via Dante Alighieri	7	641	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	ESI	NO	3	12	279	40	2	6
Via Pastrengo	7	2918	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	2	11	83	15	5	6
Via Madonnina	6	731	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	1	14	531	56	0	5
Viale Lombardia	6	698	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	2	13	256	21	4	6
Via Monza	6	645	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	9	171	22	2	5
Via Milano	6	1034	> 7	TRAM/BUS	PROG	NO	2	7	23	11	0	5

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche
Viale Sant'Aquilino	6	672	> 7	NO	ESI	NO	1	7	423	29	3	5
Via Amilcare Ponchielli	6	519	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	1	6	170	12	1	5
Via Flaminio Crivelli	6	412	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	6	122	16	0	5
Via Venezia	6	494	> 7	BUS	ESI	NO	1	3	251	18	2	5
Via Italia	5	377	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	5	9	23	10	2	5
Via Circonvallazione	5	714	> 7	NO	ESI	NO	1	7	15	10	2	5
Via Desio	5	355	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	ESI	NO	1	7	59	9	1	5
Via Zara	5	502	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	7	248	23	1	5
Piazza Alessandro Volta	5	76	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	ESI	SI	2	5	14	3	0	5
Via Palermo	5	521	> 7	NO	ESI	NO	0	5	175	19	3	6
Via Andrea Solari	5	334	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	1	4	165	14	0	5
Viale Europa	5	646	> 7	BUS	NO	NO	2	4	402	22	0	5
Via Monte Tomba	5	337	> 7	BUS	NO	NO	0	3	141	19	3	6
Strada Statale Saranno Monza	4	3981	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	NO	NO	3	13	NC	0	0	6
Via Napoli	4	440	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	9	104	9	0	5
Via Friuli	4	474	> 7	NO	ESI	NO	3	7	31	7	1	6
Via Tiziano Vecellio	4	1093	> 7	NO	PROG	NO	1	7	32	4	0	6
Via Torino	4	505	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	6	13	9	2	5
Via Vincenzo Monti	4	276	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	NO	NO	0	6	98	10	1	6
Via Vittorio Emanuele Orlando	4	654	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	3	6	42	7	0	5
Via Bagatti Valsecchi	4	727	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	4	357	23	1	6
Via Cesare Battisti	4	164	3,5 ≤ L < 7,0	NO	PROG	NO	2	4	192	12	2	5
Via Sempione	4	311	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	1	4	139	5	4	5
Via Merano	4	581	> 7	NO	NO	NO	2	3	264	11	0	6
Via Monte Tre Croci	4	345	3,5 ≤ L < 7,0	NO	PROG	NO	0	2	0	0	4	5
Via Giotto	3	250	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	5	250	21	0	5
Via Luigi Settembrini	3	342	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	5	80	6	0	5
Via Papa Giovanni Paolo II	3	209	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	5	73	4	4	5
Via Vincenzo Bellini	3	317	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	5	133	20	1	5
Via Caravaggio	3	346	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	4	69	6	0	5
Via Fiume	3	192	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	4	178	10	0	5
Via Sondrio	3	786	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	1	4	8	7	0	6
Via Bolzano	3	321	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	152	13	1	6
Via Carso	3	74	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	141	15	0	5
Via Feltre	3	188	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	112	12	0	6
Via Francesco Petrarca	3	155	3,5 ≤ L < 7,0	BUS	ESI	NO	0	3	43	4	0	5
Via Giuseppe Verdi	3	298	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	2	3	145	17	1	5
Via Mestre	3	154	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	179	16	0	5
Via Trento e Trieste	3	165	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	83	2	4	5
Via Bainsizza	3	243	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	82	13	0	5
Via Redipuglia	3	483	> 7	NO	NO	NO	2	2	261	9	0	5
Via San Michele	3	233	> 7	NO	NO	NO	1	2	214	34	2	5
Via Marsala	3	351	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	1	83	7	0	5
Via Saronno	3	43	< 3,5	NO	NO	NO	0	1	83	12	0	2
Via Camillo Benso Conte di Cavour	2	249	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	6	47	6	1	5
Via Bezzecca	2	181	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	0	5	37	4	0	5
Via Mantova	2	110	3,5 ≤ L < 7,0	NO	PROG	NO	1	5	64	7	0	5

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche
Via Michelangelo Buonarroti	2	193	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	5	111	9	1	5
Via Antonio Fogazzaro	2	152	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	PROG	NO	0	4	71	10	2	5
Via Benedetto Croce	2	250	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	PROG	NO	0	4	48	7	0	5
Via Brennero	2	297	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	PROG	NO	0	4	10	5	2	5
Via G.B. Tiepolo	2	78	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	PROG	NO	0	4	16	3	0	5
Via Gaetano Donizetti	2	102	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	PARZ	3	4	NC	2	0	4
Via Pavia	2	763	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	4	1	8	1	6
Via Solferino	2	242	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	PROG	NO	0	4	32	2	0	5
Via Stelvio	2	1143	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	1	4	3	5	3	4
Via Terni	2	1468	> 7	NO	NO	NO	3	4	23	8	1	5
Via 8 Marzo	2	163	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	79	8	1	1
Via Armando Diaz	2	146	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	3	80	6	2	5
Via Arrigo Boito	2	98	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	74	7	0	5
Via Bassano del Grappa	2	152	$3,5 \leq L < 7,0$	BUS	NO	NO	0	3	65	0	0	5
Via Beatrice d'Este	2	142	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	3	115	7	0	6
Via Como	2	186	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	PROG	NO	0	3	21	7	0	5
Via Domenico Scarlatti	2	221	> 7	NO	NO	NO	5	3	2	0	0	5
Via Felice Rebuzzini	2	867	> 7	NO	NO	NO	3	3	32	7	0	6
Via Francesco Crispi	2	148	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	209	17	1	4
Via Gioacchino Rossini	2	110	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	4	3	4	2	1	5
Via Giuseppe Parini	2	149	$3,5 \leq L < 7,0$	BUS	NO	NO	0	3	26	7	2	6
Via Luigi Galvani	2	186	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	27	4	0	5
Via Montello	2	837	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	3	1	3	0	5
Via Nicolo' Tommaseo	2	153	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	62	13	1	6
Via Novati	2	319	> 7	NO	NO	NO	0	3	89	8	2	5
Via Parma	2	1216	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	1	3	0	2	0	3
Via Peschiera	2	700	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	53	1	1	6
Via Pola	2	162	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	55	1	0	5
Via Silvio Pellico	2	138	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	66	12	0	5
Via Tranquillo Cremona	2	174	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	63	7	1	5
Via Treviso	2	141	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	32	4	1	5
Via Varese	2	376	> 7	NO	NO	NO	0	3	0	1	0	5
Via Vittorio Veneto	2	164	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	85	9	0	5
Viale Cimitero	2	327	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	2	3	0	0	1	3
Vicolo al Viale	2	451	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	2	3	60	10	1	5
Piazza Della Pace	2	66	> 7	NO	NO	SI	4	2	0	0	0	2
Piazzale Stazione	2	305	> 7	NO	PROG	NO	4	2	1	0	0	4
Via Adamello	2	197	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	101	8	0	5
Via Alessandro Manzoni	2	419	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	64	5	0	5
Via Giovanni Segantini	2	77	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	2	2	0	0	5
Via Giuseppe Garibaldi	2	277	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	2	216	19	0	3
Via Guglielmo Marconi	2	102	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	2	31	2	0	5
Via Luigi Cadorna	2	151	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	63	12	1	5
Via Monte Rosa	2	329	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	2	0	8	1	5
Via Ravenna	2	508	> 7	NO	NO	NO	1	2	2	3	1	5
Via Rovereto	2	88	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	2	69	4	0	5
Via Trieste	2	87	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	26	15	0	5

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche
Via Vicenza	2	152	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	76	9	2	5
Via Gorizia	2	76	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	1	87	7	0	5
Via San Bernardo	2	340	< 3,5	NO	NO	NO	0	1	0	0	0	0
Piazza Parrocchiale	1	44	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	SI	3	5	16	1	1	2
Via Celotti	1	350	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	2	5	15	2	0	4
Via Asiago	1	146	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	4	7	0	0	5
Via Francesco Baracca	1	300	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	4	36	2	0	5
Via Luigi Boccherini	1	124	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	4	30	5	0	5
Via Piero della Francesca	1	216	3,5 ≤ L < 7,0	NO	ESI	NO	2	4	0	0	0	3
Via Pietro Mascagni	1	128	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	4	8	1	0	5
Via Ruggero Leoncavallo	1	229	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	4	50	6	2	5
SS35	1	5515	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	2	3	NC	0	0	4
Via Aquileia	1	282	> 7	NO	NO	NO	0	3	73	5	0	5
Via Botticelli	1	104	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	65	3	0	5
Via Cesare Tallone	1	216	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	75	2	1	5
Via Cividale	1	141	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	65	5	0	5
Via Don Ambrogio Longoni	1	172	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	58	4	0	5
Via Genova	1	491	> 7	NO	NO	NO	1	3	0	2	0	3
Via Giacomo Leopardi	1	126	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	23	1	0	5
Via Giosue' Carducci	1	205	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	69	6	0	5
Via Giovanni Nicotera	1	154	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	54	4	0	5
Via Giovanni Pascoli	1	214	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	50	5	1	5
Via Goffredo Mameli	1	173	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	10	3	1	5
Via Goito	1	115	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	28	3	0	5
Via Guglielmo Oberdan	1	92	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	15	1	0	5
Via Monte Grappa	1	187	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	73	7	1	5
Via Padova	1	153	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	1	3	23	3	0	5
Via Pietro Maroncelli	1	62	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	7	2	0	5
Via Pietro Volpi	1	128	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	46	4	0	5
Via San Martino	1	74	3,5 ≤ L < 7,0	NO	PROG	NO	0	3	3	0	2	3
Via Udine	1	123	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	23	6	0	5
Via Ugo Foscolo	1	139	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	37	4	0	5
Via Verona	1	153	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	39	6	1	5
Via Vittorio Alfieri	1	152	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	17	2	0	5
Vicolo Tagliamento	1	142	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	3	38	2	0	5
Piazza Bellaria	1	44	> 7	NO	ESI	NO	0	2	15	2	1	1
Piazzale Oreste Biraghi	1	58	> 7	NO	NO	PARZ	3	2	0	1	0	2
Via 24 Maggio	1	130	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	24	2	0	5
Via 25 Aprile	1	128	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	35	4	0	5
Via Adige	1	125	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	25	0	0	5
Via Belluno	1	141	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	41	8	0	5
Via Brescia	1	233	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	8	2	0	5
Via Custoza	1	122	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	28	2	0	5
Via dei Mille	1	512	> 7	NO	NO	NO	0	2	10	1	0	3
Via della Libertà	1	171	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	71	5	1	5
Via Edmondo De Amicis	1	138	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	39	5	0	5
Via Giacomo Puccini	1	100	3,5 ≤ L < 7,0	NO	NO	NO	0	2	25	3	1	5

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche
Via Giovanni Marradi	1	116	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	3	1	0	5
Via Giuseppe Giusti	1	264	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	62	6	0	5
Via Giuseppe Mazzini	1	155	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	68	3	0	5
Via John Kennedy	1	172	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	2	35	3	0	5
Via Leonardo da Vinci	1	70	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	12	1	1	5
Via Masaccio	1	203	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	25	0	0	5
Via Paolo Veronese	1	193	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	44	5	0	5
Via Pasubio	1	155	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	64	7	1	5
Via Raffaello Sanzio	1	130	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	53	1	0	5
Via Roma	1	61	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	19	8	0	5
Via Santa Cecilia	1	118	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	2	5	0	0	4
Via Taranto	1	142	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	59	6	0	5
Vicolo Isonzo	1	143	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	27	3	2	5
Piazza Nazioni Unite	1	81	> 7	NO	NO	SI	1	1	0	0	0	0
Via Alfredo Catalani	1	141	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	9	1	0	5
Via Del Foppone	1	360	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	7	0	0	2
Via Enrico Toti	1	151	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	46	2	1	5
Via Milite Ignoto	1	83	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	13	3	0	5
Via Sabotino	1	90	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	36	3	0	5
Piazzale Colonnello Ubaldo Panceri	0	86	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	4	22	6	0	0
Via 4 Novembre	0	184	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	4	66	4	0	4
Via Fratelli Bandiera	0	89	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	16	3	0	4
Via Montanara	0	76	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	11	1	0	4
Via Piave	0	123	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	3	11	3	0	4
Vicolo Concordia	0	51	> 7	NO	NO	NO	1	3	1	0	0	1
Via Asti	0	237	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	0	0	0	1
Via Bergamo	0	282	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	0	5	0	4
Via Cesare Beccaria	0	94	> 7	NO	NO	NO	0	2	21	0	0	1
Via Dalmine	0	144	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	2	33	6	0	3
Via Filippo Turati	0	203	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	4	1	0	3
Via Francesco Colombi	0	135	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	45	6	0	4
Via Longarone	0	307	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	17	0	0	4
Via Niccolò Macchiavelli	0	112	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	8	0	0	4
Via Privata Nicolo' Paganini	0	79	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	7	0	0	0
Via Rimembranza	0	77	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	1	2	25	5	1	4
Via Tintoretto	0	70	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	13	1	0	2
Viale Dei Mille (Limbiato)	0	73	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	NC	0	0	3
Vicolo Carlo Colombo	0	82	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	2	9	1	1	3
Largo Volontari del Sangue	0	16	> 7	NO	NO	NO	1	1	NC	1	0	0
Piazzetta Santa Maria	0	24	> 7	NO	NO	NO	1	1	0	0	0	1
Via Carlo Alberto	0	224	> 7	NO	NO	NO	0	1	0	0	0	0
Via Cervino	0	186	> 7	NO	NO	NO	0	1	3	2	0	3
Via Cuneo	0	188	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	0	1	1	2
Via Monte Bianco	0	43	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	0	0	0	2
Via Nazario Sauro	0	49	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	21	3	0	4
Via Novara	0	254	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	0	0	0	1
Via Privata Fontana	0	40	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	6	0	0	4

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche
Via Rovigo	0	54	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	1	1	0	3
Via Umberto Giordano	0	63	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	31	6	0	4
Via Umberto Maddalena	0	90	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	18	3	0	4
Via Valsugana	0	152	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	0	1	0	1
Viale SNIA Viscosa	0	205	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	0	0	0	0
Vicolo Corte del Seveso	0	57	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	33	7	0	4
Vicolo Maurizio e Lazzaro	0	68	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	1	35	4	3	3
Cascina Verganti	0	113	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	0	NC	0	0	0
Via Sicilia	0	48	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	0	NC	0	0	2
Via Ticino	0	27	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	NO	NO	0	0	NC	0	0	0



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle criticità del sistema viabilistico

5 IL PIANO D'INFRASTRUTTURAZIONE

I sottosistemi a rete rappresentano il tessuto connettivo del territorio e ne garantiscono il funzionamento: ogni area urbana è dotata nel sottosuolo di molte reti tecnologiche, necessarie a fornire i servizi indispensabili allo svolgimento della vita cittadina.

Infrastrutturare il sottosuolo assume dunque un'importanza strategica per il governo del territorio cittadino e di conseguenza anche la definizione della tipologia di manufatto da utilizzare per l'alloggiamento delle reti tecnologiche risulta essere molto importante.

Il titolo IV della LR 26/03 "Disciplina per l'utilizzo del sottosuolo" definisce le strutture sotterranee polifunzionali come manufatti in grado di accogliere tutti i servizi di rete compatibili in condizioni di sicurezza, conformi alle Norme Tecniche UNI-CEI.

Esse possono essere percorribili:

- la galleria tecnologica;

oppure non percorribili:

- il cunicolo tecnologico,
- la polifora o cavidotto,

Inoltre l'infrastrutturazione è considerata opera di pubblica utilità la cui autorizzazione comporta automaticamente dichiarazione di indifferibilità e urgenza (art 39 c. 2), essa viene assimilata, ad ogni effetto, alle opere di urbanizzazione primaria (art. 34 c 4).

L'utilizzo delle suddette tipologie di manufatti per infrastrutturare il sottosuolo è finalizzato a:

- ottimizzare l'organizzazione della risorsa sottosuolo, raccogliendo le reti di distribuzione dei servizi primari (energia elettrica, riscaldamento, impianti idrici, telecomunicazioni), rispettando le logiche tecnologiche e i fattori di sicurezza;
- eliminare la caotica situazione oggi esistente nel sottosuolo;
- migliorare l'organizzazione tecnico – spaziale dei sottoservizi;
- realizzare un sistema che può essere controllato costantemente mediante il monitoraggio della rete sotterranea;
- diminuire i tempi per la manutenzione e l'ampliamento delle reti cittadine, riducendo di conseguenza i disagi e i costi provocati da cantieri in corso.

Il passo successivo, quello verso cui si dovrebbe tendere, è di trasformare le attuali reti di tipo "passivo", prive di controlli di sicurezza, in reti "attive", ovvero dotate di sensori elettronici e televisivi in grado di fornire costantemente il quadro completo della situazione, tutto ciò al fine di facilitare le operazioni di ispezione e permettere di avere una visione d'insieme dell'intero sistema.

Questo tipo di infrastrutture deve rispondere ai seguenti requisiti:

- permettere di operare contenendo al minimo, se non evitando del tutto, la manomissione della sede stradale e delle relative pertinenze (soprattutto in aree densamente urbanizzate);
- essere dimensionate in funzione delle esigenze di sviluppo riferibili a un orizzonte temporale non inferiore a dieci anni;
- prevedere derivazioni o dispositivi funzionali alla realizzazione degli allacciamenti con gli immobili produttivi commerciali e residenziali di pertinenza, coerentemente con le normative tecniche vigenti;
- prevedere tempi di realizzazione contenuti per non creare eccessivi disagi alla circolazione e alle attività commerciali e produttive locali;

- configurarsi, sulla base dei potenziali servizi veicolabili, come cunicoli dotati di calotte scoperchiabili, abbinate a polifore;
- essere realizzate, ove costretti a ricorrere al tradizionale scavo aperto, contenendo al massimo i disagi alla viabilità.

In fase di progettazione, nella scelta della tipologia d'infrastrutturazione, vanno presi in considerazione anche tutti i possibili pericoli che si possono creare all'interno di un cunicolo tecnologico o di una galleria, tra cui problemi di incendi, cedimento della struttura, allagamento per perdite idriche interne oppure infiltrazioni esterne.

L'intera maglia di infrastrutture dovrà essere dotata di sistemi di protezione per tutte le utenze contenute, tra cui l'antintrusione, la rilevazione di gas esplosivi o l'allagamento in modo che sarà possibile rilevare il guasto in tempo reale e quindi intervenire o, quanto meno, prendere le precauzioni del caso per non interrompere il servizio.

Nelle aree già edificate, la scelta tra le possibili soluzioni è effettuata dall'Amministrazione comunale in base alle caratteristiche delle aree stesse e delle strade esistenti, alle dimensioni e alla potenzialità dei servizi di rete da alloggiare esistenti ed in previsione, alla eventuale presenza di vincoli o beni di carattere storico architettonico.

5.1.1 La galleria tecnologica

La galleria tecnologica si presenta come un manufatto continuo predisposto per l'alloggiamento di tubazioni e cavi praticabile e percorribile, da uomini ed eventualmente mezzi, cui si accede da apposite discenderie dal piano stradale. Si tratta di un'opera multifunzionale in quanto è in grado di alloggiare e veicolare in un unico ambiente più servizi tra loro compatibili tecnologicamente e per questioni di sicurezza, come ad esempio: cablaggi per l'energia elettrica, le telecomunicazioni e il trasporto dati, condutture d'acqua, etc., fatta eccezione per le tubazioni che trasportano gas in quanto implicherebbero un rischio troppo alto per la sicurezza degli addetti e delle strutture stesse (rischio esalazioni, esplosioni, etc..)

Questo tipo di struttura presenta principalmente due notevoli vantaggi rispetto alle strutture tradizionali:

- riduce quasi del tutto le manomissioni stradali, ed i relativi costi e disagi, sia per gli interventi di manutenzione che per quelli di posa di nuove reti tecnologiche (devono essere dimensionate in base ad esigenze di sviluppo riferibili a 10 anni);
- i servizi in essa contenuti sono disposti su supporti, in un ambiente protetto dall'acqua e dagli schiacciamenti, isolati gli uni dagli altri, per cui risultano meno soggetti al danneggiamento e all'usura e l'azione di manutenzione è notevolmente facilitata.

Inoltre essendo attrezzata con un sistema automatico centralizzato per gli aspetti gestionali, manutentivi e di sicurezza, permette di avere sempre sotto controllo la situazione ed è dunque da considerarsi un'opera "intelligente".

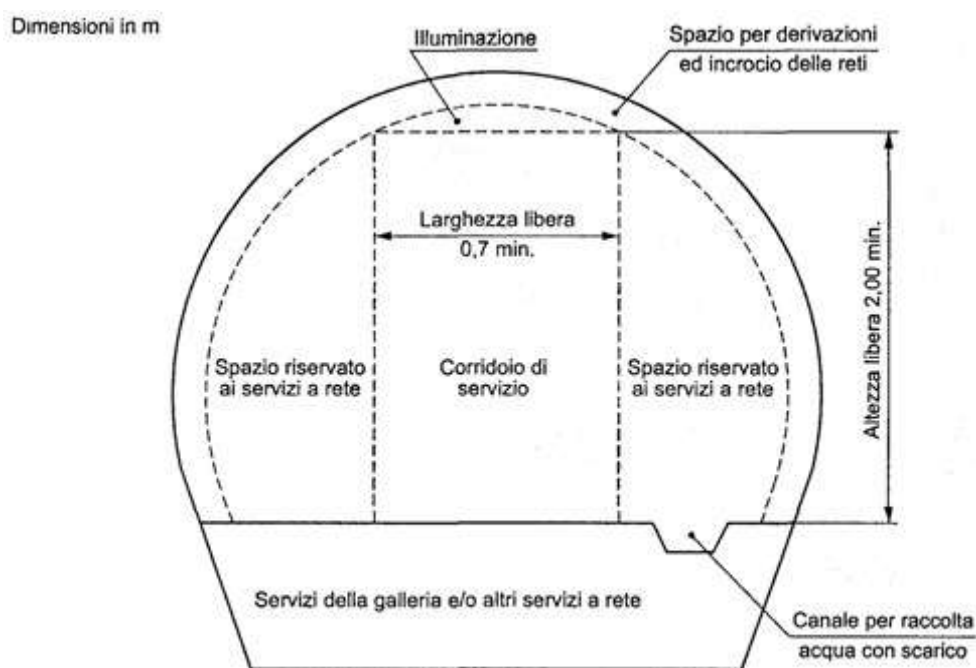
Tale infrastruttura è quasi sempre realizzata tramite il montaggio di elementi prefabbricati, tuttavia quando le dimensioni del manufatto che si intende costruire sono tali da non reperire in commercio elementi prefabbricati idonei, si deve ricorrere alla posa in opera del cemento armato, con inevitabile aumento dei costi.

Deve rispondere a criteri di affidabilità per i servizi presenti e di resistenza rispetto a possibili problematiche di assestamento dei suoli e fenomeni sismici.

Gli elementi prefabbricati possono essere in calcestruzzo vibrocompresso armato (CAV), o in materiali plastici come il PP (Polipropilene) e il PEAD (Polietilene alta densità) le cui dimensioni variano in base alla sezione:

- nel caso di manufatti con struttura rettangolare le dimensioni sono di almeno 150 x 250 cm,
- nel caso di tubazioni circolari il diametro può variare tra 160 cm e 300 cm.

Tenendo comunque conto del fatto che, per normativa (i collettori rispondono alla normativa contenuta nelle DIN 4263, UNI 8520/2, UNI 8981), le dimensioni minime dello spazio al netto dei volumi destinati ai diversi servizi tecnologici, ed alle opere ad essi correlate, in termini di passaggio utile devono essere non inferiori a 2 metri di altezza e 70 cm di larghezza, utile anche per le eventuali emergenze.



Galleria a sezione circolare

Immagine – Schema di galleria a sezione circolare

Le diverse tipologie di galleria presentano caratteristiche tecniche, di posa e di sicurezza differenti, è in ogni caso opportuna, per poter scegliere il tipo di struttura più adeguata, una conoscenza di dettaglio del sottosuolo a livello idrogeologico, geotecnico e sismico, oltre che delle opere in esso preesistenti. La scelta del tipo di infrastruttura è condizionata dalle caratteristiche litologiche e morfologiche del sottosuolo stradale in quanto la posa avverrà all'interno di un opportuno scavo che dovrà essere preparato sia come sottofondo che come pareti di re-interro laterale; la forma e le dimensioni verranno condizionate dalle prove geotecniche che saranno effettuate lungo il percorso di posa.

Altro fattore da tenere in considerazione per la definizione della tipologia da realizzare è la vicinanza o meno della falda freatica, fattore che influenza inoltre la scelta del percorso dell'infrastruttura in fase progettuale insieme alla presenza di alberature per evitare interferenze con l'apparato radicale delle stesse e, quindi, prediligere la possibile coesistenza tra il sistema arboreo ed il manufatto.

Con il calcestruzzo vibrocompresso vengono commercializzati soprattutto collettori scatolari preformati prefabbricati a sezione rettangolare e/o quadrata armata, di lunghezza non

inferiore a mt 1,75, con incastro a bicchiere. I collettori hanno sezioni interne rettangolari e/o quadrate, esenti da fori passanti. I collettori, inoltre, sono calcolati in modo da sopportare i carichi stradali propri della strada.



Immagine – Galleria tecnologica⁸⁹

I canali in PEAD sono a sezione circolare e presentano, rispetto a quelli in CAV, maggiori vantaggi di leggerezza e maneggevolezza.

Sono saldabili anche fuori dallo scavo e movimentabili con mezzi leggeri.

I tubi che costituiscono la struttura di questi canali, generalmente commercializzati in barre di lunghezza pari a 13,00 m, sono a parete strutturata del tipo spiralato; hanno una sezione altamente resistente allo schiacciamento e assimilabile al “doppio T”.

Sono disponibili in diversi diametri, con configurazioni interne personalizzabili per i servizi ospitati e predisposti per ampliamenti futuri.

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

I canali possono essere corredati da diversi servizi accessori quali impianti antincendio automatici; sistemi di allarme per fughe di gas o allagamenti; impianto di illuminazione; infrastrutture per il contenimento di cavi in fibra ottica per la trasmissione di servizi a larga banda (TV cavo, telecontrollo, trasmissione dati ad alta velocità, ecc.).

Esistono anche canali prodotti con polimeri bianchi per rendere maggiormente luminoso l'interno della struttura.

Le sezioni circolari, pur essendo molto rigide, mantengono il comportamento elastico tipico del Polietilene ad Alta Densità. Le produzioni standard comprendono rigidità fino a 8kN/m² misurate secondo Norme CEN (RS 0).

Le gallerie devono essere impiegate, di norma, per le aree di nuova urbanizzazione, nonché per le zone edificate in occasione di interventi significativi di riqualificazione urbana che richiedono il rifacimento degli alloggiamenti destinati ai servizi a rete.

Per le aree ad elevato indice di urbanizzazione, la realizzazione delle gallerie tecnologiche plurifunzionali deve essere effettuata ricorrendo a tecnologie improntate alla mancata o contenuta effrazione della sede stradale e relative pertinenze.

⁸⁹ Fonte “Manuale per la posa delle reti tecnologiche nel sottosuolo” redatto dalla Regione Lombardia



Immagine – Galleria tecnologica-derivazioni per allacciamenti alle utenze⁹⁰

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

5.1.2 Il cunicolo tecnologico

Il cunicolo tecnologico, similmente alla galleria, è un'infrastruttura atta ad alloggiare più servizi contemporaneamente.

Si differenzia però dalla galleria per le dimensioni ridotte che non ne permettono la percorribilità: solitamente nel caso di struttura rettangolare, si tratta di 100 x 150 cm circa (Le dimensioni esterne, nel caso di elementi prefabbricati, variano da 130 x 90h fino a 190 x 110h.)

È una struttura con chiusura mobile, facilmente ispezionabile e può essere realizzata con i medesimi materiali della galleria, anche se il sistema più diffuso è sicuramente il montaggio di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrocompresso (CAV).

La fase di realizzazione deve seguire le medesime specifiche descritte per la galleria.

La soletta di copertura è carrabile ed ha spessore ed armatura tale da poter sopportare carichi derivanti da impiego sotto strade di prima categoria.

Le pareti laterali sono predisposte con vani a frattura prestabilita per l'innesto di future diramazioni e sono muniti di punti di aggancio per la movimentazione ed il collocamento in opera.

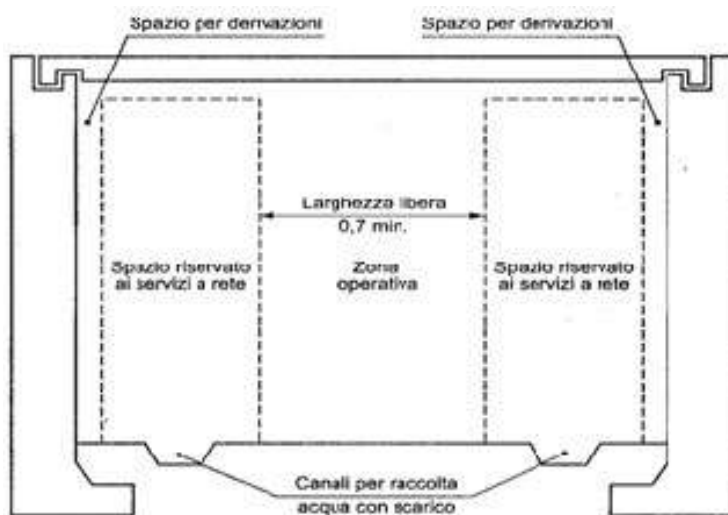
Entrambe le pareti sono dotate di 4+4 boccole filettate, annegate nel calcestruzzo in fase di getto per

⁹⁰ Fonte "Manuale per la posa delle reti tecnologiche nel sottosuolo" redatto dalla Regione Lombardia

l'ancoraggio della carpenteria metallica a sostegno delle canalizzazioni.

I cunicoli possono essere realizzati anche in opera in calcestruzzo o in muratura.

Per quanto concerne le *canalette*, si tratta di infrastrutture di allacciamento dei servizi all'utenza e rappresentano il livello di infrastrutturazione inferiore rispetto a gallerie pluriservizi e cunicoli non percorribili. Sono di limitata dimensione e si sviluppano per brevi tratte. Le dimensioni e le modalità di posa e di allacciamento sono scelte in base alle caratteristiche urbane e di uso delle strutture civili e lavorative presenti.



Sezione tipo di cunicolo



Immagine – Schema di cunicolo tecnologico



Immagine – Cunicolo tecnologico⁹¹

⁹¹ Fonte "Manuale per la posa delle reti tecnologiche nel sottosuolo" redatto dalla Regione Lombardia

5.1.3 La polifora o cavidotto

La Polifora è un manufatto in calcestruzzo costituito da uno o più fori per l'alloggiamento delle canalizzazioni in PEAD destinate alla posa di cavi dell'energia elettrica e/o telecomunicazioni (cavidotti).

La realizzazione dell'infrastruttura prevede pertanto:

- lo scavo e il trasporto a rifiuto del materiale di risulta,
- la formazione del magrone di fondazione,
- il collocamento delle tubazioni fissate e distanziate tramite staffe
- il getto del calcestruzzo in cui annegare le tubazioni;
- il rinterro e la pavimentazione.

Esistono in commercio collari distanziatori per cavidotti che permettono di:

- preservare l'integrità del cavo;
- facilitare l'inserimento dei cavi nelle condutture;
- posizionare mazzi di cavi ausiliari in modo uniforme nella sezione della condotta, evitando attorcigliamenti.

Date le sue caratteristiche e le ridotte dimensioni dei tubi che accoglie, la polifora è una struttura ovviamente non percorribile da personale, dunque, per facilitare gli interventi di manutenzione vengono disposte ogni 50 mt delle camerette d'ispezione interrate.



Immagine – Polifera⁹²

⁹² Fonte “Manuale per la posa delle reti tecnologiche nel sottosuolo” redatto dalla Regione Lombardia

5.2 Individuazione delle sinergie e dei punti di attenzione territoriale

La presente fase, necessaria per pianificare il sistema delle Strutture Sotterranee Polifunzionali (SSP), porta ad individuare le possibili sedi dei tracciati di infrastrutturazione, ovvero ad un insieme di strade che possono considerarsi strategiche in cui la posa di una galleria o di un cunicolo tecnologico apporterebbe vantaggi in termini di riduzione dei costi sociali senza causare particolari limitazioni dal punto di vista ambientale e di localizzazione. La progettazione del Piano e la conseguente scelta dei tratti da infrastrutturare, a livello preliminare, non può prescindere dalle seguenti considerazioni:

1. La valutazione delle opportunità;
2. La valutazione del sistema dei vincoli.

5.2.1 Le valutazioni delle opportunità

Le principali opportunità che si possono configurare a medio e lungo termine sul territorio comunale di Varedo e che devono essere considerate sono:

1. La realizzazione delle nuove azioni di completamento e riorganizzazione della viabilità urbana.
2. Gli ambiti di trasformazione come possibili aree di “interventi futuri”.
3. Gli interventi previsti dagli enti gestori delle reti sui sottoservizi.

Nel primo caso l'opportunità consiste nel coordinamento e nell'unificazione degli interventi, in modo da posare l'infrastruttura polifunzionale unitamente alla realizzazione dei progetti sulla viabilità comunale, così da non creare ulteriori disagi ai cittadini.

Nel secondo caso l'attivazione di ambiti di trasformazione rappresenta un'opportunità di pianificazione in quanto la normativa prevede che in questi casi il soggetto attuatore realizzi le SSP (considerate opere di pubblica utilità e di infrastrutturazione primaria) per servire l'area.

Al fine della redazione del Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo, è stato utile analizzare i Piani di programmazione definiti sia a livello regionale, che provinciale, che a livello comunale.

Nel terzo caso, l'opportunità consiste nel coordinare interventi degli enti gestori sulle reti e predisporre l'utilizzo di nuove infrastrutture con tecnologie innovative. Questo aspetto rappresenta l'anello debole del processo in quanto nella fase di redazione del PUGSS e di programmazione degli interventi è difficile ottenere le informazioni di programmi di intervento sulle reti da parte degli enti gestori.

5.2.1.1 *Il piano territoriale Regionale*

Il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato in via definitiva il Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) con d.c.r. del 19/01/2010 n. VIII/951, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 6, 3° Supplemento Straordinario dell'11 febbraio 2010.

Il Piano ha acquisito efficacia dal 17 febbraio 2010 per effetto della pubblicazione dell'avvio di avvenuta approvazione sul BURL n. 7 Serie Inserzioni e Concorsi del 17 febbraio 2010.

Dalla data di entrata in vigore del Piano si sono susseguite annualmente varie modifiche e integrazioni:

_ 2010, con deliberazione consiglio regionale n.56 del 28/09/2010 vengono approvate modifiche ed integrazioni riguardanti il Documento di Piano e gli Strumenti Operativi.

_ 2011: con d.c.r. n.276 del 08/11/2011 viene approvato l'aggiornamento del piano territoriale regionale, allegato alla risoluzione che accompagna il Documento Strategico Annuale (DSA) e che ha acquistato efficacia con la pubblicazione sul BURL n. 48 del 1 dicembre 2011.

_ 2012-2013: con d.c.r. n. 78 del 09/07/2013 viene approvato l'aggiornamento del piano territoriale regionale, inserito nel Programma Regionale di Sviluppo (PRS) della X Legislatura e che ha acquistato efficacia con la pubblicazione sul BURL Serie Ordinaria n. 30 del 23/07/2013.

_ 2014: con d.c.r. n.557 del 9/12/2014 viene approvato l'aggiornamento del piano territoriale regionale, inserito nel Documento di Economia e Finanza Regionale DEFR 2014 Aggiornamento PRS per il triennio 2015-2017 e che ha acquistato efficacia con la pubblicazione sul BURL Supplemento Ordinario n. 51 del 20/12/2014.

Il Piano Territoriale Regionale, ai sensi della L.R. 12/05, è lo strumento di pianificazione per il territorio lombardo, l'obiettivo da perseguire è l'integrazione delle politiche per il paesaggio con le altre politiche di settore che agiscono sul territorio (ambiente, difesa del suolo, infrastrutture, agricoltura, turismo). Esso costituisce il quadro di riferimento per la valutazione di compatibilità di ciascun atto che concorre, a vario titolo e livello, al governo del territorio. Ai fini della tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio esso costituisce quadro di riferimento paesistico e strumento di disciplina paesaggistica del territorio regionale; ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, il P.T.R. costituisce quadro delle conoscenze delle caratteristiche fisiche del territorio ed indica gli indirizzi per il riassetto del territorio.

Il Piano Territoriale Regionale individua inoltre gli obiettivi prioritari di interesse regionale e/o sovraregionale in termini di:

- _ Poli di sviluppo regionale;
- _ Zone di preservazione e salvaguardia ambientale;
- _ Realizzazione di infrastrutture e interventi di potenziamento e adeguamento delle linee di comunicazione e del sistema della mobilità;
- _ Realizzazione di infrastrutture per la difesa del suolo.

Tali progetti costituiscono a tutti gli effetti il riferimento da considerare ai fini del recepimento puntuale nel P.G.T. delle previsioni infrastrutturali.

Il Piano Territoriale Regionale è strutturato in diverse sezioni che nel loro insieme rispondono all'esigenza di un piano di natura contestualmente strategica ed operativa.

Le sezioni di cui si compone il Piano sono:

- _ *Presentazione*: elaborato propedeutico e introduttivo alle successive sezioni del Piano.

_ *Documento di Piano*: elaborato di raccordo tra tutte le sezioni del Piano; definisce gli obiettivi di sviluppo socio economico indicando 3 macro-obiettivi con diretto riferimento alle strategie indicate a livello europeo e nell'ambito della programmazione regionale generale, ossia:

- _ Rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;
- _ Riequilibrare il territorio lombardo;
- _ Proteggere e valorizzare le risorse della regione e i 24 obiettivi di Piano.

_ *Piano Paesaggistico Regionale*: il P.T.R., ai sensi della legislazione nazionale, ha natura ed effetti di piano paesaggistico, esso si prende in carico, consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale pre-vigente, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi.

_ *Strumenti operativi*: strumenti operativi quali criteri, indirizzi, linee guida, sistemi, strumenti di carattere generale o riferiti ad elementi specifici, utili per perseguire gli obiettivi proposti nel Documento di Piano.

_ *Sezioni tematiche*: trattazioni e approfondimenti dedicati di alcune tematiche, tra cui figurano competitività, corridoi europei, difesa del suolo, sistema delle conoscenze.

_ *Valutazione Ambientale*: contiene gli elaborati inerenti la Valutazione Ambientale del Piano, ai sensi dell'art.4 della l.r. 12/05, il cui principale documento di riferimento è il Rapporto Ambientale. Lo scopo è quello di promuovere la sostenibilità del P.T.R. tramite l'integrazione delle considerazioni di carattere ambientale, socio/economico e territoriali nonché mediante la partecipazione attiva promossa nell'ambito del medesimo processo di valutazione.

La pianificazione territoriale di maggior dettaglio, dai piani territoriali di coordinamento provinciali ai piani di governo del territorio comunali, devono essere adeguati alle previsioni del P.T.R. come condizione di legittimità degli stessi (i P.G.T. sono assoggettati ad una verifica da parte della Regione per la verifica del corretto recepimento delle previsioni del P.T.R., ai sensi dell'art. 13, comma 8 della L.R. 12/2005).

Inoltre i Comuni sono tenuti a trasmettere in Regione, secondo il Comunicato Regionale n. 29 del 25 febbraio 2010, il P.G.T. adottato o sua variante, qualora interessati da obiettivi prioritari di interesse regionale e/o sovra regionale; l'elenco dei comuni coinvolti è inserito nella sezione Strumenti Operativi SO1 del P.T.R. ed è aggiornato annualmente con le modalità previste dalla l.r. 12/2005. L'ultimo aggiornamento disponibile è del novembre 2011.

Il Comune di Varedo risulta inserito nell'“*Elenco Comuni tenuti all'invio dei P.G.T. (o sua variante) in Regione (l.r.12/05 art.13 comma 8)*” contenuta nel Documento Strategico Annuale”, approvato con d.c.r. 8 novembre 2011 n. IX/276 pubblicato sul B.U.R.L. n. 48 del 1 dicembre 2011 – serie Ordinaria

Con deliberazione n. 8 della Giunta Regionale n. VIII/10962 del 30 dicembre 2009 la Regione ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale, già designata quale “*Infrastruttura prioritaria per la Lombardia nell'ambito del Piano Territoriale Regionale*” con D.d.g. del 3 aprile 2007 – n. 3376, essa costituisce strumento per la pianificazione Regionale, quale quadro conoscitivo e programmatico prioritario nell'ambito della valutazione delle scelte di trasformazione degli spazi liberi e viene recepita a livello provinciale e comunale tramite progetti di Rete Ecologica Provinciale e Locale. In tal senso si evidenzia che il territorio comunale di Varedo è attraversato, nella parte est, da un “*corridoio primario a bassa/moderata antropizzazione di interesse regionale*”, sul quale insistono aree facenti parte del Plis del Grugnotorto.

5.2.1.2 Programma di tutela ed uso delle acque

Il Piano di tutela ed uso delle acque (P.T.U.A.) è stato approvato con Deliberazione Regionale n. 2244 del 29 marzo 2006.

Esso costituisce un atto comprensivo delle diverse discipline attinenti al tema della tutela e dell'uso della risorsa idrica e dell'ambiente ad essa interconnessa; rappresenta altresì lo strumento di riferimento a disposizione della Regione e delle altre amministrazioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici fissati dalle Direttive Europee, consentendo di attivare un'azione di governance nell'articolato settore delle acque.

Il P.T.U.A. prevede infatti la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi dei corpi idrici individuati come "significativi" per raggiungere o mantenere gli obiettivi minimi di qualità ambientale e gli obiettivi di qualità per i corpi idrici a specifica destinazione funzionale. Il P.T.U.A. è organizzato in due parti:

1. una prima fase descrittivo-ricognitiva costituita da:
 - a. una descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico
 - b. una sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sulle acque superficiali e sotterranee e
 - c. dall'individuazione delle aree sensibili, vulnerabili e di salvaguardia;
2. una seconda fase, propositiva, in cui vengono indicati gli obiettivi e le misure di intervento da perseguire.

Sulla base dell'esame dell'Allegato 3 del P.T.U.A. la cui specifica tematica è la "*Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici di pianura*", di seguito vengono riportati i principali aspetti in termini di bilancio idrico e classificazione quantitativa dell'area di Varedo.

Nella ricostruzione del bilancio idrico della pianura lombarda effettuata nel P.T.U.A. (relativa all'anno 2003) il territorio regionale di pianura viene suddiviso in cinque Bacini idrogeologici sotterranei: Ticino Adda, Adda Oglio, Oglio Mincio; Lomellina e Oltrepò; a loro volta questi bacini sono suddivisi in Settori. Tale suddivisione deriva dalla considerazione che i grandi fiumi lombardi rappresentano dei limiti idrogeologici naturali, determinando una separazione della circolazione idrica sotterranea.

Gli acquiferi modellati nell'ambito del P.T.U.A. sono il "primo acquifero" (acquifero freatico superficiale presente entro 40-45 m di profondità) e il "secondo acquifero" (acquifero semiconfinato sottostante, presente entro una profondità variabile tra 80 e 120 m).

Il territorio di Varedo ricade nel bacino 3 Ticino-Adda, settore 8 – Seregno. Il bacino è delimitato dal fiume Ticino a Ovest, dal fiume Po a Sud, dal fiume Adda a Est e dalla comparsa dei primi corpi morenici delle province di Como, Lecco Varese a Nord; per il quale è stato calcolato un prelievo idrico da pozzo di 26.75 m³/s ed una ricarica pari a 50.51 m³/s.

Le principali caratteristiche del settore 8, nel quale rientra il territorio di Varedo, sono riassunte nelle "*Schede sintetiche dei bacini idrogeologici di pianura e relativi settori*" (Appendice 1 dell'Allegato 3 del P.T.U.A.).

L'Allegato 10 alla Relazione Generale: "*Definizione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari*", propone la rappresentazione della vulnerabilità integrata della Regione Lombardia: nella "*Carta della Vulnerabilità da nitrati*" e nella Tabella C – Appendice D delle Norme Tecniche di Attuazione del P.T.U.A., vengono individuate le aree

vulnerabili da nitrati di provenienza agrozootecnica, le aree vulnerabili da nitrati di origine agricola e civile-industriale, le aree di attenzione (in quanto presentano almeno uno dei fattori predisponenti la vulnerabilità) e le aree non vulnerabili.

Il territorio di Varedo ricade entro le *“zone vulnerabili”*, che secondo l'art. 27 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.T.U.A. sono definite come *“territori dei comuni nei quali i Piani d'ambito individuano le misure per limitare le perdite delle reti fognarie e stabiliscono come priorità l'attuazione di dette misure”*.

L'Allegato 11 alla Relazione Generale *“Definizione delle aree di ricarica e di riserva delle zone di pianura”*, evidenzia l'utilità e la necessità dell'istituzione di una zona di riserva nella pianura lombarda.

L'entità della ricarica, che risulta essere proporzionale alla permeabilità dei terreni superficiali e alla fittezza e importanza della rete idrica di superficie, naturale e irrigua, è molto importante per la definizione degli aspetti quantitativi del bilancio idrico. In tal senso risulta che un'ampia regione che occupa una parte importante dell'alta pianura presenti una specifica predisposizione a favorire l'alimentazione delle falde acquifere fino a notevole profondità, tanto che ne trattengono le loro risorse gli acquiferi superficiali e quelli profondi.

Il territorio di Varedo è considerato come comune totalmente idoneo alla funzione di ricarica degli acquiferi profondi.

5.2.1.3 Il piano territoriale di coordinamento provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di coordinamento, orientamento ed indirizzo degli obiettivi generali dell'assetto e della tutela del territorio nonché di definizione della politica di governo del territorio di competenza provinciale; esso specifica e approfondisce i contenuti della programmazione e della pianificazione territoriale regionale e costituisce il riferimento primario per la pianificazione urbanistica comunale.

Con Deliberazione Consiliare n.16/2013 del 10 luglio 2013, la provincia di Monza e Brianza ha approvato il P.T.C.P. esso è efficace dal 23 ottobre 2013 (BURL n.43 del 23/10/2013).

Le norme del PTCP prevedono che la Provincia valuti la compatibilità *“[...] dei propri atti, di quelli degli enti locali o di altri enti rispetto al PTCP accertando l'idoneità dell'atto ad assicurare il conseguimento degli obiettivi fissati nel piano, salvaguardandone i limiti di sostenibilità previsti.”* Per quanto concerne i piani urbanistici comunali, lo strumento provinciale individua alcuni obiettivi ed indirizzi strategici da attuare a livello locale, prevedendo per le scelte trasformative specifiche procedure per la valutazione della sostenibilità degli ambiti di trasformazione e per la determinazione del consumo di suolo, in ordine ad alcuni temi specialistici, in particolare per quanto attiene:

- i. il contenimento del consumo del suolo
- ii. la razionalizzazione dell'assetto insediativo
- iii. il riassetto e la sostenibilità del sistema infrastrutturale della mobilità,
- iv. la tutela e la valorizzazione del paesaggio
- v. la conservazione e valorizzazione del territorio rurale
- vi. la prevenzione e mitigazione dei rischi idrogeologici

Nello specifico si possono individuare sul territorio comunale due tipologie di corridoio ecologico di interesse provinciale:

- _ il corridoio ecologico secondario che attraversa il territorio in due punti, lungo il confine comunale a Nord e in direzione N –S del territorio comunale e
- _ un corso d'acqua minore con caratteristiche attuali di importanza ecologica in corrispondenza del Torrente Seveso.

Altro importante elemento è costituito da una zona extraurbana con presupposti per l'attivazione di consolidamento ecologico (art.61 Nta PTCP)

5.2.1.4 *Il parco del Grugnotorto*

La maggior parte delle aree verdi presenti sul territorio comunale di Varedo si sono conservate in quanto fanno parte del Parco Locale di Interesse Sovracomunale Grugnotorto/Villoresi (PLIS del Grugnotorto).

Il Parco si estende su 880 ettari e coinvolge i territori di sette Comuni a nord di Milano: interessando Bovisio Masciago (dal 2008), Cusano Milanino, Cinisello Balsamo, Muggiò, Nova Milanese, Paderno Dugnano e Varedo. Il Grugnotorto non costituisce solamente un importante polmone verde per i comuni che lo ospitano ma rappresenta il collegamento tra tre parchi regionali: il Parco Nord Milano, il Parco delle Groane ed il Parco Valle del Lambro.

La sua posizione strategica, anche grazie al Canale Villoresi che lo attraversa, ne aumenta quindi il valore in rapporto a tutto il sistema delle aree verdi del nord Milano e della Brianza.

Si tratta di aree che hanno resistito all'edificazione e che sono dedicate principalmente all'agricoltura, oltre che aree a bosco⁹³ e vincolate ad uso boschivo⁹⁴ per la tutela e il rinfoltimento della dotazione verde.

L'obiettivo da perseguire è quello di ricucire i tagli netti causati dalle strade che lo attraversano, di migliorare il paesaggio del parco cercando di rendere meno evidente la presenza dei capannoni, degli impianti e delle strutture che, soprattutto ai suoi margini, lo rovinano.

Il territorio di Varedo è interessato da alcuni piani di azione ambientale (ancora in fase propositiva) che rientrano nel programma pluriennale degli interventi per la valorizzazione di specifici ambiti inseriti nel PLIS denominato Opere di compensazione: realizzazione 3° corsia Mi-Meda.

Gli interventi riguardano il tratto della Milano-Meda compreso nei comuni del Parco; il progetto di fattibilità del potenziamento dell'infrastruttura viaria si inserisce in un contesto futuro di potenziamento generalizzato dei collegamenti viari con funzione di collegamento tra l'interconnessione con l'autostrada A4 ed il sistema pedemontano.

Dove le aree di potenziamento della SS35 vanno a toccare aree destinate a verde fruibile sono state previste opere di mitigazione e compensazione ambientale.

Sul territorio di Varedo sono previste alcune azioni tra le quali quelle di maggior peso riguardano:

- _ la creazione di un percorso a scavalco della Monza – Saronno e di uno su via Monte tre croci,

⁹³ Come individuate dal Pif vigente

⁹⁴ Convenzione sottoscritta dal Comune di Varedo con ERSAF riguardante alcune aree verdi di proprietà comunali con vincolo trentennale ad uso boschivo (art. 5 della convenzione) per la realizzazione di interventi di ottimizzazione ecologica e incremento della biodiversità nell'ambito delle "Ricostruzioni ecologiche compensative Expo 2015".

- _ la realizzazione di una greenway a mitigazione degli impatti della pedemontana,
- _ la destinazione di alcune nuove aree del territorio comunale a parco,
- _ l'istituzione di due info point presso Cascina Valera e Villa Bagatti Valsecchi
- _ la creazione di varie porte di ingresso al parco.

5.2.1.5 *Il Documento di Piano del Pgt*

Il Documento di piano individua in modo preliminare le strategie, gli obiettivi e le azioni attraverso cui perseguire *“un quadro complessivo di sviluppo socio – economico e infrastrutturale, considerando le risorse ambientali, paesaggistiche e culturali a disposizione come elementi essenziali e da valorizzare”*.

I principali obiettivi che il Documento di piano si pone sono:

- l'individuazione di una visione confacente gli scenari esistenti a scala provinciale e in conseguenza l'individuazione di politiche locali in coerenza con gli obiettivi e le strategie della pianificazione sovracomunale;
- il riconoscimento della sostenibilità socio –economica del Welfare locale rispetto al quadro delle risorse attivabili;
- la necessità di garantire una sostenibilità ambientale delle scelte, attraverso la valutazione della coerenza paesaggistico – ambientale delle previsioni di sviluppo rispetto ai caratteri peculiari del contesto.

Il Documento di piano deve essere redatto ogni cinque anni in quanto deve tenere conto delle mutazioni degli scenari e degli assetti, identificando un quadro di azioni finalizzate a concretizzare le strategie emerse:

- dalle volontà dell'Amministrazione,
- dagli esiti dei suggerimenti e delle proposte presentati dalla cittadinanza e dai
- soggetti interessati,
- dagli indirizzi e indicazioni provenienti dalla pianificazione sovraordinata e settoriale.

In sintesi, il Documento di piano è dunque strumento volto all'indagine e alla programmazione dell'intero assetto comunale (anche comprendendovi l'ipotesi degli ambiti di trasformazione urbana, pur senza capacità cogente e per la cui attuazione andrà fatto riferimento ai successivi strumenti della concertazione urbanistica).

5.2.1.6 *Gli Ambiti di Trasformazione*

Dall'analisi della Carta delle previsioni di Piano è stato possibile indagare le aree di trasformazione in ambiente Gis. La proposta ipotizzata nella Variante del PGT - Documento di Piano va nella direzione di riorganizzare il territorio comunale tramite interventi che privilegiano la riqualificazione, il recupero, la rigenerazione degli spazi aperti e la valorizzazione del contesto urbano e dall'ambito strategico dell'area Ex Snia tramite una rete di aree di trasformazione per il rilancio dell'identità di Varedo.

Di seguito vengono descritti brevemente i contenuti principali inerenti ciascun ambito, per gli approfondimenti si rimanda alle schede dell'Allegato 01 alle Aree di trasformazione del Documento di Piano.

- *AT_01 – Area di Trasformazione:* l'area identifica un ambito urbano intercluso con disciplina urbanistica già predeterminata (ex PLD 3.2). La previsione mira “alla riorganizzazione plani volumetrica, morfologica, tipologica e progettuale di previsioni di trasformazione vigenti”, come previsto dalla Lr. 31/2014
- *AT_02 – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito urbano intercluso con disciplina urbanistica già predeterminata, essendo una previsione di trasformazione (ex comparto B11) del vigente Pgt. La previsione mira “alla riorganizzazione plani volumetrica, morfologica, tipologica e progettuale di previsioni di trasformazione vigenti”, al fine di contribuire alla realizzazione della rete ecologica comunale.
- *AT_03 sub A, sub B e sub C – Aree di Trasformazione:* articolato in tre sub-comparti è finalizzato a perseguire l'obiettivo strategico di “incentivare la rilocalizzazione di attività produttive collocate impropriamente all'interno di contesti centrali, verificando la possibile disponibilità di aree comunali, al fine anche di “sviluppare” opportunità di spazi per la collettività utili anche per concretizzare lo “spessore verde” del Torrente Seveso”.
- *AT_04 – Area di Trasformazione:* l'area identifica un ambito urbano intercluso con disciplina urbanistica già predeterminata, essendo una previsione di trasformazione (ex comparto A4) del vigente Pgt. La previsione mira “alla riorganizzazione plani volumetrica, morfologica, tipologica e progettuale di previsioni di trasformazione vigenti”, come previsto dalla Lr. 31/2014.
- *AT_05 – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito urbano intercluso con disciplina urbanistica già predeterminata, essendo una previsione di trasformazione (ex comparto A2) del vigente Pgt. La previsione mira alla riconferma dell'area di trasformazione per concretizzare l'attuazione del polo scolastico della località Valera e concorre al disegno dei corridoi verdi all'interno della rete di ricomposizione paesaggistica provinciale.
- *AT_05/a – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito urbano intercluso con disciplina urbanistica già predeterminata, essendo una previsione di trasformazione (ex comparto B1) del vigente Pgt. La previsione mira alla riconferma dell'area di trasformazione per concretizzare l'attuazione del polo scolastico in località Valera, al fine di reperire gli spazi per la realizzazione di una nuova struttura scolastica.
- *AT_05/b – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito urbano intercluso con disciplina urbanistica già predeterminata (ex comparto D3a) del vigente Pgt. L'area risulta strategica per poter garantire alla scuola primaria “Bagatti - Valsecchi” uno spazio per il proprio potenziamento.
- *AT_05/c – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito di valore paesaggistico, storico residuo da conservare, posto in prossimità del nucleo di antica formazione della Valera. La previsione mira, su un ambito già predeterminato (PII Valera), a conseguire il trasferimento della capacità edificatoria da destinare ad edilizia residenziale pubblica e a tutelare il bene vincolato.
- *AT_06 – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito urbano, parzialmente intercluso, con disciplina urbanistica già predeterminata (ex comparto B8) del vigente Pgt. La previsione mira a concretizzare azioni di ricucitura e ricomposizione paesaggistica degli spazi verdi e di ridisegno dei fronti verso il Plis del Grugnotorto - Villoresi proponendo “fasce di mitigazione ambientale” e spazi per itinerari per la mobilità debole.
- *AT_07 – Area di Trasformazione:* L'area identifica un ambito di frangia urbana, parzialmente intercluso, con disciplina urbanistica già predeterminata (ex comparto B12 – lotto 2VA4 bis Cimep) della Variante puntuale al Pgt del 19/06/2013. La previsione mira a alla riconferma dell'area di trasformazione per concretizzare azioni di ricaduta pubblica in termini di edilizia economica sociale.

- *ATS – Area di Trasformazione Strategica*: Essa interessa “l’area Ex Snia - Viscosa”, inserita quale sito produttivo dismesso di interesse regionale dalla D.G. Ambiente, energia e reti n. 21133 del 07.11.2002. L’obiettivo strategico prioritario per l’ambito è quello di pervenire alla sua progressiva riqualificazione, recupero e rifunzionalizzazione, attraverso un complessivo riassetto e riorganizzazione del comparto.

Tabella – Gli Ambiti di Trasformazione del Documento di Piano

Cod. AT	Descrizione rispetto al PGT vigente	Superficie (St)
AT01	Ex PLD 3.2 (approvato)	2,48 ha
AT02	Ex B11 (non attuato)	1,8 ha
AT03/sub A	Ex B5/a (non attuato)	0,5 ha
AT03/sub B	Ex B5 (non attuato)	1,7 ha
AT03/sub C		1,4 ha
AT04	Ex A4 (in itinere)	2,1 ha
AT05	Ex A2 (in itinere)	1,3 ha
AT05/a	Ex B1 (in itinere)	0,7 ha
AT05/b	Ex D3a	0,16 ha
AT05/c	Ex PII Valera	0,2 ha
AT06	Ex B8 (in itinere)	1,5 ha
AT07	Ex B12 (non attuato)	6,3 ha
ATS	Ex B6 – Area ex SNIA	47,9 ha

In merito a tali aree di trasformazione, sono state indicate nelle schede contenute nel sopra citato Allegato al Documento di Piano, i seguenti approfondimenti inerenti i sottoservizi:

- ricognizione puntuale delle reti esistenti, effettivo posizionamento e reale consistenza;
- studio di verifica del dimensionamento e dello stato di fatto della rete fognaria che stabilisca la capacità o meno della rete esistente di accettare i reflui provenienti dall’ambito stesso e che ne confermi il buono stato manutentivo;
- verifica in merito all’obbligatorietà del recapito a suolo delle acque meteoriche e dell’utilizzo di sistemi di raccolta che ne favoriscano il riuso per l’irrigazione e altri usi ai fini della riduzione del consumo di acqua potabile, ai sensi degli artt. 4.3 e 4.3 bis dell’Allegato tecnico al Regolamento edilizio comunale “Criteri e prestazioni per la valorizzazione energetica.

Inoltre vista la presenza di impianti di telecomunicazione per l’ AT_05/b, andrà verificata la compatibilità degli stessi con le fasce di rispetto relative alla destinazione prevista per l’ambito.

In conclusione, si conferma per tutte le aree di trasformazione la presenza, nelle strette vicinanze, di tutte le reti primarie (A, F, E, G, TC); per alcuni di essi risulta presente anche il TLR, per cui si necessita solo di allacciamenti o eventuale ammodernamento delle reti esistenti previa verifica. Si può esprimere il solo giudizio in merito alla presenza delle reti in quanto non sono disponibili dati o informazioni inerenti lo stato manutentivo e il dimensionamento delle stesse. - **Buon livello di presenza dei sottoservizi**



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale degli ambiti di trasformazione e della viabilità in previsione

5.2.2 La valutazione del sistema dei vincoli

L'esame del sistema dei vincoli, naturali o antropici presenta fattori di attenzione verso situazioni che possono determinare interferenze, problemi o limitazioni di diverso genere nell'utilizzo del sottosuolo.

La presente valutazione prende in considerazione i vincoli in funzione degli effetti che essi possono avere sulla gestione o sulla pianificazione del sottosuolo partendo dall'indagine degli strumenti di pianificazione urbanistica e di tutela idrogeologica sul territorio del comune di Varedo.

Nello specifico sono stati estrapolati dalla tavola DP07 del Documento di Piano tutti quei livelli informativi classificati come "Limiti insediativi" che coinvolgono vincoli di legge ed amministrativi quali ad esempio fasce di rispetto delle ferrovie, strade, degli elettrodotti, dei gasdotti, dei cimiteri, i vincoli paesaggistici, mentre per quanto concerne l'individuazione dei vincoli di carattere geoterritoriale (idrogeologico, salvaguardia pozzi, sismico) ci si è riferiti alla relazione della Componente geologica, idrogeologica e sismica redatta dallo Studio Associato di Geologia - *Geosfera* (Maggio 2015).

La conformazione del territorio secondo parametri geo ambientali risulta quindi un fattore molto rilevante da considerare nella proposta di infrastrutturazione. Le proprietà geotecniche e idrogeologiche, che caratterizzano il Comune di Varedo, devono essere prese in considerazione per determinare se sono presenti, nel territorio, aree con limiti o impossibilità d'intervento; le suddette caratteristiche sono, inoltre, da approfondirsi in fase progettuale per la definizione del tipo di infrastruttura e della modalità di posa.

La sintesi delle informazioni riguardanti lo stato del territorio è preliminare alla valutazione della fattibilità geologica delle azioni di piano e necessita di verifiche di dettaglio per la progettazione esecutiva degli interventi. In relazione a ciò sono state evidenziate porzioni di territorio appartenenti a classi con diversa predisposizione al rischio suddivise in quattro Classi di Fattibilità previste dalla normativa regionale, per la presente indagine ci si è riferiti esclusivamente alla Classe 4 ovvero fattibilità con gravi limitazioni.

In tali aree è consentita, se non altrimenti localizzabili, la realizzazione di opere pubbliche e di sottoservizi che interessano i tracciati stradali e le opere di urbanizzazione primaria che non comportano modifiche dell'assetto idrogeologico del territorio. Le opere realizzate dovranno comunque essere compatibili con quanto previsto dagli interventi di protezione civile.

Appartengono alla classe di fattibilità geologica 4 i seguenti ambiti di pericolosità/vulnerabilità idraulica:

1. *Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni (classe di Rischio R4 per tempi di ritorno $Tr=10$ e 100 anni);*
2. *Aree a pericolosità molto elevata per esondazioni (classe di Rischio R4 per tempi di ritorno $Tr=10$ e 100 anni), allagate nell'evento di piena del Seveso nel luglio 2014;*
3. *Aree allagate nell'evento di piena del Seveso nel luglio 2014.*

Inoltre sono stati considerati i vincoli riportati nella "Carta dei vincoli geologici sovraordinati" ovvero:

1. *Vincoli derivati dalla salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile - (D.G.R. 27/06/1996 n. 6/15137)*
2. *Vincoli di polizia idraulica - (D.G.R. 31/10/2013 n. X/883)*
3. *Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (Ee- Em)*

Nella Tabella seguente vengono elencati tutti i vincoli considerati in fase di analisi e le fonti da cui si sono tratti gli strati informativi:

Tabella– Il Sistema dei vincoli: fonte strati informativi indagati

Strato Informativo	Fonte
Ambiti di rispetto amministrativo	Ddp 07 – carta dei limiti insediativi
Rete Ecologica	Ddp 07 – carta dei limiti insediativi
Vincoli paesaggistici	Ddp 07 – carta dei limiti insediativi
Sistemi di tutela paesaggistici	Ddp 07 – carta dei limiti insediativi
Aree e fasce boscate	Ddp 07 – carta dei limiti insediativi
Aree allagate per evento di piena con tempo di rit. 10/100 anni	Componente geologica
Aree allagate per evento di piena con tempo di rit. 100 anni	Componente geologica
Aree allagate Seveso 8 luglio 2014	Componente geologica
Pozzi pubblici idropotabili nel comune di Limbiate	Componente geologica
Aree di salvaguardia della captazione dei pozzi ad uso idropotabile	Componente geologica
Vincoli di polizia idraulica	Componente geologica
Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio	Componente geologica
Classe 4 - fattibilità con gravi limitazioni	Componente geologica



Immagine– Visualizzazione su Ortofoto comunale degli strati informativi relativi al sistema dei vincoli.

5.3 La proposta d'infrastrutturazione

Alla luce dei criteri d'intervento previsti dal R.r. 6/2010 descritti nel paragrafo successivo, si è ipotizzato, vista anche la vocazione storica e la volontà dettata dalle linee di indirizzo della Variante Generale del Pgt (il miglioramento della qualità urbana, della mobilità veicolare, ciclabile e pedonale, la valorizzazione del centro storico di Varedo e della Valera, lo sviluppo di tecnologie a basso impatto ambientale), uno scenario di infrastrutturazione articolato per livelli differenti di priorità.

Avendo il comune di Varedo una diffusione già capillare delle reti tecnologiche sul proprio territorio, tali nervature o dorsali d'infrastrutturazione non vanno intese come creazione di nuovi assi di diffusione dei servizi, quanto piuttosto un miglioramento e un potenziamento delle infrastrutture esistenti su assi stradali che presentano nuove necessità o problemi da risolvere.

Queste nervature costituiranno lo “scheletro tecnologico” dei sottoservizi della città.



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto dei nuclei di antica formazione da PGT vigente della città di Varedo

L'analisi del quadro conoscitivo a livello di criticità delle strade, la frequenza di manomissioni, la posizione delle polarità, la compresenza di più reti nel sottosuolo, la programmazione dei piani d'ambito e i progetti previsti per la viabilità hanno permesso di definire un livello di priorità nel processo di infrastrutturazione.

I tracciati che quindi compongono il sistema delle dorsali sono stati suddivisi in due tipologie, a loro volta dettagliate negli interventi, in base al livello di priorità assegnato e sono:

1. *Dorsale principale:*

- 1) *Interventi sugli incroci contraddistinti da elevata presenza o concentrazione di servizi a rete;*
- 2) *Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar e/o videoispezioni;*
- 3) *Interventi in aree soggette ad evoluzione urbanistica o con interventi in previsione;*
- 4) *Interventi su strade critiche o sensibili.*

2. *Dorsali secondarie:*

- b) *Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar e/o videoispezioni;*
- c) *Interventi in aree soggette ad evoluzione urbanistica o con interventi in previsione;*
- d) *Interventi su strade critiche o sensibili.*

Nei paragrafi successivi verranno descritte le strade che compongono la proposta di infrastrutturazione presentate in tabelle, una per ciascuna dorsale. I dati descritti riportano le lunghezze dei tratti interessati dagli interventi proposti, mentre le celle in grigio indicano i valori risultati critici in fase di analisi. Nell'ultima colonna invece sono riportate le reti che risultano presenti nel sottosuolo di ciascuna via interessata (A:Acquedotto, G:Gas, F:Fognatura, E:Elettricità, T:Telecomunicazioni e TLR: Teleriscaldamento).

5.3.1 La dorsale principale e gli incroci significativi

La dorsale principale rappresenta lo "scheletro tecnologico" della città che attraversa da est a ovest il territorio comunale lungo la direttrice della SP 132.

E' composta dalle strade che presentano il maggior numero di criticità: elevato numero di manomissioni o cantieri, dovuto prevalentemente alla presenza di numerose intersezioni stradali, numero elevato di abitanti e attività economiche, presenza di trasporti pubblici e di tutte le reti primarie nel sottosuolo.

Si compone di n. 4 vie interconnesse tra di loro che sono: viale Brianza, via Desio, via Vittorio Emanuele II e via Umberto I per un'estensione totale di circa 3 km.

Esse formano "l'asse portante" del sistema di infrastrutturazione e hanno la caratteristica di connettere la parte più urbanizzata relativa al nucleo storico del comune con località Valera, attraversando l'intero territorio.

Su di esso si attestano numerose polarità tra cui la sede del Municipio, Villa Bagatti Valsecchi, la scuola per l'infanzia Andersen e la scuola secondaria Aldo Moro, nonché il Campo sportivo comunale e numerosi spazi a verde attrezzato e non.

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

Di seguito vengono riportate le tabelle con i dati delle strade che compongono la dorsale principale e gli incroci significativi.

Tabella– Le strade che compongono la dorsale principale

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche	Tipo reti
Viale Brianza	9	1410	> 7	BUS	ESI	NO	5	23	281	40	8	6	A,F,G,E,T,TLR
Via Umberto I	9	781	> 7	BUS	PROG	NO	5	22	196	63	9	5	A,F,G,E,T
Via Vittorio Emanuele II	9	552	$3,5 \leq L < 7,0$	BUS	ESI	PARZ	4	11	209	31	0	5	A,F,G,E,T
Via Desio	5	343	$3,5 \leq L < 7,0$	BUS	ESI	NO	1	7	59	9	1	5	A,F,G,E,T

Tabella– Incroci significativi della dorsale principale

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche	Tipo reti
Viale Brianza/Via 8 Marzo	9	25	> 7	BUS	ESI	NO	5	23	281	40	8	6	A,F,G,E,T,TLR
Via Umberto I/Via F. Baracca	9	25	> 7	BUS	PROG	NO	5	22	196	63	9	5	A,F,G,E,T
Via Umberto I/piazzale C. U. Panceri	9	40	> 7	BUS	PROG	NO	5	22	196	63	9	5	A,F,G,E,T
Via Milano/Via G. Garibaldi	6	42	> 7	TRAM/BUS	PROG	NO	2	7	23	11	0	5	A,F,G,E,T
Via Milano/Viale Snia Viscosa	6	42	> 7	TRAM/BUS	PROG	NO	2	7	23	11	0	5	A,F,G,E,T

* Il valore del campo Lunghezza è stato calcolato sullo strato informativo L010107 relativo all'elemento stradale della viabilità estratto dal Database topografico comunale e si riferisce all'estensione dei tratti interessati dall'intervento proposto.



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale della dorsale principale.

Al fine della definizione degli interventi proposti sulla dorsale principale, si è tenuto conto delle diverse opportunità costituite da:

- _ un intervento di ampliamento della rete di teleriscaldamento, previsto per il 2016, su via Vittorio Emanuele II che dall'incrocio con via Parini, si estende fino a Villa Bagatti. Ciò potrebbe diventare un'occasione di potenziamento e riorganizzazione dei sottoservizi presenti in tale tratto stradale.
- _ gli interventi di nuova viabilità, costituiti dalla creazione di rotatorie agli incroci su Viale Brianza, Via Milano e Via Umberto I. Essi rappresentano nodi strategici in cui secondo normativa bisognerebbe privilegiare l'utilizzo delle strutture più complesse al fine di garantire il minor disagio possibile ai cittadini durante gli interventi di manomissione.
- _ il potenziamento degli itinerari di mobilità debole su via Umberto I.
- _ la presenza degli ambiti di trasformazione ATS (Ex Snia), AT05, AT05/a e AT05/c.

Nella tabella sottostante, alla luce delle considerazioni sopra riportate, si desume che per la metà dei tratti interessati dalla proposta d'infrastrutturazione (1,5 Km) sono previsti unicamente interventi di indagine strumentale al fine di definire il corretto posizionamento delle numerose reti presenti e lo stato di manutenzione.

Nell'ipotesi progettuale la dorsale principale assume livello prioritario, indicando nel medio periodo i tempi per la sua possibile realizzazione.

Tabella e immagine – Gli interventi proposti sulla dorsale principale

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Tipologia intervento proposto
Viale Brianza	9	25	a) Interventi sugli incroci contraddistinti da elevata presenza o concentrazione di servizi a rete
Viale Brianza	9	498	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Viale Brianza	9	587	c) Interventi in aree soggette ad evoluzione urbanistica o con interventi in previsione
Viale Brianza	9	325	d) Interventi su strade critiche o sensibili
Via Umberto I	9	65	a) Interventi sugli incroci contraddistinti da elevata presenza o concentrazione di servizi a rete
Via Umberto I	9	482	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Via Umberto I	9	299	d) Interventi su strade critiche o sensibili
Via Vittorio Emanuele II	9	216	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Via Vittorio Emanuele II	9	336	c) Interventi in aree soggette ad evoluzione urbanistica o con interventi in previsione
Via Desio	5	343	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Via Milano	6	42	a) Interventi sugli incroci contraddistinti da elevata presenza o concentrazione di servizi a rete
Via Milano	6	42	a) Interventi sugli incroci contraddistinti da elevata presenza o concentrazione di servizi a rete



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale dei tratti della dorsale principale tematizzati per tipo d'intervento proposto

5.3.2 Le dorsali secondarie

Il sistema delle dorsali secondarie costituisce un sistema di n. 3 assi che si innestano sulla dorsale principale per un' estensione totale di 3,3 Km.

Essi sono composti dalle seguenti vie:

- i. Dorsale Via Agnesi/San Giuseppe/Madonnina
- ii. Dorsale Via Pastrengo/ 8 Marzo
- iii. Dorsale nuova viabilità Ex Snia (Via Snia Viscosa)

Anche in questo caso nell'ipotesi progettuale sono state considerate le strade critiche con elevato numero di manomissioni, molteplici intersezioni stradali, elevato numero di abitanti, presenze di trasporti pubblici, mobilità debole esistente e di tutte le reti primarie nel sottosuolo.

La prima dorsale (Agnesi/San Giuseppe/Madonnina) è stata scelta per la sua localizzazione all'interno del nucleo di antica formazione. La sua "vocazione storica" la porta ad essere uno degli assi a più alta densità abitativa. Per tale ragione si ritiene necessario indagare lo stato di mantenimento delle reti al fine di un possibile intervento di risanamento e riorganizzazione dei sottoservizi attraverso l'utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale.

Per la seconda e la terza dorsale si vogliono cogliere le opportunità date dagli interventi di realizzazione della nuova viabilità, associati alla possibile attuazione degli ambiti di trasformazione previsti nella variante generale al PGT.

L'infrastrutturazione, come da direttiva regionale, dovrà essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione primaria, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi.

Nell'ipotesi progettuale le presenti dorsali assumono livello secondario pensando ad una loro realizzazione nel medio-lungo periodo.

Di seguito vengono riportati le tabelle con i dati delle strade che compongono le dorsali Secondarie e le proposte d'intervento.

Tabella – Le strade che costituiscono le dorsali secondarie di quartiere

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Larghezza media (m)	Trasporti Pubblici	Mobilità debole	Pavimentazione pregiata	N° Polarità	N° Intersezioni	N° Residenti	N° Attività	N° Manomissioni	N° Reti tecnologiche	Tipo reti
Via Gaetana Agnesi	8	544	$3,5 \leq L < 7,0$	BUS	ESI	NO	1	13	254	35	6	5	A,F,G,E,T
Via San Giuseppe	8	210	> 7	BUS	PROG	PARZ	5	2	118	13	2	6	A,F,G,E,T,TLR
Via Madonnina	6	711	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	1	14	531	56	0	5	A,F,G,E,T
Nuova viabilità Ex SNIA		910											
Via Pastrengo	7	616	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	2	11	83	15	5	6	A,F,G,E,T,TLR
Via 8 Marzo/nuova viabilità	2	364	$3,5 \leq L < 7,0$	NO	ESI	NO	0	3	79	8	1	1	TLR



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle dorsali secondarie.

Tabella e immagine – Gli interventi proposti sulle dorsali secondarie

Nome Via	N° Indicatori	Lunghezza (m)	Tipologia intervento proposto
Via Gaetana Agnesi	8	544	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Via San Giuseppe	8	210	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Via Madonnina	6	711	b) Interventi di completamento della ricognizione sullo stato di mantenimento dei sottoservizi attraverso indagini georadar + videoispezioni
Nuova viabilità Ex SNIA		910	c) Interventi in aree soggette ad evoluzione urbanistica o con interventi in previsione
Via Pastrengo	7	616	d) Interventi su strade critiche o sensibili
Via 8 Marzo/nuova viabilità	2	364	c) Interventi in aree soggette ad evoluzione urbanistica o con interventi in previsione

* Il valore del campo Lunghezza è stato calcolato sullo strato informativo L010107 relativo all'elemento stradale della viabilità estratto dal Database topografico comunale e si riferisce all'estensione dei tratti interessati dall'intervento proposto.



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale dei tratti delle dorsali secondarie tematizzate per tipo d'intervento proposto

5.4 Il quadro generale d'infrastrutturazione

Il sistema complessivo della proposta di infrastrutturazione si estenderà sul territorio comunale per una lunghezza di 6,5 km, che corrisponde al 9,5 % circa dell'intera rete stradale di Varedo.

Il processo di nuova infrastrutturazione del sottosuolo si articolerà per livelli di priorità nelle seguenti modalità:

1. *Dorsale Principale che si svilupperà per 3,2 km;*
2. *Dorsali Secondarie si svilupperanno per 3,3 km;*



Immagine – Visualizzazione su Ortofoto comunale delle dorsali d'infrastrutturazione

L'intero sistema riguardante l'ipotesi di infrastrutturazione è riportato nella sezione Cartografia – Tav 9 "Carta della rete progettuale del Pugss".

Il piano coinvolge n. 10 vie rispetto alle 209 totali che compongono il sistema viabilistico del Comune di Varedo.

Nella fase progettuale ed esecutiva andranno considerate le diverse tipologie urbanistiche presenti, nonché le specifiche caratteristiche territoriali e viarie.

Il piano di infrastrutturazione ipotizzato è stato pensato per fasi secondo tempi di realizzazione medio lunghi, si ricorda a tal proposito che il Pugss ha valenza decennale.

L'analisi portata a livello di criticità delle strade, dei vincoli e delle possibili trasformazioni in previsione ha permesso di definire una priorità nel processo di infrastrutturazione.

Nella sequenza strategica di proposta del piano, le fasi che dovrebbero essere prese in considerazione al fine di creare un asse tecnologico di connessioni nelle aree considerate più sensibili, dovrebbe essere:

- in primo luogo le vie appartenenti alla dorsale principale
- in secondo luogo le vie appartenenti alle dorsali secondari. Esse si innestano direttamente sulla principale allo scopo di servire aree densamente urbanizzate con presenza di tutte le reti nel sottosuolo e che presentano alti livelli di criticità (via Gaetana Agnesi e Madonnina) o occasioni di trasformazioni territoriali in essere o programmate (via Pastrengo, via 8 Marzo e area Ex Snia).

Si ritiene inoltre che, in vista di un ulteriore livello di infrastrutturazione, questo studio possa essere utile strumento al fine di considerare i punti di particolare attenzione delle strade, la cui infrastrutturazione non è stata presa in considerazione nel piano, e che porterebbe in futuro a completare il quadro di sistemazione dei sottoservizi del Comune di Varedo.

Nel Piano di infrastrutturazione ipotizzato si è solo dato un suggerimento sul tipo di intervento da adottarsi (cunicolo tecnologico, polifora, indagine ricognitiva georadar e video ispezioni – vedi paragrafo 5.4.2), poiché tale decisione sarà presa dall'Amministrazione Comunale insieme all'ente Gestore della rete, secondo studi di fattibilità e strategia prevista, nella massimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti.

Le Strutture sotterranee polifunzionali sono indicate per le aree di nuova urbanizzazione, ma anche per le zone edificate (in particolare quelle ad elevato indice di urbanizzazione) in occasione di significativi interventi di riqualificazione urbana e della viabilità che rendono opportuno riallocare gli alloggiamenti destinati ai servizi di rete. Diventa invece problematica quando si è in presenza di vecchie infrastrutture stradali ed in particolare in presenza di vie dal ridotto calibro stradale.

Un'altra discriminante per la scelta del tipo di infrastruttura è quindi la larghezza della strada e la sua localizzazione; infatti le strutture sotterranee polifunzionali devono trovare principale collocazione sotto le parti destinate ad aiuole, stalli di sosta, piste ciclabili e marciapiedi e non sotto le carreggiate, per cui le polifore, le canalette o l'utilizzo delle nuove tecnologie *no-dig* o *trenchless* a basso impatto ambientale sono indicate per le strade più strette, mentre per le strade più larghe si ricorrerà al cunicolo tecnologico.

Nel paragrafo successivo si riportano tutte le indicazioni regionali adottate per la scelta delle infrastrutture e i criteri di intervento.

5.4.1 I criteri di intervento secondo le indicazioni del RR n.6 del 15 febbraio 2010

Per la proposta d'infrastrutturazione si è scelto di seguire gli indirizzi del Regolamento n° 6 del 15 febbraio 2010 in cui vengono date le indicazioni per la scelta delle infrastrutture da realizzare ed i criteri da seguire nella definizione degli interventi in base al tipo di area su cui si andrà a realizzare l'intervento:

- *aree soggette ad evoluzione urbanistica*, salvo non sussistano motivi che portino ad optare per altro tipo di infrastruttura, per quest'area si dovrà utilizzare la tipologia del cunicolo tecnologico, al cui interno sarà possibile riallocare anche eventuali servizi di rete preesistenti. La struttura dovrà essere realizzata contestualmente alle restanti opere di urbanizzazione primaria, valutando la possibilità di destinare parte delle aree a standard per la sistemazione dei sottoservizi;

- *aree già edificate o in assenza di specifica previsione nel Pugss* il comune effettuerà la scelta tra le possibili infrastrutture e tecniche di scavo in base alle peculiarità delle aree stesse, alla eventuale presenza di elementi di rilevanza storico-architettonica, alle dimensioni e alla potenzialità dei servizi a rete che si è previsto di alloggiare;
- *incroci e aree di espansione edilizia o di significativa riqualificazione urbana contraddistinte da elevata presenza o concentrazione di servizi a rete*, in questo tipo di aree dovrà essere privilegiato l'utilizzo delle strutture più complesse e, al fine di garantire il minor disagio possibile ai cittadini, l'amministrazione comunale dovrà definire le norme di salvaguardia ed in particolare stabilire l'intervallo temporale minimo entro cui non è possibile effettuare interventi su una strada pubblica dopo che questa è stata sottoposta a manomissione;
- *strade sensibili e critiche*, gli interventi dovranno essere pianificati in concomitanza da più gestori, ove possibile, dovrà essere effettuato il recupero delle infrastrutture preesistenti e delle reti dismesse per la posa di nuove reti, verrà privilegiato l'utilizzo di tecnologie atte a ridurre l'effrazione della superficie (scavo a foro cieco - tecniche no dig).

Nei casi di confermata riutilizzabilità delle infrastrutture esistenti 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.

Le tecniche di posa previste dal regolamento regionale sono le seguenti:

- *scavo a cielo aperto*, che 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;
- *scavo a foro cieco (tecniche NO-DIG)*, è una tecnica di derivazione americana particolarmente indicata per attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua, ecc.; strade con pavimentazioni di pregio nei centri storici; strade urbane a vocazione commerciale e/o interessate da traffico elevato o a sezione modesta; risanamento dei servizi interrati; riabilitazione senza asportazioni delle vecchie canalizzazioni.

Richiede solo lo scavo di due pozzetti, uno in corrispondenza dell'inizio e l'altro della fine del tracciato su cui si deve intervenire, limitando considerevolmente lo scavo a cielo aperto. Prima di ogni realizzazione di questo tipo deve essere condotta un'accurata campagna conoscitiva sulle possibili interferenze con i servizi già esistenti e sullo stato della canalizzazione eventualmente da riabilitare.

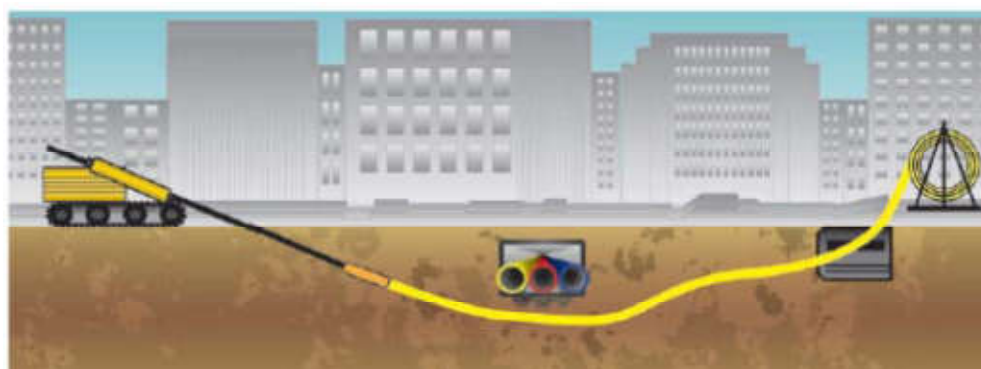


Immagine – Horizontal Directional Drilling o HDD⁹⁵

⁹⁵ Guida Ispesl per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo, fig. 33

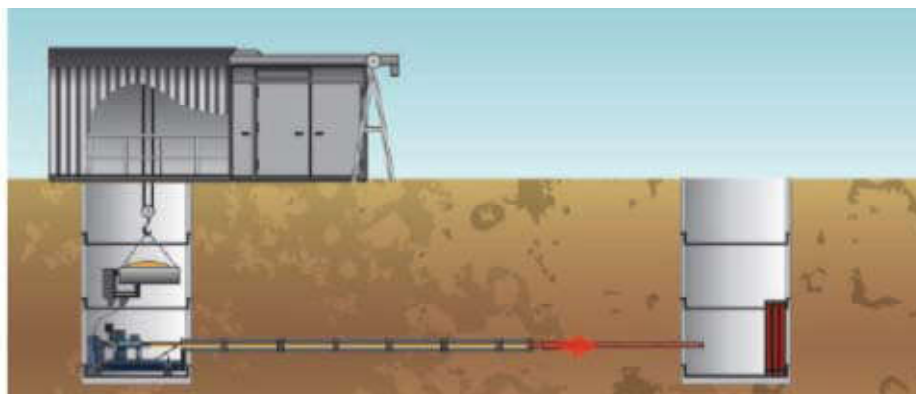


Immagine – Microtunnelling, metodologia con tubo pilota a spostamento del materiale⁹⁶

- *recupero di preesistenze (trenchless technologies)*, si tratta di tecniche che prevedono il riutilizzo, con o senza risanamento, di condotte esistenti e che, limitando gli scavi e con essi il materiale di risulta, comporta i maggiori vantaggi in termini di impatto ambientale. Le tecniche di risanamento delle infrastrutture esistenti sono molteplici, possono essere suddivise in tre gruppi a seconda che l'installazione della nuova condotta comporti una riduzione, un aumento o il mantenimento delle dimensioni originarie della condotta (ad esempio: tubazione riparata sul posto, rivestimento interno delle tubazioni con spruzzo, rivestimento interno per introduzione a scorrimento, rivestimento interno per riduzione e stampo, distruzione delle tubazioni per frantumatura ad espansione, etc..)

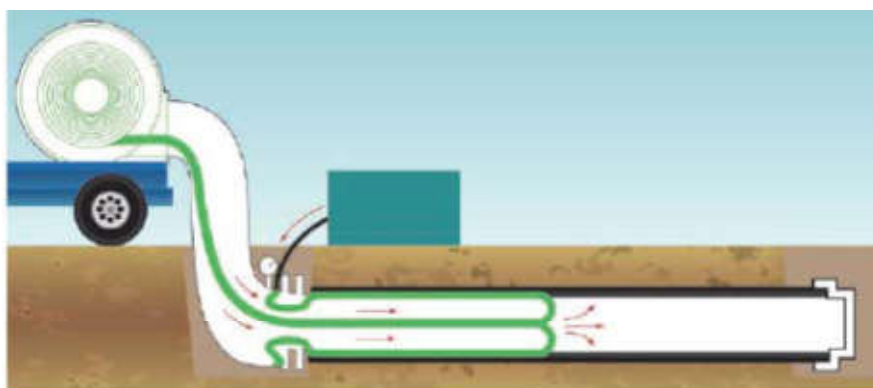


Immagine – Cured in place pipe o CIPP (tubazione riparata sul posto)⁹⁷

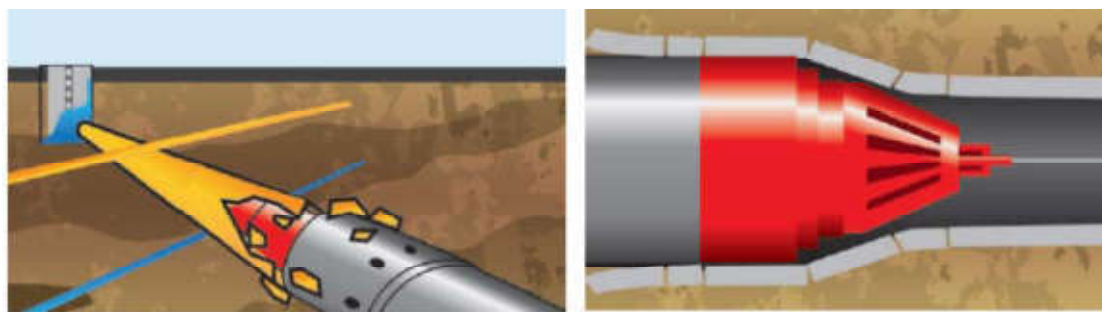


Immagine – Pipe bursting (distruzione delle tubazioni per frantumatura ad espansione)⁹⁸

⁹⁶ Guida Ipsel per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo, fig. 34

⁹⁷ Guida Ipsel per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo, fig. 37

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

- che le tecniche 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;
- 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;
- 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 aggiunga un servizio, deve essere previsto il mantenimento di una distanza di sicurezza dai sottoservizi esistenti;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

⁹⁸ Guida Ispesl per l'esecuzione in sicurezza delle attività di scavo, fig. 43 c e d

5.4.2 Ipotesi economica d'infrastrutturazione

Per la presente ipotesi economica, e quindi per la determinazione dei possibili costi delle opere da realizzarsi relative alla proposta di infrastrutturazione, si è fatto riferimento al *"Manuale per la posa razionale delle reti tecnologiche nel sottosuolo"* del Novembre 2007 redatto dalla Regione Lombardia in collaborazione con il Laboratorio Sottosuolo e Osservatorio regionale Risorse e Servizi, tenendo conto di un aggiornamento dei prezzi del 10%, oltre ad un incremento medio del 30% per tenere conto delle somme a disposizione dell'ente (progettazione, collaudi 10%, imprevisti 10%, IVA su nuove opere 10%).

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

In tal modo si è potuti giungere alla determinazione dell'importo presunto per la realizzazione dell'intera opera determinando un costo al metro lineare per ogni tipologia di infrastruttura di alloggiamento delle reti, considerando esclusivamente quelle indicate nella tabella sottostante.

La scelta di mercato tra le diverse strutture atte all'infrastrutturazione del sottosuolo è molto ampia considerando le diverse tecnologie utilizzate, i diversi materiali e le dimensioni. Le strutture di cui si possiede una indicazione di costo, al fine di redigere la Tabella successiva, sono le seguenti:

- *La galleria polifunzionale:* è un elemento scatolare prefabbricato realizzato in cav, a sezione rettangolare di dimensione 1500 mm x 2000 mm.
- *Il cunicolo tecnologico:* è un elemento prefabbricato scatolare realizzato in cav, a sezione rettangolare di dimensione 1300 mm x 1300 mm fino a 1800 mm di lunghezza.
- *Le polifore:* sono manufatti in calcestruzzo ed hanno un diametro da 120 a 200 mm per l'alloggiamento da 2 fino a 8 cavidotti.

Tabella – Costi indicativi per tipologia d'infrastrutturazione

TIPO INFRASTRUTTURA	Costo €/m Infrastruttura
Galleria polifunzionale	2400,00
Cunicolo tecnologico	815,00
Polifora (8 cavidotti)	360,00
Polifora (2 cavidotti)	250,00

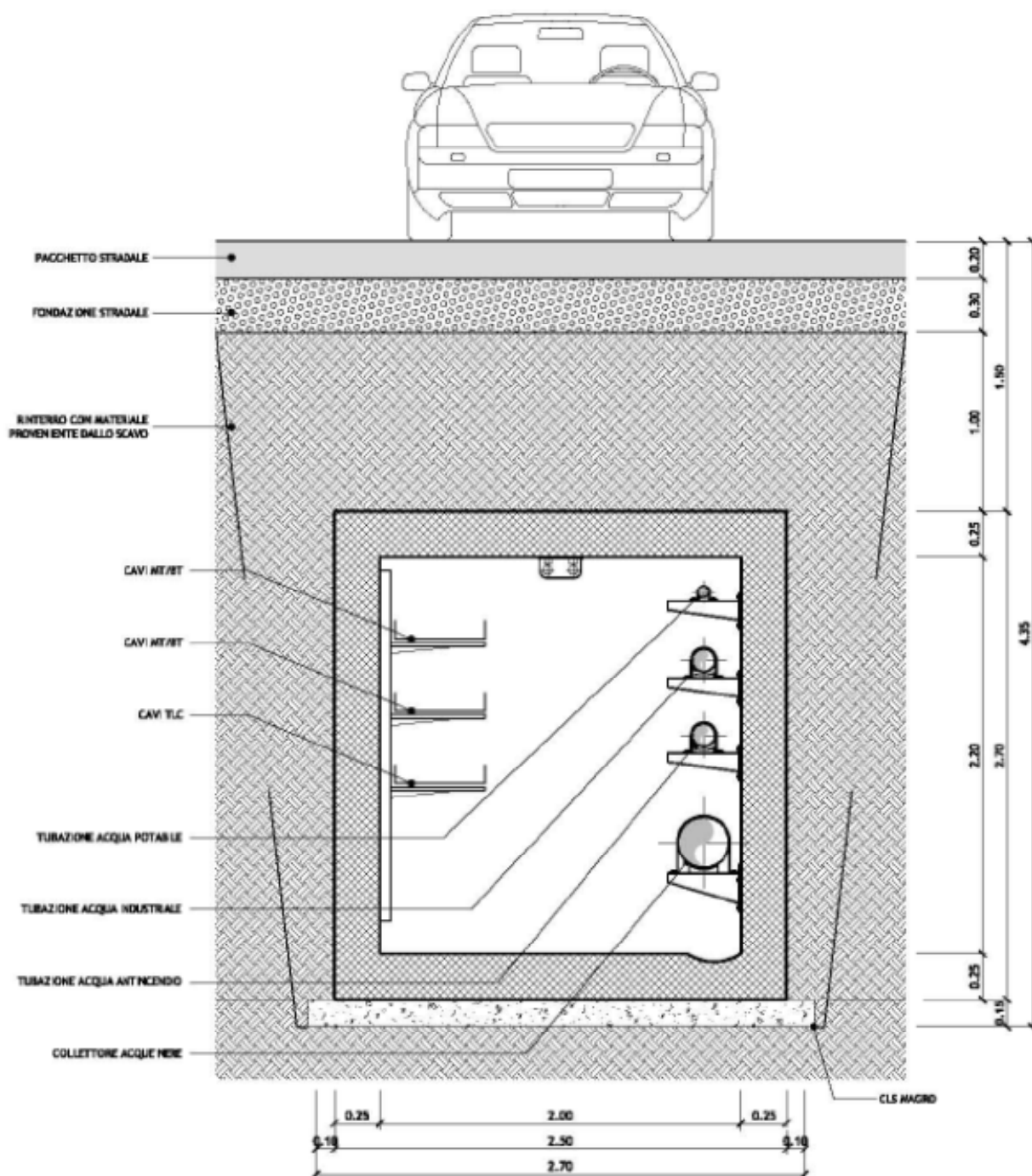


Immagine – Sezione tipo di posa per gallerie tecnologiche su strada asfaltata

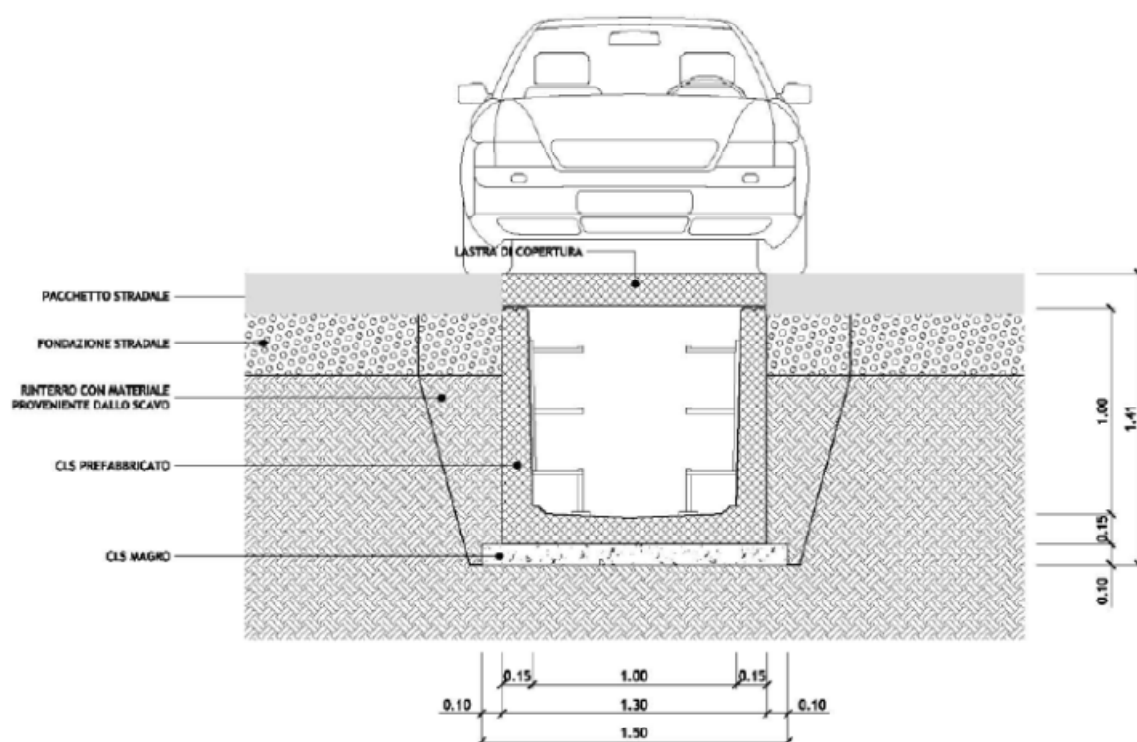


Immagine – Sezione tipo di posa per cunicoli tecnologici su strada asfaltata

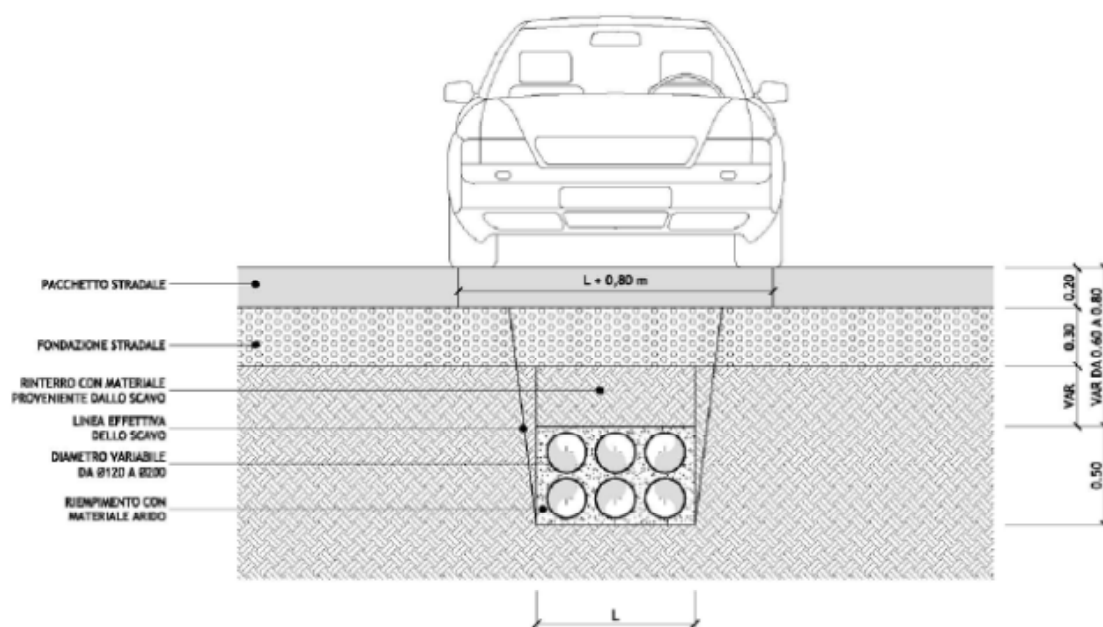


Immagine – Sezione tipo di posa per polifore e cavidottii su strada asfaltata

Nella tabella seguente invece si ipotizza per ogni via interessata dalla proposta di piano, suddivisa per le dorsali d'infrastrutturazione, il possibile costo in base alla tipologia di intervento scelta. Si evidenziano in verde quelle che potrebbero essere consigliate in funzione

delle caratteristiche delle strade, anche se è largamente consigliata la scelta della tipologia dell'opera da realizzarsi in base alla conoscenza dell'esistente, alle priorità ed in base alla possibilità di riutilizzo, ripristino o rinnovo delle reti stesse.

Tabella – Ipotesi economica per tipologia d'intervento d'infrastrutturazione in ciascuna via

NOME		Cunicolo tecnologico	Polifora cavidotti) (8	Polifora cavidotti) (2	Ricognizione Georadar e videoispezioni
Costo Infrastruttura (€/m)		815,00	360,00	250,00	<i>Da quantificare in base al tipo di indagine e strumentazione</i>
Dorsale Principale	LUNGH. (m)				
Viale Brianza (b)	498	€ 405.870,00	€ 179.280,00	€ 124.500,00	<i>Proposta indagine</i>
Viale Brianza (c)	587	€ 478.405,00	€ 211.320,00	€ 146.750,00	
Viale Brianza (d)	325	€ 264.875,00	€ 117.000,00	€ 81.250,00	
Via Desio (b)	343	€ 279.545,00	€ 123.480,00	€ 85.750,00	<i>Proposta indagine</i>
Via Vittorio Emanuele II (b)	216	€ 176.040,00	€ 77.760,00	€ 54.000,00	<i>Proposta indagine</i>
Via Vittorio Emanuele II (c)	336	€ 273.840,00	€ 120.960,00	€ 84.000,00	
Via Umberto I (b)	482	€ 392.830,00	€ 173.520,00	€ 120.500,00	<i>Proposta indagine</i>
Via Umberto I (d)	299	€ 243.685,00	€ 107.640,00	€ 74.750,00	
Incroci significativi (a)	174	€ 141.810,00	€ 62.640,00	€ 43.500,00	
Dorsali Secondarie	LUNGH. (m)				
Via Gaetana Agnesi (b)	544	€ 443.360,00	€ 195.840,00	€ 136.000,00	<i>Proposta indagine</i>
Via San Giuseppe (b)	210	€ 171.150,00	€ 75.600,00	€ 52.500,00	<i>Proposta indagine</i>
Via Madonnina (b)	711	€ 579.465,00	€ 255.960,00	€ 177.750,00	<i>Proposta indagine</i>
Nuova viabilità Ex SNIA (c)	910	€ 741.650,00	€ 327.600,00	€ 227.500,00	
Via Pastrengo (d)	616	€ 502.040,00	€ 221.760,00	€ 154.000,00	
Via 8 Marzo/nuova viabilità (c)	364	€ 296.660,00	€ 131.040,00	€ 91.000,00	

Il comune di Varedo, come già detto, denota una buona diffusione delle reti nel sottosuolo e quindi più che la realizzazione di nuove reti **il tema principale è la ricognizione, l'ammodernamento e la sistemazione di quelle esistenti.**

In generale, l'impegno economico per le infrastrutturazioni è rilevante, tuttavia si deve considerare che l'orizzonte temporale entro cui esso dovrà essere realizzato è senz'altro molto lungo. Tenuto conto che l'orizzonte temporale del PUGSS è indicativamente decennale, gli investimenti ipotizzati che quindi ricadrebbero sull'Amministrazione Comunale, potrebbero essere considerati come spalmabili su tale arco temporale, con una suddivisione in piani triennali ed annuali che ne specificherebbero nel dettaglio le previsioni di spesa; una

verifica intermedia potrebbe essere attuata in occasione dell'aggiornamento quinquennale del Documento di Piano del PGT o in concomitanza della prossima variante dello stesso.

Quota parte degli investimenti previsti potrà essere recuperata dall'Amministrazione nell'ambito del rinnovo delle convenzioni con i Gestori, oppure proponendo loro di realizzare opere di rinnovamento delle reti a proprie spese, concedendone l'uso gratuitamente (senza applicazione del canone), per un periodo di tempo pari all'ammortamento del costo dell'intervento realizzato.

Inoltre in conformità a ciò che prevede la normativa di settore, si sottolinea che:

- 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 di *ambiti di trasformazione/piani attuativi*, la realizzazione delle infrastrutture, quali opere di urbanizzazione primaria, sarà in capo al soggetto attuatore che avrà diritto a compensazione economica, qualora il dimensionamento richiesto dall'ente superi l'effettiva necessità; ciò permetterebbe di reperire la parte rimanente delle risorse necessarie da destinarsi al piano degli interventi.

Infine si ricorda che qualora gli interventi fossero coordinati con altri riguardanti nuove realizzazioni, riqualificazioni o rifacimenti di tratti stradali (inclusi pedonali e ciclabili) o di grandi interventi sulle reti tecnologiche stesse, così come auspicato dalla normativa vigente e dal presente studio, verrebbero ad attivarsi delle sinergie che consentirebbero di abbattere anche in maniera significativa i costi finali dell'opera (ad esempio, progettazione, direzione lavori, collaudo e parte delle opere di cantierizzazione).

5.4.3 Il ruolo dell'Ufficio del Sottosuolo

L'Ufficio del Sottosuolo costituito secondo le direttive della recente L.r. 7/2012 ed individuato all'interno dell'autonomia organizzativa del Comune avrà in carico tutte le attività inerenti :

1. lo sviluppo e l'applicazione del PUGSS (Piano del Sottosuolo);
2. l'attuazione del Regolamento e dei relativi allegati:
 - i) fissando gli obiettivi strategici dell'Amministrazione Comunale sulla base del Piano e del contesto comunale e sovracomunale;
 - ii) individuando gli attori coinvolti nel processo di infrastrutturazione ed i destinatari, e stabilendovi un rapporto di lavoro;
 - iii) ricercando sinergie che agevolino la fattibilità e l'attuazione operativa ed economica delle strutture sotterranee polifunzionali.
3. la pianificazione e la programmazione degli interventi di infrastrutturazione nel sottosuolo stradale:
 - i) coordinando gli interventi previsti dai vari Gestori e da altri operatori e scandendo le tempistiche nel medio e breve termine;
 - ii) curando il Programma triennale degli interventi nel sottosuolo stradale, specificandolo nel Programma annuale, organizzando la tempistica e le modalità di attivazione degli interventi definiti
 - iii) stilando il calendario degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nell'anno;
 - iv) unificando gli interventi degli operatori sul medesimo tratto stradale;
 - v) definendo la tempistica di inizio e di fine lavori e le modalità di organizzazione dei cantieri.

4. il coordinamento con gli Uffici Comunali e gli Enti interessati, con le Aziende Erogatrici ed Operatrici, i Gestori delle sedi stradali e delle aree di uso pubblico;
5. la gestione delle pratiche di autorizzazione per interventi nel sottosuolo e nel soprasuolo stradale:
 - i) fornendo la modulistica, ricevendo e controllando i documenti per la presentazione della domanda fino al collaudo finale.
 - ii) verificando la congruità dell'intervento con le indicazioni del PUGSS, il Regolamento e il Programma triennale.
 - iii) interagendo attivamente con il richiedente, per eventuali integrazioni o modifiche
 - iv) rilasciando le autorizzazioni per i casi di:
 - nuova infrastrutturazione;
 - manutenzione ordinaria e straordinaria;
 - casi d'urgenza.
6. l'organizzazione dei cantieri nonché il controllo ed il monitoraggio dei lavori:
 - i) controllando lo stato relativo agli interventi autorizzati, seguendo i cantieri che riguardano le reti del sottosuolo dall'inizio delle lavorazioni fino al collaudo finale dell'opera.
 - ii) l'Ufficio opera attraverso sopralluoghi effettuati da tecnici specializzati.
 - iii) In caso di difformità o di lavorazioni non effettuate a regola d'arte, l'Ufficio può revocare l'autorizzazione concessa attraverso una relazione tecnica che motiva il provvedimento, bloccando di fatto le attività del cantiere in questione.
7. il collaudo delle nuove opere;
8. la predisposizione di una banca dati cartografica (SIT) – Catasto del Sottosuolo - dei Gestori operanti, delle tipologie dei servizi presenti e la mappatura delle strade e delle reti tecnologiche e delle relative infrastrutture comprensive ;
9. l'aggiornamento della Banca Dati comunale attraverso la programmazione di campagne di ricognizione e rilevamento sottese al monitoraggio quali - quantitativo delle reti di sottoservizi e delle infrastrutture locali esistenti fruite e non.
10. l'informazione al cittadino ed agli utenti sulle materie di propria competenza;
11. trasmissione dei dati alla Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile di Regione Lombardia.

Si rimanda al Regolamento del sottosuolo per la definizione dettagliata delle attività sopra riportate.

5.4.4 Programmazione degli interventi

Il Piano degli interventi, così come indicato nel R.r 6/2010, individua gli strumenti procedurali e le modalità che permettono all'Ufficio del Sottosuolo di svolgere le operazioni di programmazione coordinata e di monitoraggio delle azioni e, più in generale, lo sviluppo delle proposte contenute nel PUGSS; questo al fine di convogliare gli interventi previsti dai vari gestori in un unico documento per ottimizzarne la gestione in modo da abbattere i costi delle opere da realizzare e creare il minor disagio possibile ai cittadini.

La programmazione degli interventi nel sottosuolo comunale dovrà essere predisposta preferibilmente su base pluriennale e, laddove non possibile, quantomeno su base annuale.

La procedura di cronoprogrammazione viene definita nel Regolamento del sottosuolo ed è organizzata secondo le seguenti fasi :

1. si richiederà al singolo operatore di fornire il proprio programma di interventi, ad esclusione di quelli riguardanti il mero allaccio delle utenze, su base pluriennale e/o annuale;

questo dovrà essere consegnato in tempo utile per essere confrontato e concordato con i programmi degli altri operatori e con il programma predisposto dall'Amministrazione Comunale. Le Aziende Erogatrici sono tenute a trasmettere ogni anno il proprio Programma Operativo Annuale per l'anno successivo, costituito da una relazione generale, da un programma dei lavori, da opportuna cartografia (formato DWG, MXD o SHP), nonché da tabelle riportanti l'indicazione dei tracciati e le caratteristiche principali degli impianti da installare.

Dal canto suo l'Amministrazione, tramite l'Ufficio del Sottosuolo, comunicherà periodicamente alle Aziende Erogatrici l'elenco degli interventi previsti dal Piano triennale delle opere pubbliche, gli interventi urbanistici previsti dal PGT (Piano di Governo del Territorio) e dai Piani Attuativi e, in generale, gli interventi previsti sul territorio.

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

Questa azione di coordinamento dovrà essere svolta in collaborazione con i vari attori operanti su suolo e sottosuolo stradale e proprio a tal proposito l'Ufficio convocherà una tavola di coordinamento con il compito di definire il piano degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria da effettuarsi nell'anno sul territorio comunale. La scelta tra le possibili soluzioni di ubicazione viene concordata tra il Comune e le Aziende in relazione alle aree interessate, alle dimensioni e alla potenzialità degli impianti ed al numero dei servizi offerti. Una gestione complessiva degli interventi sulle reti presenti nel territorio comunale e il coordinamento con le opere previste dall'amministrazione ha lo scopo di ottimizzare l'uso del suolo e del sottosuolo stradale ed offrire alla città servizi efficienti, riducendo i disservizi, gli elementi di congestione, di inquinamento ed i costi sociali.

3. Gli interventi da realizzare definiti durante il tavolo di coordinamento verranno inseriti nel Programma triennale delle opere e nel relativo aggiornamento annuale.

Il Programma Operativo Annuale assumerà il ruolo di strumento primario di programmazione e coordinamento tra i diversi attori operanti su suolo e sottosuolo stradale e tra essi e l'Amministrazione e dovrà riferirsi a tutti gli interventi di potenziamento, di estensione, di rinnovamento e di manutenzione delle reti programmati e in previsione per l'anno successivo. A questo programma gli operatori dovranno attenersi per le successive richieste di autorizzazione. Inoltre fa parte dell'azione di pianificazione dell'Ufficio la definizione delle tempistiche di inizio e fine lavori, nonché le modalità di organizzazione dei cantieri.

5.4.5 Procedure di monitoraggio

Dopo la pianificazione, il coordinamento e la programmazione degli interventi, altra funzione fondamentale dell'Ufficio del Sottosuolo è quella di monitorarne lo stato di avanzamento a livello esecutivo e, per quel che concerne il Piano, controllarne la corretta applicazione nonché lo stato di avanzamento relativamente agli aggiornamenti della cartografia e delle informazioni che devono essere fornite dai Gestori durante e alla conclusione dei lavori.

Il Piano degli interventi, assieme al Regolamento, individua anche le procedure relativamente al monitoraggio che ne regolamentano le attività di controllo, operative e amministrative, che debbono essere svolte dall'Ufficio del Sottosuolo sia sul ciclo di vita del singolo intervento *"monitoraggio a livello di intervento"*, sia sulla corretta applicazione del Piano *"monitoraggio a livello di Piano"*.

La conclusione dell'attività di monitoraggio svolta sul singolo intervento porta all'implementazione dei relativi dati, che devono essere restituiti dall'operatore una volta portata a termine l'opera, all'interno della banca dati informatizzata del Catasto del sottosuolo. Solo allora l'attività di monitoraggio di un intervento può ritenersi conclusa.

5.4.5.1 *Monitoraggio a livello di Intervento*

Le informazioni in merito allo stato di avanzamento dell'intervento devono essere aggiornate, a cura di chi esegue l'opera, ogni qualvolta subentri una nuova fase esecutiva e consegnate all'Ufficio nella forma prevista dallo stesso all'interno del Regolamento.

Dovranno essere allegati all'aggiornamento tutti i documenti necessari a descrivere l'avanzamento dei lavori (fotografie, relazioni, elaborati grafici, etc...). in modo tale da mettere in condizione l'Ufficio del Sottosuolo di avere sempre in evidenza di quale sia la situazione aggiornata e di attuare le opportune azioni di verifica e controllo.

5.4.5.2 *Monitoraggio a livello di Piano*

Il monitoraggio a livello di Piano deve essere svolto dall'Ufficio costantemente.

A conclusione di ogni opera autorizzata, l'esecutore, per la chiusura della pratica relativa, sarà tenuto a fornire l'aggiornamento dei dati attinenti le reti coinvolte, seppur indirettamente, nella realizzazione dell'intervento, oltre a tutti i dati a consuntivo riguardanti l'intervento nello specifico, come ad esempio: planimetrie, sezioni e fotografie in cui sia rappresentata la disposizione finale delle infrastrutture realizzate e/o delle linee interrate.

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

- 1) l'aggiornamento dei dati cartografici di rete secondo lo standard univoco descritto nel Regolamento;
- 2) le specifiche tecniche degli impianti realizzati;
- 3) le indicazioni sulla rintracciabilità, sulle intestazioni delle linee posate e sulle loro eventuali protezioni esterne e giaciture (sistema di posa, nastri di segnalazione tubazioni interrate);
- 4) le sezioni significative del percorso, in cui si evidenzino la profondità di posa delle infrastrutture esistenti, anche se coinvolte indirettamente, e/o di nuova posa, nonché le distanze tra gli impianti e la loro posizione orizzontale adeguatamente quotata (riferibile a elementi territoriali);
- 5) le riprese fotografiche eseguite durante le fasi esecutive dei lavori e richiamate in una planimetria con indicazione dei con di ripresa e relativa datazione;
- 6) tutta la documentazione necessaria a completare l'informazione sull'intervento eseguito, che verrà meglio specificata all'interno del Regolamento del sottosuolo;
- 7) e ultimo ma non per importanza le future modalità di gestione, utilizzo e manutenzione delle opere realizzate.

Questo permetterà all'amministrazione comunale di andare man mano a completare la banca dati del Catasto del sottosuolo e di avere uno strumento costantemente aggiornato sulla situazione delle reti e delle infrastrutture relative, sul loro stato di manutenzione ed utilizzo il cui scopo è quello di ottimizzare la gestione di tali risorse, di garantire una migliore programmazione ed economicità sociale e di realizzazione degli interventi futuri.

5.4.6 **Soluzioni per il completamento della ricognizione**

La fase conoscitiva che ha portato alla mappatura delle reti nel sottosuolo in ambiente Gis, (vedi immagine) secondo le modalità prescritte dall'Allegato 2 del R.r. 6/2010 e Ddg n. 3095 del 2014 e descritte nel capitolo 3.5.8 del presente documento, ha evidenziato la necessità di

In considerazione anche delle risorse del Comune, si prevede che la ricognizione delle reti venga completata nel tempo, con una precisa e rigorosa procedura di rilevazione da attuarsi rispetto alla proposta di piano, in occasione delle manutenzioni straordinarie e degli scavi effettuati ad opera del Gestore.

In particolare il Comune opererà per predisporre la mappatura e la georeferenziazione dei tracciati delle reti e delle infrastrutture sotterranee e la raccolta dei dati cartografici relativi all'occupazione del sottosuolo da parte degli Enti.

Si consiglia, a monte di ogni realizzazione che privilegi l'utilizzo di tecnologie non invasive (no-dig), di procedere attraverso accurate indagini preliminari sullo stato delle condotte da riqualificare mirate soprattutto alla ricerca e alla mappatura delle possibili interferenze con i servizi esistenti.

Sulla base dei risultati ottenuti, unitamente a quelli geologici/geotecnici tradizionali, è possibile effettuare scelte relativamente alla tecnologia più adatta da impiegare. La conoscenza completa dei sottosistemi permette una maggiore rapidità di esecuzione dei lavori da parte dei Gestori e conseguentemente, minori costi sociali per la collettività.

La localizzazione e mappatura dei servizi interrati preesistenti (incluse le canalizzazioni da riabilitare), propedeutica all'impiego di ogni tecnologia NO-DIG, potrà essere condotta attraverso:

1. Telecamere e sistemi CCTV
2. Georadar
3. Cercatubi

5.4.6.1 *Telecamere e Sistemi CCTV*

La presente tecnologia consente di ispezionare la superficie interna delle condotte idriche, fognarie e del gas, nonché di serbatoi, pozzi e cisterne.

È impiegata prevalentemente per analizzare lo stato delle condotte e progettare il loro risanamento, in quanto permette di valutarne le dimensioni reali, di individuare la presenza di fratture, intrusioni o infiltrazioni, nonché di eventuali allacci abusivi.



Immagine – Esempio di apparecchiatura per video ispezioni dei condotti fognari

Il sistema è costituito da telecamere a colori motorizzate o montate su carrelli filo-guidati, dotate di testa girevole assialmente per 360° e brandeggiabile per 270°, di luci regolabili per l'illuminazione della condotta e di sistemi per rilevare la dimensione dei “difetti” e la pendenza della condotta. La telecamera è collegata ad un monitor esterno di controllo e le

informazioni rilevate possono essere memorizzate su supporti magnetici o digitali. In caso di ispezione di condotte del gas, il sistema deve essere certificato non deflagrante, mentre di condotte idriche devono esser presi tutti gli accorgimenti necessari ad evitare il verificarsi di perdite. Le dimensioni e il grado di occlusione delle condotte possono condizionare l'impiego di questa tecnica.

5.4.6.2 Georadar (*GROUND PENETRATING RADAR, GPR*)

Consentono di rivelare in modo non distruttivo e non invasivo la presenza e la posizione di oggetti presenti nel sottosuolo, fino ad una profondità di diversi metri, utilizzando il fenomeno della riflessione delle onde elettromagnetiche a particolari frequenze.

Il sistema è costituito da un'unità di controllo e di acquisizione dei dati, e da una o più antenne e permette di acquisire, elaborare, interpretare i dati e di restituire elaborati grafici (cartacei o elettronici) bi/tri-dimensionali in pianta o in sezione. A seconda del numero di antenne e della frequenza utilizzata per l'introspezione, la tecnica permette di rilevare, più o meno accuratamente, la posizione e la dimensione degli oggetti presenti nel sottosuolo.

L'uso della tecnologia è propedeutico all'impiego delle tecniche di posa no-dig che comportino perforazioni o scavi ridotti e, oltre ad essere utile per la progettazione di reti tecnologiche, permette di effettuare analisi dei profili stratigrafici, indagini archeologiche e di ingegneri civile e ambientale. Il suo impiego è condizionato principalmente dalle caratteristiche geologiche del terreno (la presenza di acqua, infatti, attenua la capacità di penetrazione dell'onda elettromagnetica) e dal tipo di oggetti presenti nel sottosuolo (per esempio la presenza di maglie metalliche).



Immagine – Esempio di rilevamento delle reti nel sottosuolo attraverso georadar

5.4.6.3 Cercatubi

Questa tecnologia è utilizzata comunemente insieme al georadar e permette di individuare nel sottosuolo strutture metalliche quali tubi, cavi in tensione - e non. Essa sfruttando la proprietà di generazione di campi magnetici è propedeutica alle operazioni di scavo a cielo aperto, tuttavia non permettendo indicazioni certe in merito alla profondità degli oggetti o su strutture sotterranee di materiale diverso.



Immagine – Esempio apparecchiatura cercatubi

Non ultimo i Gestori dovranno mantenere costantemente aggiornati i dati cartografici relativi ai propri impianti, implementati sulla base degli standard regionali e dovranno renderli disponibili senza oneri economici al Comune. Alla conclusione di un intervento, le “aziende” nello scambio delle informazioni sull’occupazione del suolo, devono precisare per ciascun tipo di impianto, l’ubicazione indicando il lato della strada occupato, la profondità e la distanza da punti di riferimento degli edifici o altri punti singolari e la tipologia e dovranno altresì indicare i parametri costruttivi della rete realizzata.

Dovranno altresì documentare fotograficamente lo scavo aperto rendendo visibile tutte le reti rilevate, comprese quelle di altri gestori e dovranno fornire le fotografie all’Ufficio del Sottosuolo del Comune, in formato digitale.

5.4.7 Conclusioni

Generalmente con “sottosuolo” si intende lo strato sottostante la superficie terrestre; l’accezione che viene più utilizzata attiene in particolare lo spazio all’interno del quale sono posate le infrastrutture in grado di fungere da trasporto, distribuzione e collettamento di quelli che conosciamo come “servizi di pubblica utilità”.

Come la stragrande maggioranza dei centri urbanizzati anche Varedo ha subito un processo di sviluppo internamente a questo spazio difficilmente gestibile dovuto principalmente a un’occupazione spesso disordinata, illogica e in molti casi, incontrollata dello stesso. Come più volte sottolineato nel presente documento il sottosuolo assume, soprattutto al giorno d’oggi, un ruolo di primaria importanza, se non addirittura strategico, nello sviluppo delle città verso un grado di gestione sempre più efficiente e sostenibile.

Spetta proprio all’Amministrazione comunale decidere il grado di infrastrutturazione che si intende realizzare, gli interventi di manutenzione necessari da effettuare sull’esistente, il livello degli obiettivi da raggiungere e la scelta delle misure più adeguate per la loro concretizzazione.

Proprio in questa direzione il piano ipotizzato in questo documento, delinea uno scenario di infrastrutturazione graduale, da attuarsi secondo diversi step, mirando a una strategia di innovazione e di trasformazione conforme agli indirizzi di pianificazione indicati nella Variante generale al Piano di Governo del Territorio.

Nell’ipotesi formulata si è solo voluto dare un suggerimento in merito alla tipologia di struttura da adottarsi (cunicolo tecnologico, polifora, etc.), poiché tale decisione dovrà essere ponderata dall’Amministrazione comunale, in accordo con i Gestori e terzi coinvolti, a seguito di approfondimenti mediante studi di fattibilità specifici e secondo le strategie di sviluppo

preventivate, nella massimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti. Le dorsali di progetto, quindi, non vanno intese come creazione ex novo di assi di diffusione dei servizi, quanto piuttosto come miglioramento e potenziamento delle infrastrutture esistenti sui tratti stradali interessati che presentano nuove necessità o problematiche da risolvere.

Queste “nervature” andranno a costituire l'ossatura portante del sistema reti tecnologiche, ciò a fronte del fatto che la presenza delle reti dei sottoservizi della città di Varedo presenta un grado di diffusione sufficientemente capillare.

A seguito delle analisi condotte, ciò che risulta evidente è, invece, l'insufficienza delle informazioni in merito allo stato di fatto (esatto posizionamento, dimensioni, materiali, obsolescenza, etc..) e alla capacità occupazionale delle strutture che ospitano le reti tecnologiche esistenti. Questa carenza non permette di effettuare proposte di risanamento o potenziamento puntuali e mirate. Per poter procedere in questo senso si devono in primis effettuare i necessari approfondimenti mediante costante aggiornamento delle banche dati e monitoraggio degli interventi siano essi programmati, in fase di svolgimento o effettuati.

La ricognizione dello stato e della consistenza delle reti potrà essere completata nel tempo, oltre che attraverso opportune campagne di rilevazione pianificate ad hoc, soprattutto qualora questo non fosse compatibile con la disponibilità di fondi, anche attraverso una precisa e rigorosa procedura di rilevazione, da effettuarsi con tecniche adeguate al caso specifico, ad opera dei Gestori, in occasione di qualsiasi tipo di intervento.

In questa direzione, uno dei primi compiti dell'Ufficio del Sottosuolo consisterà proprio nell'integrare, all'interno della cartografia in ambiente Gis, i dati provenienti dai vari progetti programmati dai gestori sul territorio comunale, essi derivano da:

1. *Progetti per l'anno 2016 inerenti l' Ampliamento della rete di teleriscaldamento*⁹⁹
2. *Progetto per l'anno 2015 per dismissione scarico su torrente Seveso e realizzazione nuovo tratto di fognatura in pressione su vie Cremona e Segantini*¹⁰⁰

Si ricorda inoltre che Regione Lombardia ha istituito l'Osservatorio delle Reti del Sottosuolo (ORS), oggi Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile come settore di sostegno delle Amministrazioni locali e delle Aziende gestrici e soprattutto come punto di coordinamento nella fase di raccolta e di gestione dei dati per la formazione del SIT¹⁰¹.

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, che interessa viale Brianza, via Desio, via Vittorio Emanuele II e via Umberto I e che rappresenta l'intervento più importante. Essa ha un'estensione totale di circa 3 km di cui la metà è interessata da azioni di indagine per la ricognizione dei sottoservizi. Esse formano “l'asse portante” del sistema di infrastrutturazione e hanno la caratteristica di connettere la parte più urbanizzata relativa al nucleo storico del comune con località Valera,

⁹⁹ Vedi capitolo 3.5.6 del presente documento

¹⁰⁰ Vedi capitolo 3.5.3 del presente documento

¹⁰¹ SIT: Sistema Informativo Territoriale

attraversando l'intero territorio da est a ovest. La scelta di tali vie, come più approfonditamente illustrato nel paragrafo 5.3.1, 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.

Sono strade interessate da intenso traffico locale e risulta strategica la presenza di piste ciclabile e di marciapiedi che possono essere sfruttati come da indicazioni regionali, per l'alloggiamento delle infrastrutture dei sottoservizi senza dover interessare la sede veicolare e quindi ostacolare i regolari flussi. Queste opportunità sono rappresentate dai progetti per la riqualificazione della viabilità e della mobilità debole, dagli ambiti di trasformazione, tra i quali il principale risulta essere l'ATS inerente l'area ex Snia, nonché dall'intervento già programmato per l'ampliamento della rete di teleriscaldamento fino a Villa Bagatti Valsecchi.

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. non ricadono in aree soggette a vincoli, se non per le eccezioni costituite da un breve tratto di via Vittorio Emanuele II e da uno su via Umberto I ricadenti in zona di rispetto della captazione dei pozzi "Desio" e "Diaz" (200 m) ove peraltro gli interventi proposti non sono vietati e sono già in previsione opere di ampliamento del teleriscaldamento e nuova viabilità.
- 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 Generale 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 trasformazione/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



Immagine – Stralcio ortofoto con sovrapposizione tracciati di viabilità di previsione e dorsali d'infrastrutturazione area Ex Snia

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

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

– **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 Varedo di una base strutturale che nel tempo potrà essere integrata e sviluppata, fino a servire l'intero territorio comunale.