



**COMUNE DI FORNOVO SAN GIOVANNI**

**PROVINCIA DI BERGAMO**

**VARIANTE PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

## **RAPPORTO AMBIENTALE**

**ALLEGATO 2 - Caratteristiche del sistema territoriale e ambientale interessato dal Piano**

**Aprile 2023**



Professionista incaricato per la VAS:

**PERCORSI SOSTENIBILI**

Studio Associato dott. sse Stefania Anghinelli e Sara Lodrini

Via Volterra, 9 – 20146 MILANO

con la collaborazione della dott.ssa Emanuela Astori

## ALLEGATO 2

### Caratteristiche del sistema territoriale e ambientale interessato dal Piano

#### INDICE

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| A2.1 Contesto di riferimento .....          | 5  |
| A2.2 Aria ed energia.....                   | 9  |
| A2.3 Acqua .....                            | 17 |
| A2.4 Suolo .....                            | 28 |
| A2.5 Rifiuti.....                           | 32 |
| A2.6 Natura, biodiversità e paesaggio ..... | 34 |
| A2.7 Agenti fisici.....                     | 36 |
| A2.8 Mobilità e trasporti.....              | 43 |
| Allegato 1 .....                            | 44 |

#### INDICE FIGURE E TABELLE

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura A2.1.1 – Inquadramento a livello intercomunale .....                                                                  | 5  |
| Tabella A2.1.2 – Popolazione residente (serie storica).....                                                                  | 5  |
| Figura A2.1.3 – Trend popolazione residente .....                                                                            | 6  |
| Tabella A2.1.4 –Imprese attive per settore di attività economica (2019) .....                                                | 6  |
| Grafico A2.1.5 – Composizione settoriale imprese attive (2019) .....                                                         | 7  |
| Tabella A2.1.6–Aziende agricole, superficie agricola utilizzata (SAU) e superficie agricola totale (SAT) ai censimenti ..... | 8  |
| Figura A2.2.1 – Zonizzazione qualità dell’aria Regione Lombardia .....                                                       | 9  |
| Tabella A2.2.2 – Emissioni nel comune di Fornovo San Giovanni nel 2019 (dati finali) .....                                   | 11 |
| Tabella A2.2.3 – Distribuzione percentuale delle emissioni nel comune di Fornovo San Giovanni nel 2019 (dati finali) .....   | 11 |
| Tabella A2.2.4 - Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana (ai sensi del D.Lgs. 155/2010).....        | 13 |
| Tabella A2.2.5 - Soglie di allarme ed informazione (ai sensi del D.Lgs. 155/2010).....                                       | 13 |
| Tabella A2.2.6 - Valori obiettivo e livelli critici per la protezione della vegetazione .....                                | 13 |
| Figura A2.2.7 - Consumi termici pro capite nel settore residenziale .....                                                    | 16 |
| Figura A2.2.8 - Consumi elettrici pro capite nel settore residenziale.....                                                   | 16 |
| Figura A2.3.1 - La rete acquedottistica di Fornovo San Giovanni .....                                                        | 18 |
| Figura A2.3.2 - La rete fognaria di Fornovo San Giovanni .....                                                               | 18 |
| Figura A2.3.3 - Bacino dell’Adda e del lago di Como .....                                                                    | 21 |
| Figura A2.3.4 - Rete di monitoraggio dei Corpi Idrici del bacino dell’Adda e del lago di Como .....                          | 22 |
| Tabella A2.3.5 - Principali superamenti di SQA o VS, 2014-2019 .....                                                         | 23 |
| Figura A2.3.6 - Idrostruttura Sotterranea Superficiale e Fondovalle: Stato Chimico 2019 .....                                | 25 |
| Figura A2.3.7 - Idrostruttura Sotterranea Intermedia: Stato Chimico 2019 .....                                               | 25 |
| Figura A2.3.8 - Idrostruttura Sotterranea Profonda: Stato Chimico 2019 .....                                                 | 26 |
| Figura A2.4.1 – Uso del suolo 2018 .....                                                                                     | 28 |
| Tabella A2.4.2 – Uso del suolo 2018.....                                                                                     | 29 |
| Tabella A2.4.3 – Uso del suolo 2018 per macrocategorie .....                                                                 | 29 |
| Figura A2.4.4 – Aziende a rischio incidente rilevante .....                                                                  | 30 |
| Figura A2.4.5 - Aree pericolosità alluvionale .....                                                                          | 31 |
| Figura A2.5.1 – Produzione di rifiuti e raccolta differenziata (2020) .....                                                  | 32 |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura A2.5.2 - Produzione pro capite rifiuti Fornovo San Giovanni 2016 – 2020 .....                 | 33 |
| Figura A2.5.3 - Recupero materia (2020 - 2019) .....                                                 | 33 |
| Figura A2.6.1 – Aree protette presenti sul territorio comunale .....                                 | 34 |
| Figura A2.6.2 – Rete Ecologica Regionale e territorio comunale .....                                 | 35 |
| Figura A2.7.1 – Zonizzazione acustica .....                                                          | 36 |
| Figura A2.7.2 - Impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione .....                               | 38 |
| Figura A2.7.3 - Radon: probabilità di superamento di 200 Bq/m <sup>3</sup> .....                     | 40 |
| Figura A2.7.4 - Abitazioni con concentrazione di radon superiore a 200 Bq/m <sup>3</sup> .....       | 40 |
| Figura A2.7.5 - Concentrazioni medie comunali di radon nelle abitazioni di Fornovo San Giovanni..... | 42 |
| Figura A2.8.1 - Inquadramento viabilistico comunale ed extracomunale .....                           | 43 |
| Figura A2.All_1:.....                                                                                | 44 |

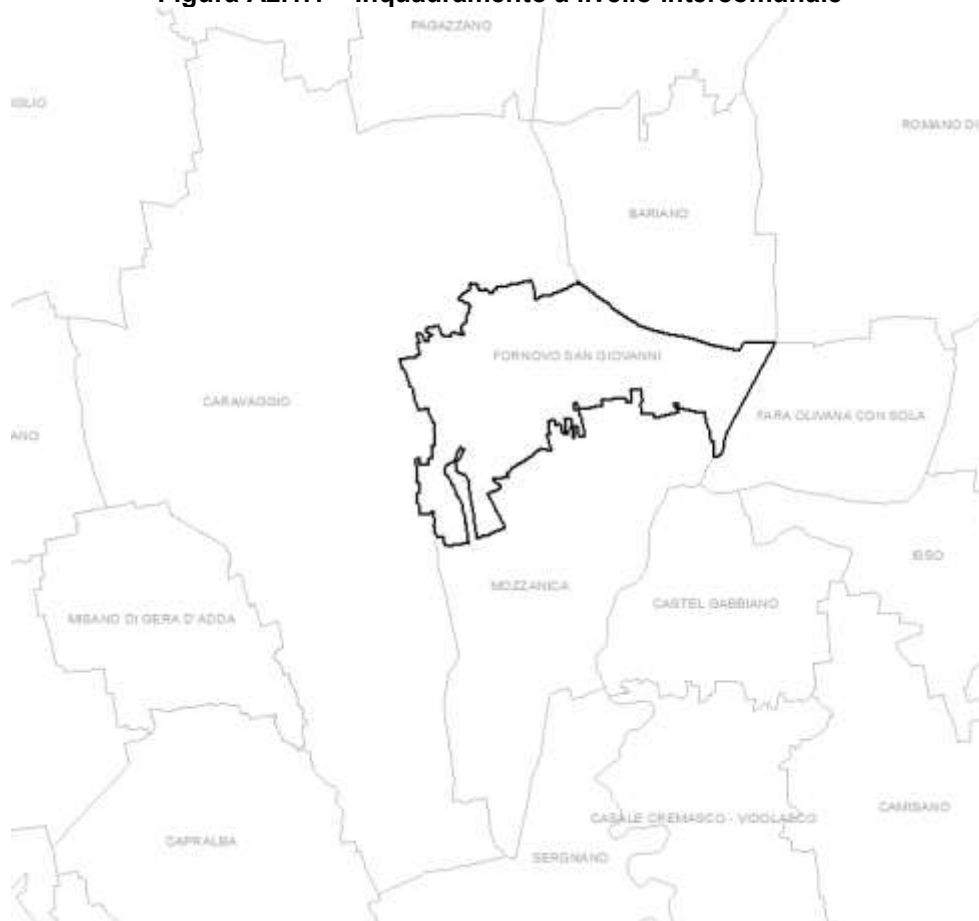
L'obiettivo di questo documento è esporre la descrizione dello scenario ambientale e territoriale di riferimento per la VAS. Dopo una breve presentazione del contesto di riferimento e del Comune di Fornovo San Giovanni, si affrontano i seguenti aspetti:

- inquadramento demografico ed economico;
- aria ed energia;
- acque;
- suolo;
- natura, biodiversità e paesaggio;
- rifiuti;
- agenti fisici;
- mobilità e trasporti.

## A2.1 Contesto di riferimento

Fornovo San Giovanni ha un'estensione territoriale di circa 7,04 kmq, è situato in sponda destra del fiume Serio e confina con i Comuni di Caravaggio, Bariano, Fara Olivana con Sola, Mozzanica. Dal punto di vista altimetrico la zona più depressa si trova a 102 metri s.l.m. mentre il punto più elevato raggiunge i 113 metri s.l.m. Del comune di Fornovo San Giovanni fanno parte le frazioni/località di Avanzesca, Belvedere Di Sotto, Bruciate.

**Figura A2.1.1 – Inquadramento a livello intercomunale**



Fonte: Nostra elaborazione su dati Regione Lombardia

### *Aspetti demografici e socio economici*

Alla fine del 2020 la popolazione del Comune di Fornovo San Giovanni ammontava a 3.404 individui (cfr. tabella A2.1.2). Il trend demografico mostra un andamento tendenzialmente crescente dal 2001 al 2014, dopodiché la popolazione assume un andamento non univocamente caratterizzato (cfr. figura A2.1.3).

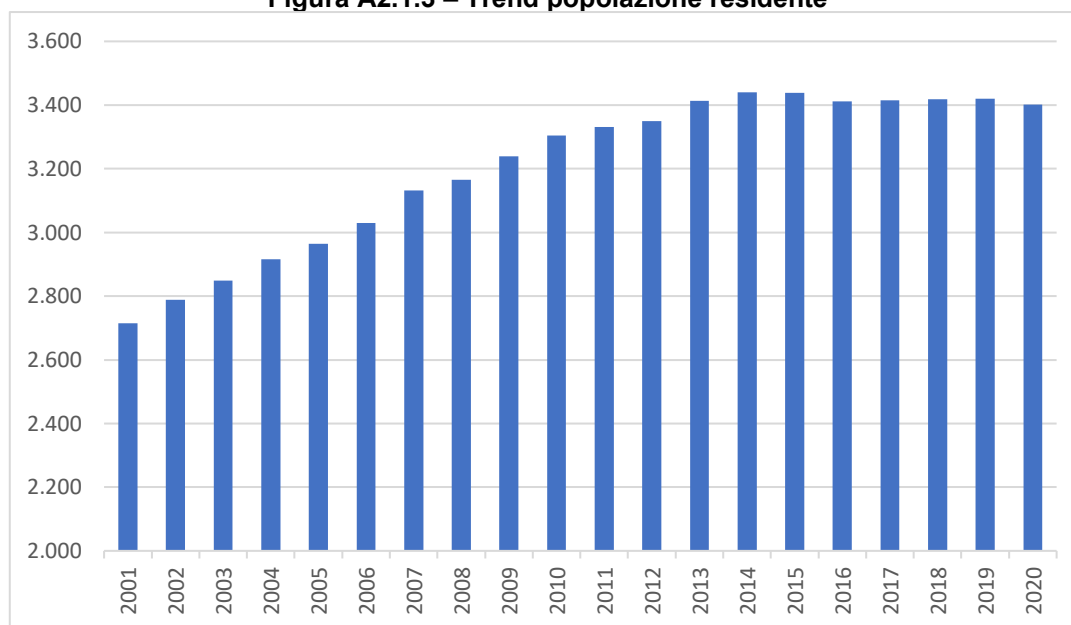
**Tabella A2.1.2 – Popolazione residente (serie storica)**

| Anno | Popolazione totale | Anno | Popolazione totale | Anno | Popolazione totale |
|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|
| 2001 | 2.714              | 2008 | 3.165              | 2015 | 3.439              |

|      |       |      |       |      |       |
|------|-------|------|-------|------|-------|
| 2002 | 2.788 | 2009 | 3.239 | 2016 | 3.412 |
| 2003 | 2.848 | 2010 | 3.305 | 2017 | 3.415 |
| 2004 | 2.916 | 2011 | 3.331 | 2018 | 3.418 |
| 2005 | 2.964 | 2012 | 3.350 | 2019 | 3.420 |
| 2006 | 3.029 | 2013 | 3.414 | 2020 | 3.402 |
| 2007 | 3.131 | 2014 | 3.440 |      |       |

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale

**Figura A2.1.3 – Trend popolazione residente**



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale

Dall'analisi dei dati forniti da Infocamere, alla fine del 2020 risultavano attive, nel comune di Fornovo San Giovanni, 256 imprese (cfr. tabella A2.1.4 e grafico A2.1.5) così articolate:

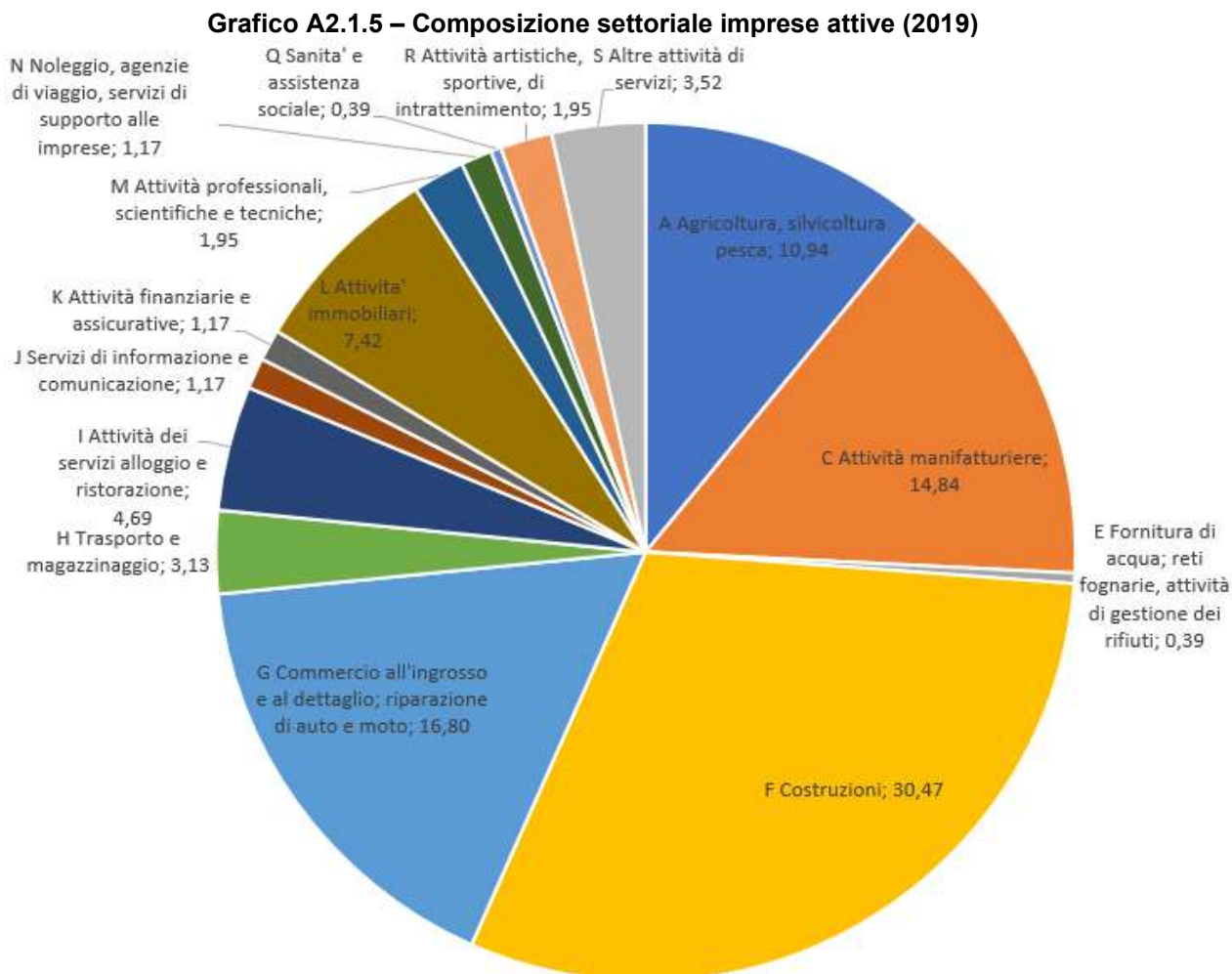
- la quota più elevata delle imprese è impegnata nel settore delle costruzioni (30% del totale delle imprese attive);
- il secondo settore più rilevante è quello del commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto e moto, che rappresenta il 17% circa delle imprese attive totali;
- il settore delle attività manifatturiere è il terzo, con quasi il 15% delle imprese attive totali.

**Tabella A2.1.4 –Imprese attive per settore di attività economica (2019)**

| Sezione di attività economica                                         | imprese attive  |       |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
|                                                                       | valore assoluto | %     |
| A Agricoltura, silvicoltura pesca                                     | 28              | 10,94 |
| C Attività manifatturiere                                             | 38              | 14,84 |
| E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti | 1               | 0,39  |
| F Costruzioni                                                         | 78              | 30,47 |
| G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto e moto   | 43              | 16,80 |
| H Trasporto e magazzinaggio                                           | 8               | 3,13  |
| I Attività dei servizi alloggio e ristorazione                        | 12              | 4,69  |

|                                                                  |            |               |
|------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| J Servizi di informazione e comunicazione                        | 3          | 1,17          |
| K Attività finanziarie e assicurative                            | 3          | 1,17          |
| L Attività immobiliari                                           | 19         | 7,42          |
| M Attività professionali, scientifiche e tecniche                | 5          | 1,95          |
| N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese | 3          | 1,17          |
| Q Sanità e assistenza sociale                                    | 1          | 0,39          |
| R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento              | 5          | 1,95          |
| S Altre attività di servizi                                      | 9          | 3,52          |
| <b>TOTALE</b>                                                    | <b>256</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: Infocamere in Annuario statistico regionale



Fonte: nostra elaborazione su dati Infocamere in Annuario statistico regionale

Sulla base dei dati dei censimenti ISTAT sull'agricoltura, in particolare attraverso il confronto tra i dati degli ultimi due censimenti settoriali, riferiti al 2000 e al 2010, è possibile delineare un quadro più preciso dell'attività agricola nel comune di Fornovo San Giovanni.

Secondo i dati ISTAT nel 2010 (cfr tabella A2.1.6) nel territorio comunali erano presenti 28 aziende agricole, 22 in meno rispetto all'anno 2000.

Anche la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) ha subito un decremento dal 2000 al 2010 (- 8%) così come la Superficie Agricola Totale (SAT) (- 6%).

**Tabella A2.1.6–Aziende agricole, superficie agricola utilizzata (SAU) e superficie agricola totale (SAT)  
ai censimenti**

| Aziende agricole |      |       | SAU (ha) |        |       | SAT (ha) |        |       |
|------------------|------|-------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|
| 2010             | 2000 | Var % | 2010     | 2000   | Var % | 2010     | 2000   | Var % |
| 28               | 50   | -44   | 494,51   | 539,44 | -8    | 525,95   | 558,04 | -6    |

Fonte: ISTAT in Annuario statistico regionale

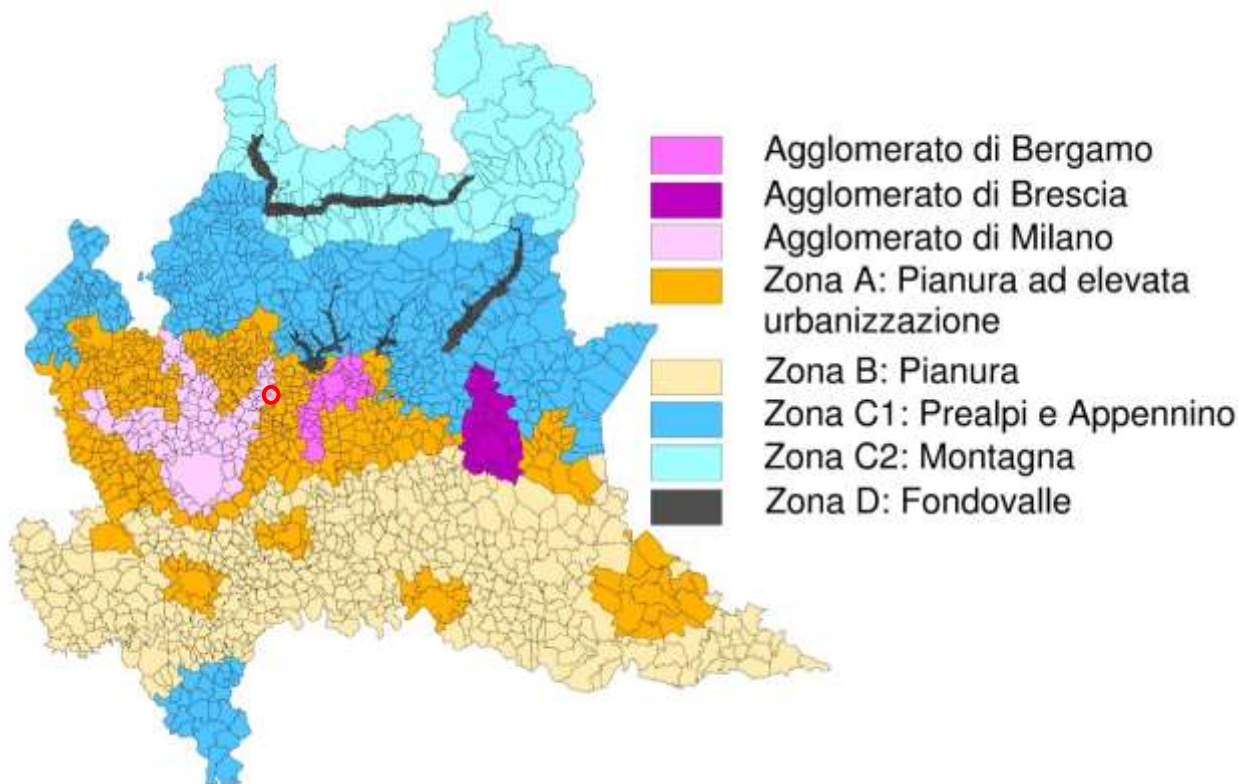
Nel 2010, la composizione della SAU per tipologia di coltivazione vede una netta prevalenza dei seminativi, che coprono il 76% della SAU totale, i restanti 24% sono dedicati a prati permanenti e pascoli.

## A2.2 Aria ed energia

La legislazione italiana, costruita sulla base della direttiva europea 2008/50/CE, individua le Regioni quali autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. In quest'ambito è previsto che ogni Regione definisca la suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire, nel caso, piani di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria. La classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere riesaminata almeno ogni 5 anni. Con la D.G.R n. 2605 del 30 novembre 2011 il territorio lombardo viene suddiviso in: Agglomerati urbani (Agglomerato di Milano, Agglomerato di Bergamo e Agglomerato di Brescia), Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione, ZONA B: zona di pianura, ZONA C: Prealpi, Appennino e Montagna, ZONA D: Fondovalle. La nuova zonizzazione prevede inoltre una ulteriore suddivisione della zona C ai fini della valutazione della qualità dell'aria per l'ozono: Zona C1, Prealpi e Appennino; Zona C2 relativa alla Montagna.

Il Comune di Forno San Giovanni fa parte della zona A: Pianura ad elevata urbanizzazione.

**Figura A2.2.1 – Zonizzazione qualità dell'aria Regione Lombardia**



Fonte: Regione Lombardia

### *Le emissioni atmosferiche*

I dati disponibili per stimare le emissioni atmosferiche a livello comunale per l'anno 2019, ultimo anno disponibile, sono raccolti nel database Inemar della Regione Lombardia che suddivide le possibili fonti emissive in macrosettori e per tipologia di combustibile.

Dall'analisi delle stime delle emissioni atmosferiche per fonte, nonché dei contributi percentuali delle diverse fonti alle emissioni totali nel Comune di Fornovo San Giovanni (cfr. tabelle A2.2.2 e A2.2.3) si possono trarre le seguenti considerazioni:

- SO<sub>2</sub> (biossido di zolfo): il 95% circa delle emissioni totali deriva da processi di combustione industriale (55% circa) e non industriale (40% circa);
- N<sub>2</sub>O (protossido d'azoto) e NH<sub>3</sub> (ammoniaca): emissioni legate in modo assolutamente preponderante all'agricoltura;
- NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto): le principali fonti emissive sono il trasporto su strada (38%) e la combustione industriale e non industriale (rispettivamente 23% e 16%);
- COV (Composti Organici Volatili): le emissioni da agricoltura, segnatamente dovute a coltivazioni con uso di fertilizzanti, costituiscono il 40% circa delle emissioni totali e l'uso di solventi contribuisce per un ulteriore 26%;
- CH<sub>4</sub> (metano): per il metano, le emissioni maggiormente significative sono dovute al comparto agricoltura (circa 88%) e dalle emissioni legate all'estrazione e distribuzione di combustibili che contribuiscono per il restante 10% circa;
- CO (monossido di carbonio): le emissioni di CO derivano quasi esclusivamente dal trasporto su strada (38%) e dalla combustione non industriale (54%);
- PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> e PTS: l'emissione di polveri, ultrafini, fini e totali, è legata principalmente al trasporto su strada e alla combustione in particolare non industriale. Per le polveri totali è, poi, da segnalare il contributo delle emissioni derivanti dall'agricoltura che è pari al 8,5% circa delle emissioni totali
- Sostanze Acidificanti: per gli agenti acidificanti la quasi totalità delle emissioni deriva dall'agricoltura (88% circa) con un contributo minore da trasporto su strada (circa 4,5%);
- Precursori O<sub>3</sub>: per i precursori dell'ozono la principale fonte di emissione è costituita dal comparto agricoltura, che incide per l'28% circa, seguono uso di solventi, trasporto su strada, e processi produttivi con percentuali che oscillano tra 12,5 e 19% circa;
- CO<sub>2</sub> (biossido di carbonio): le emissioni derivano per l'85% circa dalla combustione (non industriale 27% circa e industriale 58% circa). Il trasporto su strada contribuisce per il 13% circa del totale;
- CO<sub>2</sub>eq.: il 63% delle emissioni deriva dalla combustione (non industriale 20% circa e industriale 43% circa). Emerge il contributo dell'agricoltura con il 19% circa delle emissioni totali e del trasporto su strada con il 9% circa.

**Tabella A2.2.2 – Emissioni nel comune di Fornovo San Giovanni nel 2019 (dati finali)**

|                                         | SO <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NOx           | COV           | CH <sub>4</sub> | CO            | PM2.5        | PM10         | PTS          | SOST_AC      | PREC_OZ        | CO <sub>2</sub> | CO <sub>2_eq</sub> |
|-----------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|--------------------|
| Descrizione macrosettore                | t               | t                | t               | t             | t             | t               | t             | t            | t            | t            | kt           | t              | kt              | kt                 |
| Combustione non industriale             | 0,179           | 0,231            | 0,288           | 5,137         | 3,162         | 1,818           | 21,768        | 2,991        | 3,067        | 3,235        | 0,134        | 11,849         | 7,375           | 7,490              |
| Combustione nell'industria              | 0,245           | 0,081            | 0,017           | 7,419         | 1,078         | 0,249           | 0,904         | 0,376        | 0,380        | 0,418        | 0,170        | 10,232         | 15,575          | 15,605             |
| Processi produttivi                     | 0,000           | 0,000            | 0,000           | 0,000         | 16,220        | 0,000           | 0,000         | 0,001        | 0,006        | 0,026        | 0,000        | 16,220         | 0,000           | 0,000              |
| Estrazione e distribuzione combustibili | 0,000           | 0,000            | 0,000           | 0,000         | 3,286         | 26,631          | 0,000         | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 3,659          | 0,000           | 0,666              |
| Uso di solventi                         | 0,000           | 0,000            | 0,019           | 2,211         | 22,297        | 0,062           | 0,222         | 0,135        | 0,135        | 0,205        | 0,049        | 25,020         | 0,000           | 1,395              |
| Trasporto su strada                     | 0,007           | 0,125            | 0,201           | 12,122        | 2,736         | 0,224           | 15,372        | 0,506        | 0,695        | 0,963        | 0,276        | 19,218         | 3,405           | 3,447              |
| Altre sorgenti mobili e macchinari      | 0,014           | 0,018            | 0,001           | 4,642         | 0,481         | 0,012           | 1,564         | 0,260        | 0,260        | 0,260        | 0,101        | 6,316          | 0,427           | 0,433              |
| Trattamento e smaltimento rifiuti       | 0,000           | 0,000            | 0,000           | 0,001         | 0,000         | 0,001           | 0,013         | 0,006        | 0,006        | 0,007        | 0,000        | 0,003          | 0,000           | 0,000              |
| Agricoltura                             | 0,000           | 4,021            | 88,693          | 0,258         | 33,674        | 231,438         | 0,000         | 0,132        | 0,442        | 1,104        | 5,223        | 37,229         | 0,000           | 6,984              |
| Altre sorgenti e assorbimenti           | 0,002           | 0,000            | 0,017           | 0,007         | 2,392         | 0,016           | 0,228         | 0,168        | 0,220        | 0,231        | 0,001        | 2,427          | -0,040          | -0,039             |
| <b>Totale</b>                           | <b>0,448</b>    | <b>4,476</b>     | <b>89,236</b>   | <b>31,796</b> | <b>85,326</b> | <b>260,451</b>  | <b>40,072</b> | <b>4,576</b> | <b>5,212</b> | <b>6,449</b> | <b>5,954</b> | <b>132,171</b> | <b>26,742</b>   | <b>35,980</b>      |

Fonte: INEMAR – Inventario emissioni atmosfera della Regione Lombardia

**Tabella A2.2.3 – Distribuzione percentuale delle emissioni nel comune di Fornovo San Giovanni nel 2019 (dati finali)**

|                                         | SO <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | NOx        | COV        | CH <sub>4</sub> | CO         | PM2.5      | PM10       | PTS        | SOST_AC    | PREC_OZ    | CO <sub>2</sub> | CO <sub>2_eq</sub> |
|-----------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|--------------------|
| Descrizione macrosettore                | %               | %                | %               | %          | %          | %               | %          | %          | %          | %          | %          | %          | %               | %                  |
| Combustione non industriale             | 40,10           | 5,16             | 0,32            | 16,15      | 3,71       | 0,70            | 54,32      | 65,36      | 58,85      | 50,16      | 2,25       | 8,96       | 27,58           | 20,82              |
| Combustione nell'industria              | 54,74           | 1,81             | 0,02            | 23,33      | 1,26       | 0,10            | 2,26       | 8,22       | 7,29       | 6,49       | 2,85       | 7,74       | 58,24           | 43,37              |
| Processi produttivi                     | 0,00            | 0,00             | 0,00            | 0,00       | 19,01      | 0,00            | 0,00       | 0,02       | 0,11       | 0,40       | 0,00       | 12,27      | 0,00            | 0,00               |
| Estrazione e distribuzione combustibili | 0,00            | 0,00             | 0,00            | 0,00       | 3,85       | 10,23           | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 2,77       | 0,00            | 1,85               |
| Uso di solventi                         | 0,00            | 0,00             | 0,02            | 6,95       | 26,13      | 0,02            | 0,55       | 2,96       | 2,60       | 3,18       | 0,83       | 18,93      | 0,00            | 3,88               |
| Trasporto su strada                     | 1,67            | 2,79             | 0,23            | 38,12      | 3,21       | 0,09            | 38,36      | 11,06      | 13,34      | 14,94      | 4,63       | 14,54      | 12,73           | 9,58               |
| Altre sorgenti mobili e macchinari      | 3,02            | 0,41             | 0,00            | 14,60      | 0,56       | 0,00            | 3,90       | 5,69       | 5,00       | 4,04       | 1,70       | 4,78       | 1,60            | 1,20               |
| Trattamento e smaltimento rifiuti       | 0,01            | 0,00             | 0,00            | 0,00       | 0,00       | 0,00            | 0,03       | 0,13       | 0,12       | 0,10       | 0,00       | 0,00       | 0,00            | 0,00               |
| Agricoltura                             | 0,00            | 89,82            | 99,39           | 0,81       | 39,47      | 88,86           | 0,00       | 2,89       | 8,47       | 17,12      | 87,71      | 28,17      | 0,00            | 19,41              |
| Altre sorgenti e assorbimenti           | 0,46            | 0,01             | 0,02            | 0,02       | 2,80       | 0,01            | 0,57       | 3,67       | 4,22       | 3,58       | 0,02       | 1,84       | -0,15           | -0,11              |
| <b>Totale</b>                           | <b>100</b>      | <b>100</b>       | <b>100</b>      | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b>      | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b>      | <b>100</b>         |

Fonte: nostra elaborazione su dati INEMAR – Inventario emissioni atmosfera della Regione Lombardia

### *Condizioni meteo nel 2020*

Il 2020 dal punto di vista termico è risultato un anno con temperature nel complesso superiori alla media. Per quanto riguarda invece il regime pluviometrico, fino al mese di maggio l'anno è stato caratterizzato da un forte deficit precipitativo, mentre dalla seconda metà dell'anno le precipitazioni sono state decisamente superiori alla norma in tutti i mesi ad eccezione del mese di novembre.

### *Qualità dell'aria*

Nel territorio della Provincia di Bergamo è presente una rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà dell'ARPA e gestita dal CRMQA. La rete pubblica attualmente è costituita da 9 stazioni fisse del programma di valutazione e altre 2 postazioni di interesse locale. La rete fissa è integrata dalle informazioni raccolte da postazioni mobili, campionatori gravimetrici per la misura delle polveri. Nel comune di Fornovo San Giovanni non sono presenti stazioni fisse di monitoraggio, la più vicina è quella situata in comune di Treviglio. Non risultano inoltre campagne mobili effettuate negli scorsi anni.

Sulla base dei dati rilevati dalle centraline regionali, opportunamente analizzati, ARPA pubblica ogni anno un Rapporto sulla Qualità dell'Aria per ogni provincia lombarda (l'ultimo per la provincia di Bergamo è del 2020).

Nelle successive tabelle A2.2.4, A2.2.5 e A2.2.6 sono riassunti i limiti previsti dalla normativa nazionale per i diversi inquinanti: nella tabella A2.2.4 sono riportati i valori limite ed obiettivo per la protezione della salute umana, nella tabella A2.2.5 le soglie di informazione ed allarme relativa a SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ed ozono e nella tabella A2.2.6 i valori obiettivo e i livelli critici per la protezione della vegetazione.

**Tabella A2.2.4 - Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana (ai sensi del D.Lgs. 155/2010)**

| Inquinante      | Tipo di Limite     | Limite                                                                                         |
|-----------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | Limite orario      | 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte all'anno                                 |
|                 | Limite giornaliero | 125 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 3 giorni all'anno                             |
| NO <sub>2</sub> | Limite orario      | 200 µg/m <sup>3</sup> media oraria da non superare per più di 18 volte all'anno                |
|                 | Limite annuale     | 40 µg/m <sup>3</sup> media annua                                                               |
| CO              | Limite giornaliero | 10 mg/m <sup>3</sup> come media mobile di 8 ore                                                |
| O <sub>3</sub>  | Valore obiettivo   | 120 µg/m <sup>3</sup> come media mobile di 8 ore da non superarsi per più di 25 volte all'anno |
| PM10            | Limite giornaliero | 50 µg/m <sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 giorni all'anno                            |
|                 | Limite annuale     | 40 µg/m <sup>3</sup> media annua                                                               |
| PM2.5           | Limite annuale     | 25 µg/m <sup>3</sup> media annua (dal 2015)                                                    |
| Benzene         | Limite annuale     | 5 µg/m <sup>3</sup> (su media annua)                                                           |
| B(a)P           | Valore obiettivo   | 1 ng/m <sup>3</sup> (su media annua)                                                           |
| As              | Valore obiettivo   | 6 ng/m <sup>3</sup> (su media annua)                                                           |
| Cd              | Valore obiettivo   | 5 ng/m <sup>3</sup> (su media annua)                                                           |
| Ni              | Valore obiettivo   | 20 ng/m <sup>3</sup> media annua                                                               |
| Pb              | Limite annuale     | 0.5 µg/m <sup>3</sup>                                                                          |

**Tabella A2.2.5 - Soglie di allarme ed informazione (ai sensi del D.Lgs. 155/2010)**

| Inquinante      | Tipo di soglia         | Valori soglia                                         |
|-----------------|------------------------|-------------------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | Soglia di allarme      | 500 µg/m <sup>3</sup> misurata su tre ore consecutive |
| NO <sub>2</sub> | Soglia di allarme      | 400 µg/m <sup>3</sup> misurata su tre ore consecutive |
| O <sub>3</sub>  | Soglia di Informazione | 180 µg/m <sup>3</sup> (su media oraria)               |
|                 | Soglia di allarme      | 240 µg/m <sup>3</sup> (su media oraria)               |

**Tabella A2.2.6 - Valori obiettivo e livelli critici per la protezione della vegetazione**

| Inquinante      | Criticità o obiettivi                      | Valori                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | Livello critico annuale                    | 20 µg/m <sup>3</sup>                                                                                   |
|                 | Livello critico invernale (1 ott – 31 mar) | 20 µg/m <sup>3</sup>                                                                                   |
| Ossidi di Azoto | Livello critico annuale                    | 30 µg/m <sup>3</sup> di NOx                                                                            |
| Ozono           | Protezione della vegetazione               | AOT40 18.000 µg/m <sup>3</sup> ·h come media su 5 anni<br>AOT40 calcolato dal 1 maggio al 31 luglio    |
|                 | Protezione delle foreste                   | AOT40 18.000 µg/m <sup>3</sup> ·h come media su 5 anni<br>AOT40 calcolato dal 1 aprile al 30 settembre |

In base ai dati raccolti in Lombardia, nel corso degli anni vi è stata una generale tendenza al miglioramento della qualità dell'aria, più significativa se riferita agli inquinanti primari. In questo senso il 2020 conferma il trend in miglioramento.

Nella provincia di Bergamo gli inquinanti normati che sono risultati critici nell'anno 2020 sono il particolato atmosferico (in particolare il PM10 per quanto attiene agli episodi acuti) e l'ozono.

Oltre al carico emissivo e alla meteorologia, anche l'orografia del territorio ha un ruolo importante nel determinare i livelli di concentrazione degli inquinanti: la parte del territorio provinciale di Bergamo, fortemente urbanizzata ed industrializzata, insiste sulla pianura padana ed è delimitato a nord da rilievi montuosi che limitano fortemente la circolazione dell'aria. Pertanto, in quest'area, in presenza di inversione termica, caratteristica dei periodi freddi che inibisce il rimescolamento verticale dell'aria, si generano condizioni di stabilità che favoriscono l'accumulo degli inquinanti emessi al suolo.

In tutte le postazioni della provincia la concentrazione media giornaliera del PM10 è stata superiore al valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> per un numero di casi ben maggiore di quanto concesso dalla normativa (35 giorni); ciò avviene con particolare frequenza nei mesi più freddi dell'anno. Invece, la concentrazione media annuale del PM10 ha rispettato il relativo valore limite (40 µg/m<sup>3</sup>) in tutte le stazioni della provincia. Il PM2.5, misurato nelle centraline di Bergamo via Meucci e di Casirate d'Adda, ha superato il relativo limite indicativo sulla concentrazione media annuale.

Per l'ozono sono da segnalarsi superamenti della soglia di informazione in tutte le stazioni della provincia, mentre la soglia di allarme è stata raggiunta solo nella stazione di Calusco d'Adda in due giornate estive. Considerate le medie degli ultimi anni, sono superati ovunque i valori obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione. Le aree ove l'inquinamento da ozono si manifesta con maggiore intensità sono prevalentemente quelle meno urbanizzate della provincia, in relazione alle caratteristiche già descritte per questo inquinante.

Per quanto riguarda il benzo(a)pirene nel PM10 la scelta dei punti di monitoraggio è fatta su base regionale, come previsto dalla normativa. Il territorio della provincia di Bergamo comprende due siti di monitoraggio, Bergamo via Meucci e Casirate d'Adda, dove il limite di legge risulta rispettato, confermando quanto già osservato negli anni scorsi.

Le concentrazioni di biossido di zolfo e di monossido di carbonio sono ormai da tempo ben inferiori ai limiti previsti: il decremento osservato negli ultimi 10 anni, ottenuto migliorando via via nel tempo la qualità dei combustibili in genere, le tecnologie dei motori e delle combustioni industriali e per riscaldamento, ha portato questi inquinanti a valori non di rado inferiori ai limiti di rilevanza della strumentazione convenzionale.

Infine, per quanto riguarda i metalli non si segnalano situazioni critiche in provincia di Bergamo.

## Energia<sup>1</sup>

Leggere il territorio secondo i propri consumi energetici è un metodo importante e utile per comprendere le dinamiche in atto ed evidenziare le differenti potenzialità locali. Ogni cittadino lombardo consuma mediamente 2,45 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno, ma tale consumo si articola in diverse aree sub-regionali che presentano caratteristiche specifiche.

In particolare, la suddivisione dei consumi per settori d'uso finali permette di individuare trend e situazioni relative ai consumi nel residenziale o nell'industria che sono particolari per ciascuna area della Lombardia. Il consumo procapite acquista un senso proprio quando si analizzano i consumi nel settore residenziale. Ogni lombardo consuma quasi un tep (0,96) a testa per riscaldare, raffrescare e fornire elettricità alle proprie case. Di questo tep il 90% è un uso termico (climatizzazione invernale, acqua calda sanitaria e uso cottura) mentre il 10% sono usi elettrici (apparecchiature elettroniche e raffrescamento). La media dei consumi termici è di 0,86 tep per abitante.

---

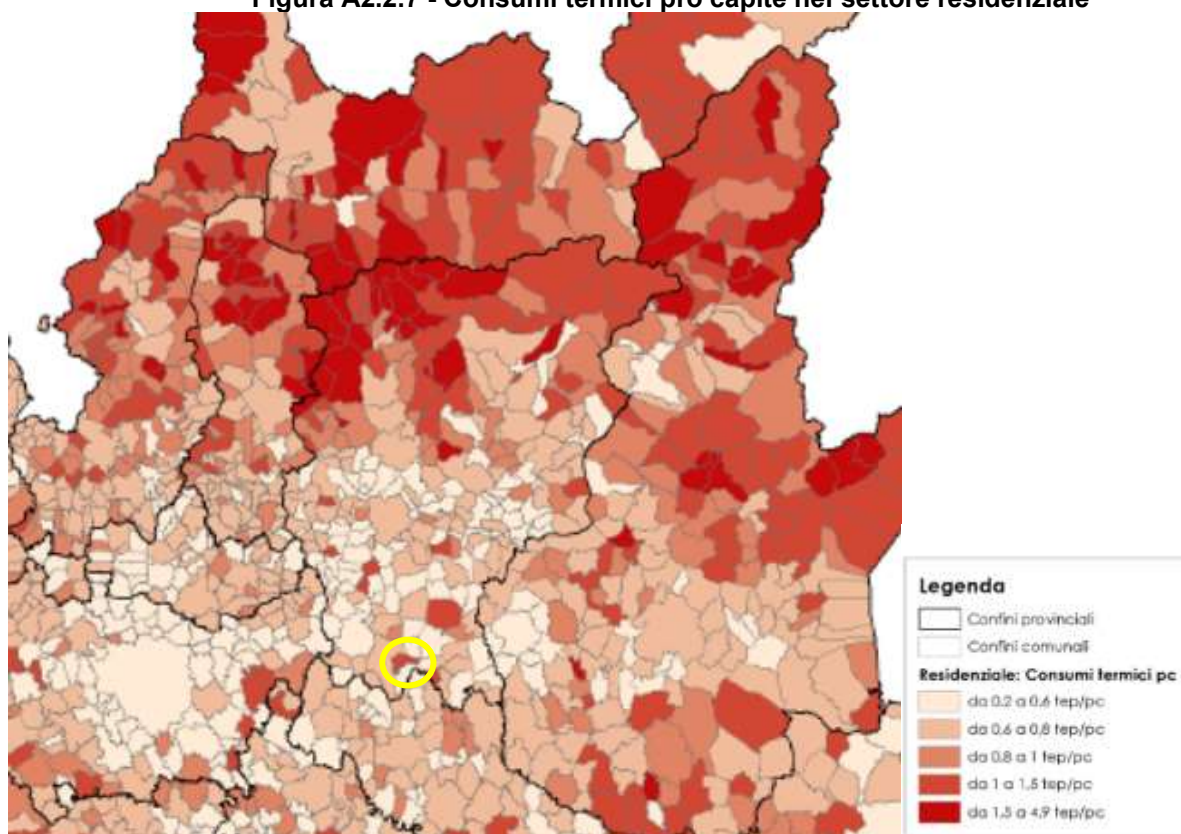
<sup>1</sup> Fonte SIRENA20 (Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente) <http://www.energiailombardia.eu/>

Dalla ripartizione geografica emerge nettamente la differenza tra comuni in fascia montana e quelli in aree con clima più mite. I comuni con i consumi maggiori sono proprio quelli alpini e prealpini e dell'Oltrepo pavese e superano il tep a testa mentre i comuni della pianura e della fascia pre-collinare sono nella maggior parte dei casi sotto la media dei consumi. Il Comune di Fornovo San Giovanni si colloca nella fascia da 1 a 1,5 tep procapite per i consumi termici, dato superiore alla media di pianura e dei comuni confinanti (cfr figura A2.2.7).

Per quanto attiene i consumi elettrici ogni lombardo consuma circa 1.160 kWh all'anno (pari a 0,1 tep procapite). A livello territoriale la situazione è diversa rispetto ai consumi termici. La maggior parte dei comuni lombardi ha un consumo prossimo alla media. Picchi di consumi elettrici si registrano in alcune aree montane e potrebbero essere dovute anche a sistemi di climatizzazione invernale elettrica.

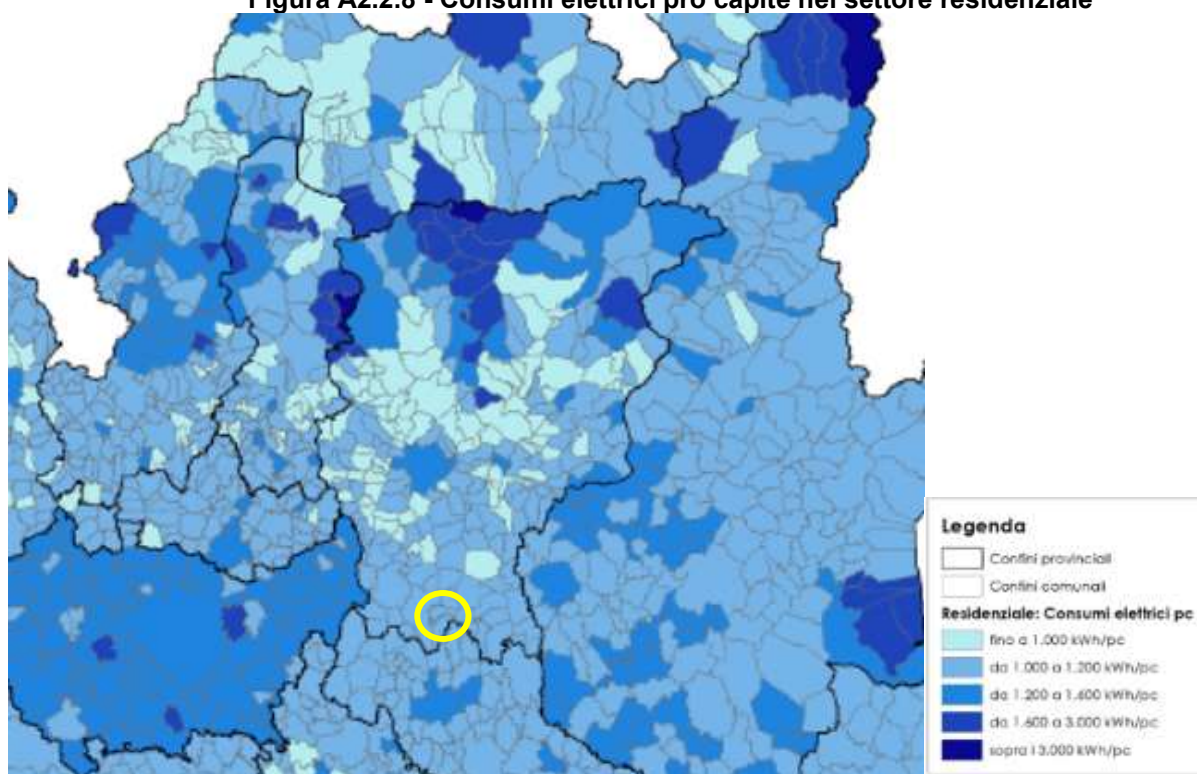
In questo caso il dato del comune di Fornovo è coerente con il livello medio dei comuni di pianura dato che attesta nella fascia tra 1000 e 1200 kWh procapite per i consumi elettrici nel settore residenziale (cfr figura A2.2.8).

**Figura A2.2.7 - Consumi termici pro capite nel settore residenziale**



Fonte: ARIA S.p.A., SIRENA20 - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente

**Figura A2.2.8 - Consumi elettrici pro capite nel settore residenziale**



Fonte: ARIA S.p.A., SIRENA20 - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente

## A2.3 Acqua

La DGR 18 dicembre 2017 - n. X/7581 "Aggiornamento della DGR 23 ottobre 2015 – n. X/4229 e s.m.i. *Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*" individua sul territorio comunale di Fornovo San Giovanni i seguenti corsi d'acqua facenti parte del "Reticolo Idrico Principale" lombardo:

- il fiume Serio (BG088), che attraversa tutto il territorio comunale a est
- la roggia Rino (BG187) che corre in mezzo al paese.

Il fiume Serio è un fiume che scorre interamente in Lombardia e attraversa le province di Bergamo e Cremona. Nasce dal Monte Torena e scende verso la pianura formando la val Seriana. Complessivamente è lungo 124 km e si getta nell'Adda in località Bocca Serio, a sud di Montodine.

La DGR 7581/2017 elenca poi i corsi d'acqua facenti parte del "Reticolo Idrico di competenza dei consorzi di bonifica" (RIB), cioè i canali artificiali e corsi d'acqua naturali sui quali i Consorzi di Bonifica esercitano le loro funzioni. Il territorio comunale di Fornovo San Giovanni risulta di competenza del Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, e i corsi d'acqua su cui il Consorzio esercita le sue funzioni sono i seguenti:

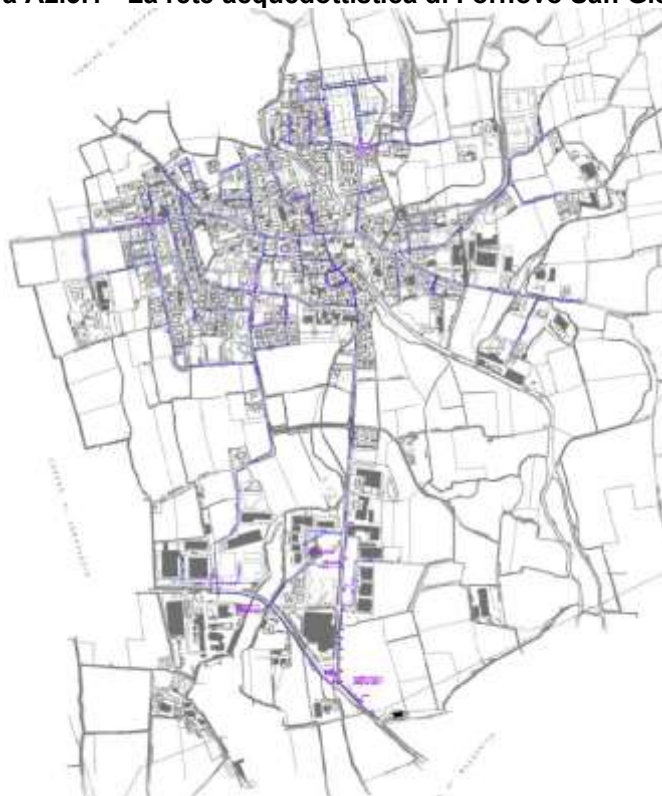
|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Canale a Servizio del Pozzo 19       | Roggia dei Pradei     |
| Canale a Servizio del Pozzo Torgnoli | Roggia dell'Orso      |
| Cavo dell'orso                       | Roggia Isole          |
| Cavo Tavola                          | Roggia Molina         |
| Fosso Bergamasco                     | Roggia Morla          |
| Fosso Cascina Belvedere              | Roggia Morta          |
| Fosso del Pozzo Olmi                 | Roggia Prati Marini   |
| Fosso Framine                        | Roggia Prati Tagliati |
| Roggia Avanzesca                     | Roggia Preti          |
| Roggia Candiana                      | Roggia Rina           |

Sul territorio comunale non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al **Reticolo Idrico Minore**, mentre si rileva una risorgiva denominata "Fontana Candiana".

La rete idrica è all'89% di proprietà comunale e all'11% di proprietà della società COGEIDE Spa che ne cura anche la gestione. La lunghezza totale è di circa 9 km.

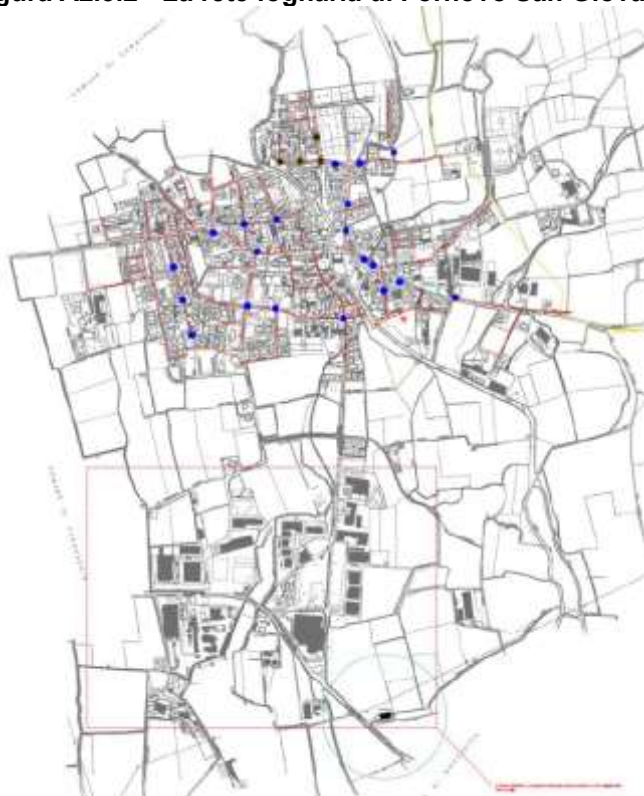
La rete fognaria è di proprietà comunale e affidata in gestione alla società COGEIDE Spa. La lunghezza totale è di circa 9 km. La rete è di tipo misto, tranne i tratti più recenti, e confluisce all'impianto di depurazione consortile di Mozzanica. In comune ha al proprio interno un'area artigianale/commerciale non servita da pubblica fognatura e recapitante al collettore consortile.

**Figura A2.3.1 - La rete acquedottistica di Fornovo San Giovanni**



Fonte: Rapporto Ambientale PGT vigente

**Figura A2.3.2 - La rete fognaria di Fornovo San Giovanni**



Fonte: Rapporto Ambientale PGT vigente

## Qualità delle acque

ARPA Lombardia effettua il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee in maniera sistematica sull'intero territorio regionale dal 2001.

### Qualità delle acque superficiali

Per quanto riguarda le acque superficiali, la normativa in materia prevede il conseguimento di obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e di obiettivi di qualità per specifica destinazione.

L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

L'obiettivo di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo (produzione di acqua potabile, balneazione), alla vita dei pesci e dei molluschi.

La normativa prevedeva che i Piani di tutela adottassero misure affinché fossero conseguiti i seguenti obiettivi entro il 22 dicembre 2015:

- mantenimento o raggiungimento per i corpi idrici superficiali e sotterranei dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "BUONO";
- mantenimento, ove già esistente, dello stato di qualità "ELEVATO";
- mantenimento o raggiungimento degli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici ove siano previsti.

La normativa prevedeva inoltre la possibilità di differimento dei termini per il conseguimento degli obiettivi – proroga al 2021 o al 2027 – a condizione che non si verifichi un ulteriore deterioramento e che nel Piano di Gestione siano fornite adeguate motivazioni e l'elenco dettagliato delle misure previste. Vi è inoltre la possibilità di fissare obiettivi ambientali meno rigorosi – deroga – nei casi in cui, a causa delle ripercussioni dell'impatto antropico o delle condizioni naturali non sia possibile o sia esageratamente oneroso il loro raggiungimento.

A conclusione della prima analisi di rischio i corpi idrici sono stati distinti nelle seguenti classi di rischio: corpi idrici a rischio, corpi idrici non a rischio, corpi idrici probabilmente a rischio. Questa attribuzione ha avuto lo scopo di individuare un criterio di priorità attraverso il quale orientare i programmi di monitoraggio.

Lo stato di un corpo idrico **superficiale** è determinato dal valore più basso tra il suo stato ecologico e il suo stato chimico.

Lo **Stato Ecologico** è l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. La classificazione dello stato ecologico si effettua sulla base della valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), degli elementi fisico-chimici, chimici (inquinanti specifici) e idromorfologici a sostegno. Le classi di stato ecologico sono cinque:

- ELEVATO (blu),
- BUONO (verde),
- SUFFICIENTE (giallo),
- SCARSO (arancione),
- CATTIVO (rosso).

Lo **stato chimico** di un corpo idrico è classificato in base alle concentrazioni di sostanze appartenenti all'elenco di priorità indicato nel DM 260/2010 e nel D.Lgs. 172/2015. Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale è classificato in BUONO stato chimico (blu). In caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato BUONO (rosso).

L'obiettivo del monitoraggio è quello di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico e chimico delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico e permettere la classificazione di tutti i corpi idrici superficiali.

Il monitoraggio delle acque superficiali si articola in: sorveglianza, operativo, indagine.

Il monitoraggio di sorveglianza, che riguarda i corpi idrici "non a rischio" e "probabilmente a rischio" di non soddisfare gli obiettivi ambientali, è realizzato per:

- integrare e convalidare l'analisi delle pressioni e degli impatti;
- la progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio;
- la valutazione delle variazioni a lungo termine di origine naturale (rete nucleo);
- la valutazione delle variazioni a lungo termine risultanti da una diffusa attività di origine antropica (rete nucleo);
- tenere sotto osservazione l'evoluzione dello stato ecologico dei siti di riferimento;
- classificare i corpi idrici.

Il monitoraggio operativo è realizzato per:

- stabilire lo stato dei corpi idrici identificati "a rischio" di non soddisfare gli obiettivi ambientali;
- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali corpi idrici risultante dai programmi di misure;
- classificare i corpi idrici.

Il monitoraggio di indagine è richiesto in casi specifici e più precisamente:

- quando sono sconosciute le ragioni di eventuali superamenti (ad esempio le cause del mancato raggiungimento degli obiettivi o del peggioramento dello stato);
- quando il monitoraggio di sorveglianza indica il probabile rischio di non raggiungere gli obiettivi e il monitoraggio operativo non è ancora stato definito;
- per valutare l'ampiezza e gli impatti di un inquinamento accidentale.

Il monitoraggio di sorveglianza si effettua per almeno un anno ogni sei, salvo per la rete nucleo che è controllata ogni tre anni.

Il ciclo del monitoraggio operativo è triennale.

ARPA Lombardia ha svolto un primo ciclo sessennale del monitoraggio di sorveglianza sullo stato di qualità dei corsi d'acqua regionali tra il 2009 e il 2014 e, in attesa della conclusione del secondo ciclo

sessennale (2014-2019), ha aggiornato le valutazioni a conclusione del triennio di monitoraggio 2014-2016.

L'analisi delle acque superficiali viene effettuata suddividendo il territorio regionale in base ai bacini dei maggiori corsi d'acqua che lo attraversano: Po, Ticino, Adda, Oglio e Mincio.

Il territorio del Comune di Fornovo san Giovanni ricade nel bacino del fiume Adda (fig. A2.3.3), e più precisamente nel sottobacino dell'Adda sublacuale.

**Figura A2.3.3 - Bacino dell'Adda e del lago di Como**

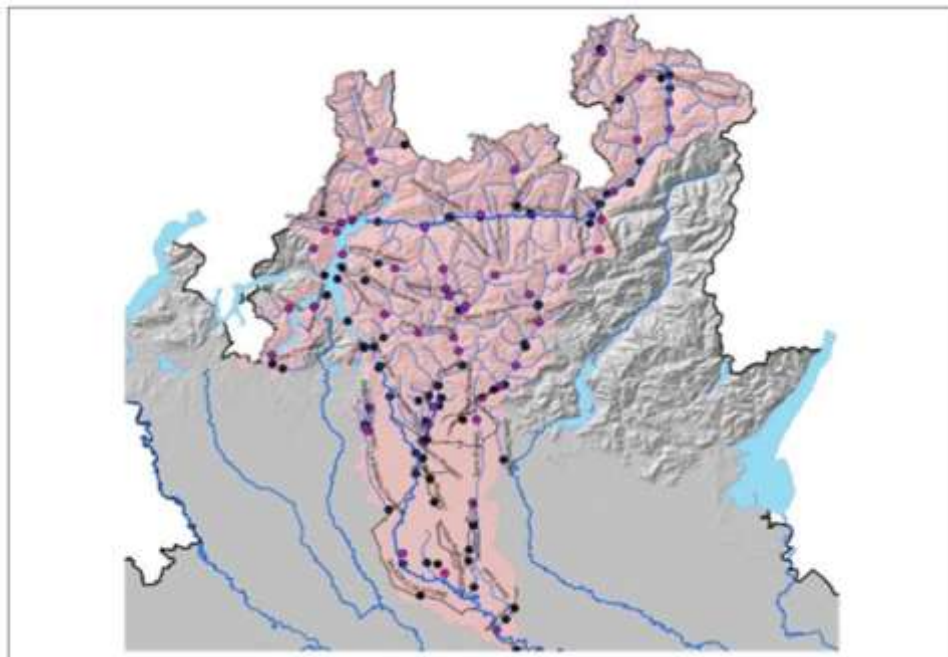


Fonte: ARPA Lombardia - Stato delle acque superficiali del bacino del fiume Adda e del lago di Como - Rapporto triennale 2014-2016.

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua del bacino dell'Adda è costituita complessivamente da 125 punti di campionamento posti su 122 Corpi Idrici appartenenti a 84 corsi d'acqua di cui 13 artificiali (figura A2.3.4).

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua nel bacino dell'Adda sublacuale è costituita da 65 punti di monitoraggio posti su altrettanti Corpi Idrici appartenenti a 45 corsi d'acqua; 21 punti sono collocati nel sottobacino direttamente afferente all'asta dell'Adda sublacuale su altrettanti Corpi Idrici appartenenti a 15 corsi d'acqua, di cui 7 artificiali, interessando le province di Bergamo, Lecco, Lodi, Cremona, Milano, Monza e Brianza.

**Figura A2.3.4 - Rete di monitoraggio dei Corpi Idrici del bacino dell'Adda e del lago di Como**



Fonte: ARPA Lombardia - Stato delle acque superficiali del bacino del fiume Adda e del lago di Como - Rapporto triennale 2014-2016.

I punti di sorveglianza più vicini al territorio di Fornovo San Giovanni sono quelli di Mozzanica e Sergnano: durante la campagna di monitoraggio effettuata in tali stazioni nel triennio 2014 – 2016, lo stato ecologico è risultato essere SCARSO a Mozzanica e SUFFICIENTE a Sergnano mentre lo stato chimico è risultato BUONO in entrambe le località.

Osservando i corrispondenti risultati del sessennio 2009 – 2014 emerge che per quanto riguarda la località di Mozzanica lo stato ecologico ha subito un peggioramento mentre lo stato chimico è invariato; con riferimento alla località di Sergnano lo stato ecologico è invariato mentre lo stato chimico ha registrato un miglioramento.

### *Qualità delle acque sotterranee*

Al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, per la matrice acque sotterranee vengono definite specifiche misure al fine di prevenire e controllare l'inquinamento e il depauperamento delle acque sotterranee, quali:

- criteri per l'identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei;
- standard di qualità per alcuni parametri e valori soglia per altri parametri necessari alla valutazione del buono Stato Chimico delle acque sotterranee;
- criteri per individuare e per invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento e per determinare i punti di partenza per dette inversioni di tendenza;
- criteri per la classificazione dello stato quantitativo;
- modalità per la definizione dei programmi di monitoraggio quali-quantitativo.

Le acque sotterranee e sorgentizie rappresentano per la Lombardia un'importante risorsa che storicamente soddisfa l'ampio fabbisogno potabile, industriale, irriguo e, più di recente, l'uso per

raffrescamento. A causa dell'ampia urbanizzazione del territorio, dell'industrializzazione e della diffusione delle attività agro-zootecniche, le risorse idriche in Lombardia necessitano di costante monitoraggio e interventi di tutela. I corpi idrici sotterranei possono essere soggetti ad impoverimento quantitativo, nei casi di prelievi eccessivi, e a degrado qualitativo derivante dalla presenza di sorgenti di contaminazione puntuali o diffuse.

La rete di monitoraggio regionale per le acque sotterranee per l'anno 2016 è risultata composta da 495 punti di monitoraggio qualitativo e 415 punti di monitoraggio quantitativo: vengono quindi sottoposti a monitoraggio tutti i corpi idrici sotterranei individuati.

L'obiettivo del monitoraggio svolto da ARPA Lombardia nel periodo 2014-2016 è quello di stabilire un quadro generale dello stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee e permettere la classificazione dei corpi idrici sotterranei.

Lo **stato qualitativo** delle acque sotterranee può essere influenzato sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche (di tipo diffuso o puntuale) che dalla presenza di sostanze di potenziale origine naturale (ad esempio Arsenico, Ferro, Manganese, Ione Ammonio) che possono compromettere gli usi della risorsa idrica.

La qualità dell'acqua prelevata presso i punti di monitoraggio è classificata come buona se tutte le sostanze sono presenti in concentrazioni inferiori agli standard di qualità (SQA) e ai valori soglia (VS) riportati nell'Allegato 3 del D.Lgs.30/2009, così come modificato e integrato dal Decreto Ministeriale 6 luglio 2016.

La tabella A2.3.5 elenca le sostanze che hanno mostrato i principali superamenti di SQA o VS in Lombardia nel sessennio 2014-2019.

**Tabella A2.3.5 - Principali superamenti di SQA o VS, 2014-2019**

| Sostanze chimiche                            |
|----------------------------------------------|
| Ione Ammonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) |
| Tetracloroetilene                            |
| Triclorometano                               |
| Tricloroetilene + Tetracloroetilene          |
| Tricloroetilene                              |
| Arsenico                                     |
| Cromo VI                                     |
| Bentazone                                    |
| Diclorobenzammide 2,6                        |
| Atrazina                                     |
| AMPA                                         |
| Atrazina-desetil                             |
| Terbutilazina (incluso metabolita)           |
| Nitrati                                      |

Fonte: ARPA Lombardia – Relazione sullo stato delle Acque sotterranee in Regione Lombardia - Rapporto sessennale 2014-2019

In particolare, facendo riferimento agli Standard di Qualità per i composti indicati dalla Tabella 2 della parte A dell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009 così come modificato e integrato dal Decreto Ministeriale

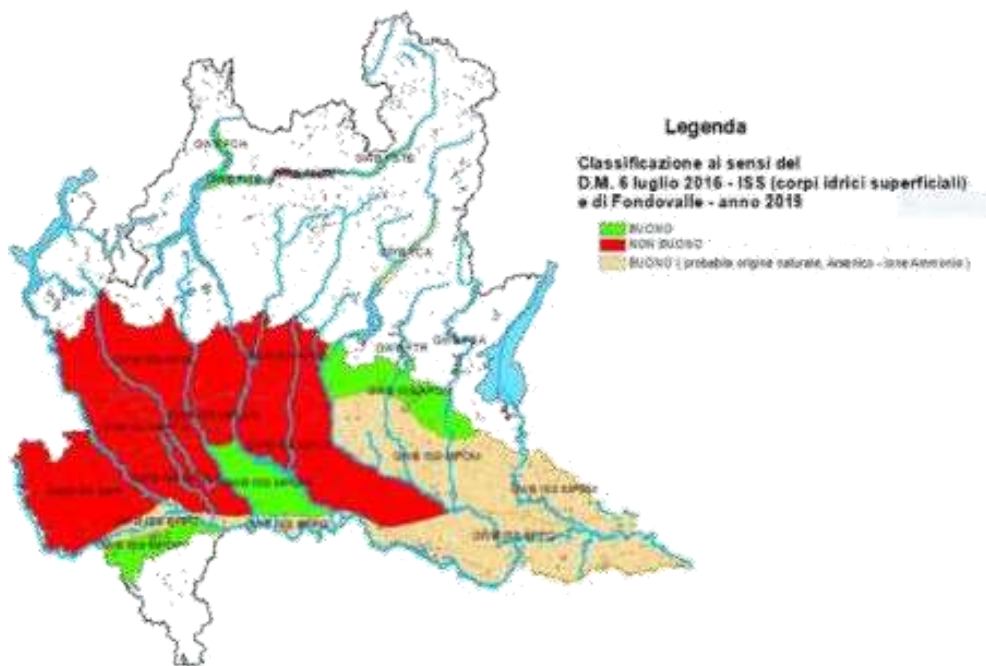
6 luglio 2016, in relazione ai punti della rete di monitoraggio qualitativo, si osserva come:

- nel caso dei Nitrati, i superamenti interessano principalmente i Corpi Idrici dell'Iidrostruttura superficiale dell'Alta Pianura tra Oglio-Mella e Ticino-Adda e della Media Pianura tra Adda-Oglio e Oglio-Mincio;
- per i Pesticidi, in generale, superamenti si sono verificati in molte Idrostrutture individuate, fatta eccezione per quelli di Fondovalle, soprattutto in quella superficiale ma in modo pressoché costante per i Corpi Idrici della media Pianura Pavese (superficiale e intermedio), quelli superficiali dell'Alta Pianura tra Ticino-Adda e Oglio-Mella, superficiale bassa pianura Po e media pianura Ticino Lambro Sud, e quello Intermedio della media pianura tra Ticino e Mella.

La valutazione dello **Stato Chimico** è stata effettuata per 27 dei 30 Corpi idrici sotterranei, così come individuati dal PTA 2016. I 3 Corpi Idrici di Fondovalle (Val Brembana, Val Seriana e Val Cavallina), non sono stati classificati.

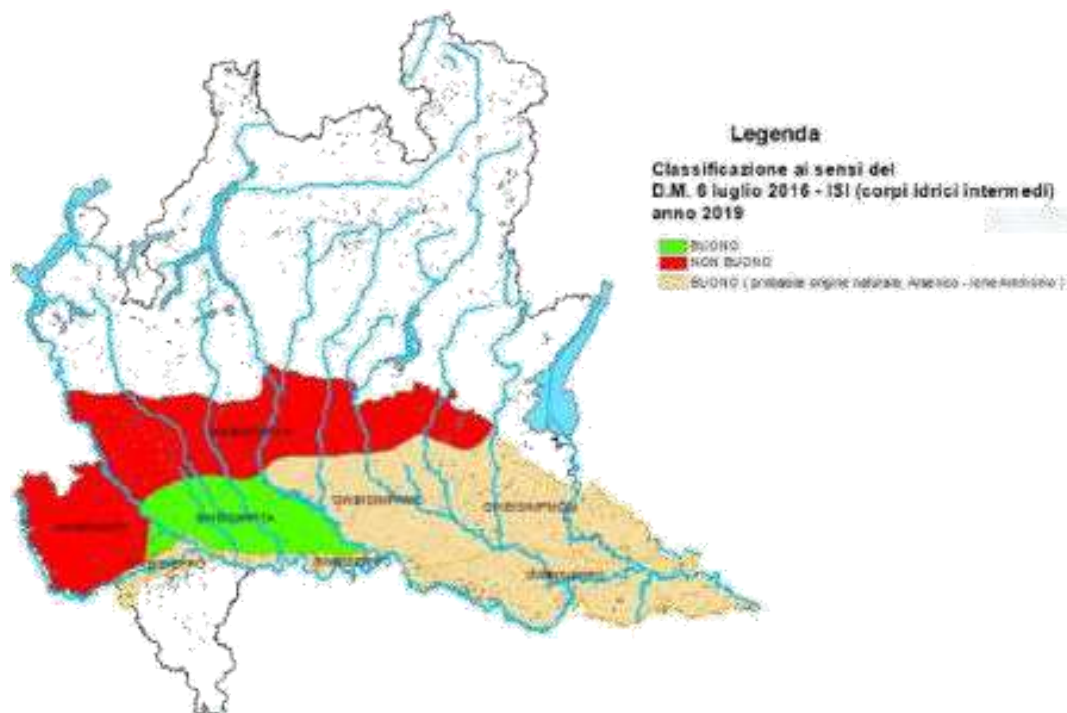
Le figure A2.3.6, A2.3.7 E A2.3.8 riportano, per i corpi idrici sotterranei regionali e per il 2019, rispettivamente lo **stato chimico** dell'idrostruttura Sotterranea Superficiale e Fondovalle, lo stato chimico dell'idrostruttura Sotterranea Intermedia e lo stato chimico dell'idrostruttura Sotterranea Profonda.

**Figura A2.3.6 - Idrostruttura Sotterranea Superficiale e Fondovalle: Stato Chimico 2019**



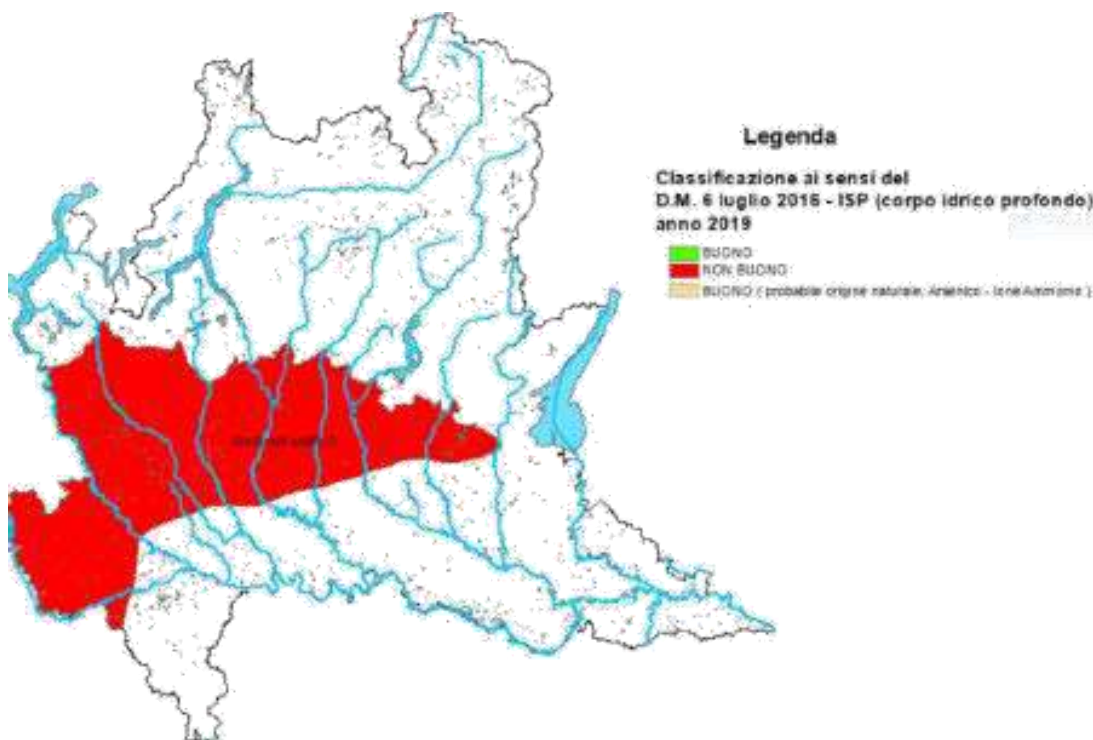
Fonte: ARPA Lombardia – Relazione sullo stato delle Acque sotterranee in Regione Lombardia - Rapporto sessennale 2014-2019

**Figura A2.3.7 - Idrostruttura Sotterranea Intermedia: Stato Chimico 2019**



Fonte: ARPA Lombardia – Relazione sullo stato delle Acque sotterranee in Regione Lombardia - Rapporto sessennale 2014-2019

**Figura A2.3.8 - Idrostruttura Sotterranea Profonda: Stato Chimico 2019**



Fonte: ARPA Lombardia – Relazione sullo stato delle Acque sotterranee in Regione Lombardia - Rapporto sessennale 2014-2019

Per il sessennio 2014-2019 è stato formulato un doppio giudizio di Stato chimico che tiene conto anche dei VFN e dei nuovi Valori Soglia per i parametri di classificazione Arsenico e Ione Ammonio, relativi alle stazioni della rete di monitoraggio delle acque sotterranee, approvati con D.G.R. 3903 del 23.11.2020.

Nel 2019 al 32% dei Corpi Idrici sotterranei (8 Corpi Idrici) è attribuito lo stato BUONO e al restante 68% dei Corpi Idrici sotterranei (20 Corpi Idrici) è attribuito lo stato NON BUONO. Relativamente alla Idrostruttura Sotterranea Superficiale, 10 Corpi Idrici risultano in Stato Chimico NON BUONO di cui 3 nella Media e Bassa pianura per presenza di Arsenico e Ione Ammonio e il cui Stato passa a BUONO se confrontato con i VFN.

Relativamente alla Idrostruttura Sotterranea Intermedia, un solo Corpo Idrico sotterraneo risulta in Stato Chimico BUONO, mentre per quelli di Media Pianura Ticino-Mella e Pavese lo Stato Chimico è NON BUONO per la presenza rispettivamente di Triclorometano e di Bentazone e Pesticidi Totali. Per gli altri 3 la presenza di Arsenico e Ione Ammonio determina uno Stato Chimico NON BUONO che, se confrontato con i VFN, passa a BUONO.

Relativamente alla Idrostruttura Sotterranea Profonda, il corpo idrico risulta in Stato Chimico NON BUONO, per la presenza di Triclorometano. Infine, relativamente ai Corpi Idrici sotterranei di Fondovalle, n. 2 risultano in Stato Chimico NON BUONO, n. 4 risultano in Stato Chimico BUONO,

di cui uno, quello in acquifero di Fondovalle Valcamonica risulta in Stato Chimico BUONO per presenza di Arsenico e Ione Ammonio che, se confrontato con i VFN, passa a BUONO.

Le principali sostanze responsabili dello scadimento di Stato in rapporto alla totalità dei superamenti a livello di Corpo Idrico sono - lo Ione Ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ) e il Triclorometano con una percentuale pari al 25%, seguono l'Arsenico con il 21%, il Bentazone con l'11%, la Sommatoria Fitofarmaci con il 7% e le restanti Bromodichlorometano, Dibromoclorometano e Nitrati con una percentuale pari al 4%; tali percentuali si annullano per lo Ione Ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ) e per l'Arsenico, nella valutazione che tiene conto dei nuovi VS approvati con i relativi VFN.

Per quanto concerne lo **stato quantitativo** il D.lgs.30/2009 Allegato 3, Parte B considera un corpo idrico in BUONO stato quantitativo quando il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. I livelli piezometrici rappresentano l'indicatore idrologico di base per il monitoraggio dello stato quantitativo.

Il parametro oggetto del monitoraggio è la soggiacenza della falda, misurata in situ come livello statico dell'acqua espresso in metri e dal quale (attraverso la quota assoluta sul livello del mare del piano campagna o del piano locale appositamente quotato) viene ricavata la quota piezometrica.

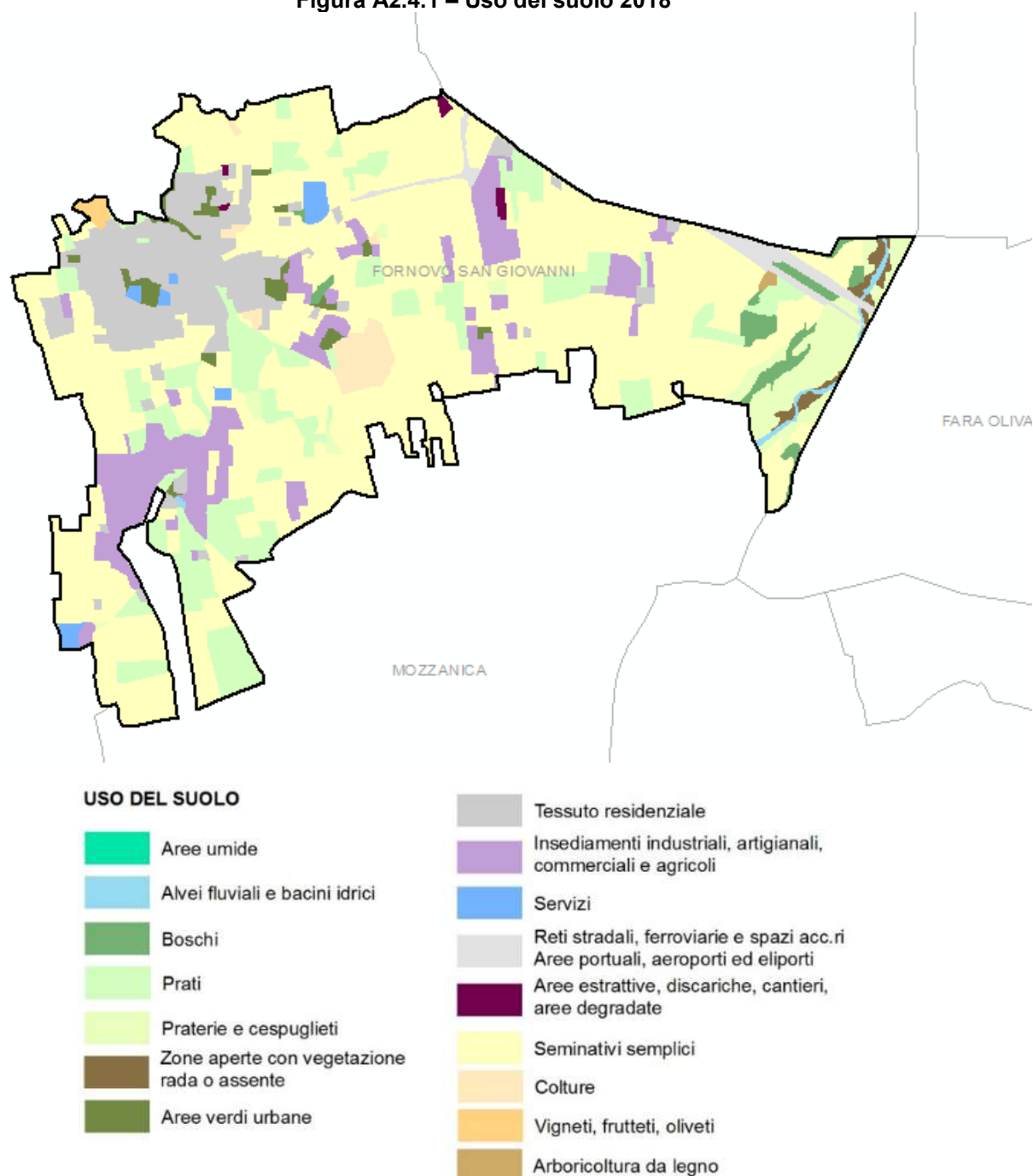
Attraverso tali misure, acquisite con frequenza giornaliera, mensile, quadrimestrale, trimestrale e semestrale ARPA Lombardia ha potuto ricostruire i trend piezometrici.

Il D.Lgs.30/2009 prevede la realizzazione di una rete per il monitoraggio quantitativo al fine di effettuare una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutare le tendenze nel tempo verificando se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.

## A2.4 Suolo

Dal punto di vista dell'uso del suolo, le informazioni contenute nella banca dati regionale DUSAF 2018 mostrano la situazione evidenziata nella figura e nelle tabelle successive.

**Figura A2.4.1 – Uso del suolo 2018**



Fonte: Regione Lombardia, DUSAF 2018

In base ai dati delle tabelle A2.4.2 e A2.4.3, che mostrano l'uso del suolo a Forno San Giovanni suddiviso per categorie e per macrocategorie, circa il 59% del territorio comunale è occupato da seminativi mentre l'edificato è pari al 21% circa, il 47% del quale è destinato a residenza.

**Tabella A2.4.2 – Uso del suolo 2018**

| <b>Uso del suolo</b>                                                       | <b>Area mq</b>   | <b>%</b>      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| Tessuto residenziale continuo mediamente denso                             | 99.441           | 1,44          |
| Tessuto residenziale discontinuo                                           | 460.297          | 6,65          |
| Tessuto residenziale rado e nucleiforme                                    | 62.725           | 0,91          |
| Tessuto residenziale sparso                                                | 46.455           | 0,67          |
| Cascine                                                                    | 26.401           | 0,38          |
| Insedimenti industriali, artigianali, commerciali                          | 443.029          | 6,40          |
| Insedimenti produttivi agricoli                                            | 158.905          | 2,30          |
| Impianti di servizi pubblici e privati                                     | 7.976            | 0,12          |
| Impianti tecnologici                                                       | 14.113           | 0,20          |
| Cimiteri                                                                   | 6.089            | 0,09          |
| Reti stradali e spazi accessori                                            | 71.242           | 1,03          |
| Reti ferroviarie e spazi accessori                                         | 35.591           | 0,51          |
| Cantieri                                                                   | 8.864            | 0,13          |
| Aree degradate non utilizzate e non vegetate                               | 8.105            | 0,12          |
| Parchi e giardini                                                          | 50.822           | 0,73          |
| Aree verdi incolte                                                         | 37.373           | 0,54          |
| Impianti sportivi                                                          | 29.438           | 0,43          |
| Seminativi semplici                                                        | 3.921.342        | 56,67         |
| Colture orticole a pieno campo                                             | 9.570            | 0,14          |
| Colture orticole protette.                                                 | 85.104           | 1,23          |
| Colture floro-vivaistiche a pieno campo                                    | 75               | 0,00          |
| Orti familiari                                                             | 11.174           | 0,16          |
| Frutteti e frutti minori                                                   | 18.834           | 0,27          |
| Altre legnose agrarie                                                      | 6.585            | 0,10          |
| Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse        | 852.921          | 12,33         |
| Boschi di latifoglie a densità media e alta                                | 38.587           | 0,56          |
| Formazioni ripariali                                                       | 53.399           | 0,77          |
| Rimboschimenti recenti                                                     | 17.171           | 0,25          |
| Vegetazione dei greti                                                      | 229.343          | 3,31          |
| Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree | 8.544            | 0,12          |
| Cespuglieti in aree di agricole abbandonate                                | 31.290           | 0,45          |
| Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi                                            | 42.948           | 0,62          |
| Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali                                 | 23.435           | 0,34          |
| Bacini idrici artificiali                                                  | 1.869            | 0,03          |
| <b>Totale</b>                                                              | <b>6.919.057</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: Regione Lombardia, DUSAF 2018

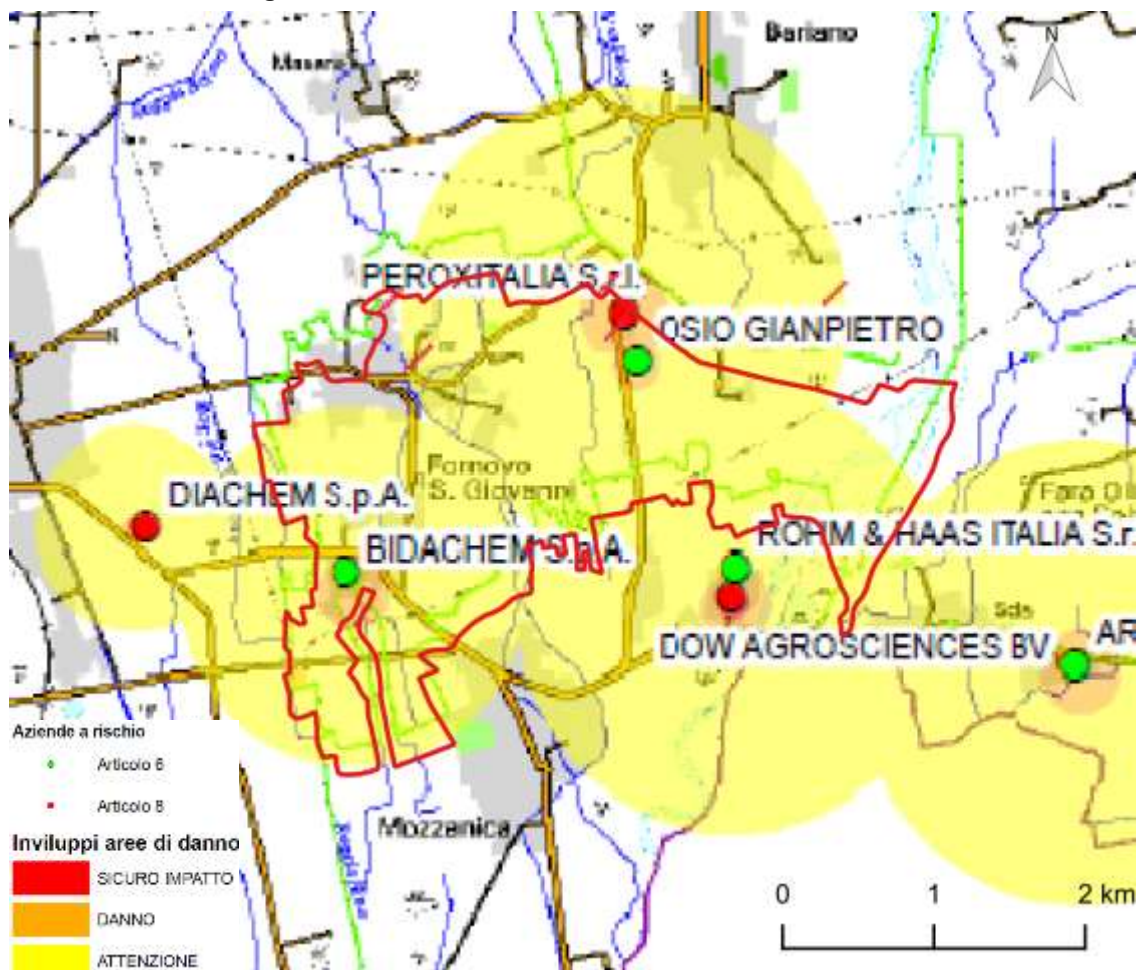
**Tabella A2.4.3 – Uso del suolo 2018 per macrocategorie**

| <b>Uso del suolo</b>                                      | <b>Area mq</b>   | <b>%</b>      |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| Edificato                                                 | 1.470.566        | 21,25         |
| Alvei fluviali, corsi d'acqua, bacini idrici              | 25.304           | 0,37          |
| Boschi                                                    | 55.758           | 0,81          |
| Prati, cespuglieti, aree verdi incolte, parchi e giardini | 989.055          | 14,29         |
| Vegetazione                                               | 282.742          | 4,09          |
| Seminativo, colture                                       | 4.052.684        | 58,57         |
| Spiagge dune alvei ghiaiosi                               | 42.948           | 0,62          |
| <b>Totale</b>                                             | <b>6.919.057</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: Regione Lombardia, DUSAF 8

Con riferimento alle pressioni cui la componente suolo è soggetto si evidenzia sul territorio comunale la presenza di due aziende a rischio di incidente rilevante: la ditta Bidachem (settore farmaceutico e fitofarmaci) e la ditta Peroxitalia (deposito e commercio prodotti chimici vari) (figA2.4.4).

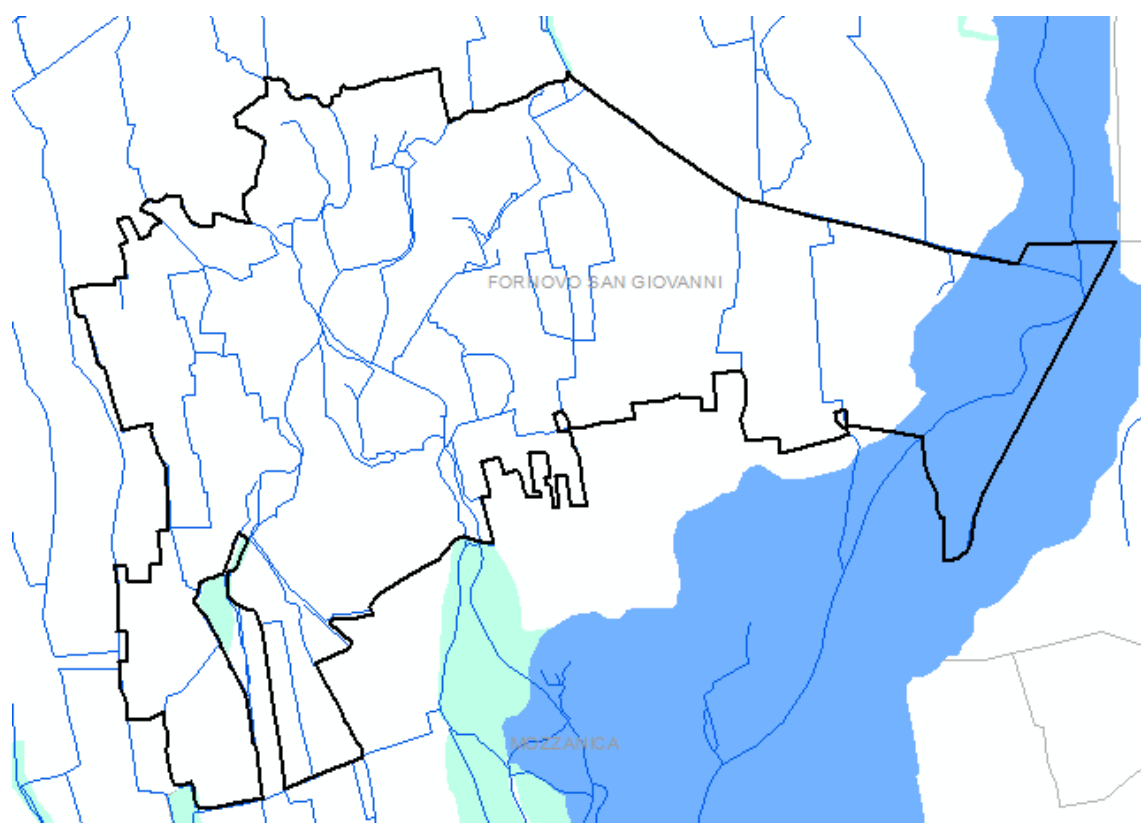
**Figura A2.4.4 – Aziende a rischio incidente rilevante**



Fonte: Piano di Emergenza Provinciale, Tavola T\_ind 1.1, Provincia di Bergamo

Infine, la figura seguente mostra le aree soggette a rischi idraulici e idrogeologici: le aree individuate nell'ambito della Direttiva alluvioni e soggette a pericolosità del reticolo idrico principale (blu) e secondario (azzurro).

**Figura A2.4.5 - Aree pericolosità alluvionale**



Fonte: Regione Lombardia, DB Direttiva Alluvioni

## A2.5 Rifiuti

Nel 2020 nel comune di Fornovo San Giovanni sono state prodotte poco più di 1.521 tonnellate di rifiuti urbani (cfr. figura A2.5.1), pari ad una produzione pro capite di 451,4 kg. La raccolta differenziata ha intercettato, considerando anche il quantitativo degli ingombranti a recupero, il 69,7% dei rifiuti urbani complessivi.

**Figura A2.5.1 – Produzione di rifiuti e raccolta differenziata (2020)**

| <b>Comune di Fornovo San Giovanni</b> |              |                          |              |                     |            |            |
|---------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|---------------------|------------|------------|
| <b>Abitanti</b>                       | <b>3.371</b> | <b>Superficie (kmq)</b>  | <b>6,919</b> | <b>Codice ISTAT</b> | <b>016</b> | <b>105</b> |
| • N. utenze domestiche                | 1.388        | • Sup. urbanizzata (kmq) | 1,370        |                     |            |            |
| • N. ut. non domestiche               | 122          | • Zona altimetrica       | Pianura      |                     |            |            |

| <b>DATI RIEPILOGATIVI</b>                          |                  |              |              |                  |              |              |
|----------------------------------------------------|------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
|                                                    | <b>2020</b>      |              |              | <b>2019</b>      |              |              |
|                                                    | kg               | kg/ab*anno   | %            | kg               | kg/ab*anno   | %            |
| <b>→ PRODUZIONE TOTALE DI RIFIUTI URBANI</b>       | <b>1.521,587</b> | <b>451,4</b> |              | <b>1.462,359</b> | <b>426,6</b> |              |
| <b>Rifiuti indifferenziati</b>                     | <b>460,370</b>   | <b>136,6</b> | <b>30,3%</b> | <b>453,180</b>   | <b>132,2</b> | <b>31,0%</b> |
| Rifiuti urbani non differenziati (fraz. residuale) | 460,370          | 136,6        | 30,3%        | 453,180          | 132,2        | 31,0%        |
| Ingombranti a smaltimento (+giacenze)              | 0                | 0,0          | 0,0%         | 0                | 0,0          | 0,0%         |
| Spazzamento strade a smaltimento (+giacenze)       | 0                | 0,0          | 0,0%         | 0                | 0,0          | 0,0%         |
| <b>Raccolta differenziata totale</b>               | <b>1.061,217</b> | <b>314,8</b> | <b>69,7%</b> | <b>1.009,179</b> | <b>294,4</b> | <b>69,0%</b> |
| Raccolte differenziate                             | 819,862          | 243,2        | 53,9%        | 784,459          | 228,8        | 53,6%        |
| Ingombranti a recupero                             | 109,310          | 32,4         | 7,2%         | 97,100           | 28,3         | 6,6%         |
| Spazzamento strade a recupero                      | 59,040           | 17,5         | 3,9%         | 57,240           | 16,7         | 3,9%         |
| Inerti a recupero                                  | 50,565           | 15,0         | 3,3%         | 51,420           | 15,0         | 3,5%         |
| Stima compostaggio domestico                       | 19,200           | 5,7          | 1,3%         | 18,960           | 5,5          | 1,3%         |
| RSA                                                | 3,240            | 1,0          | 0,2%         |                  |              |              |

|                                          |              |             |          |                                    |              |             |          |
|------------------------------------------|--------------|-------------|----------|------------------------------------|--------------|-------------|----------|
| <b>PRODUZIONE PROCAPITE (kg/ab*anno)</b> | <b>451,4</b> | <b>5,8%</b> | <b>↑</b> | <b>RACCOLTA DIFFERENZIATA (%)</b>  | <b>69,7%</b> | <b>1,1%</b> | <b>↑</b> |
| Prod. tot. 2020 metodo precedente        | 1.448,582    | 429,7       |          | Racc. diff. 2020 metodo precedente | 819,862      | 57,4%       |          |

Fonte: ARPA Lombardia

Rispetto alla media provinciale, la produzione procapite di RSU risulta essere inferiore (media prov. 458,9 Kg/ab\*anno) anche la quota di RD risulta essere inferiore (media prov. 75,3%).

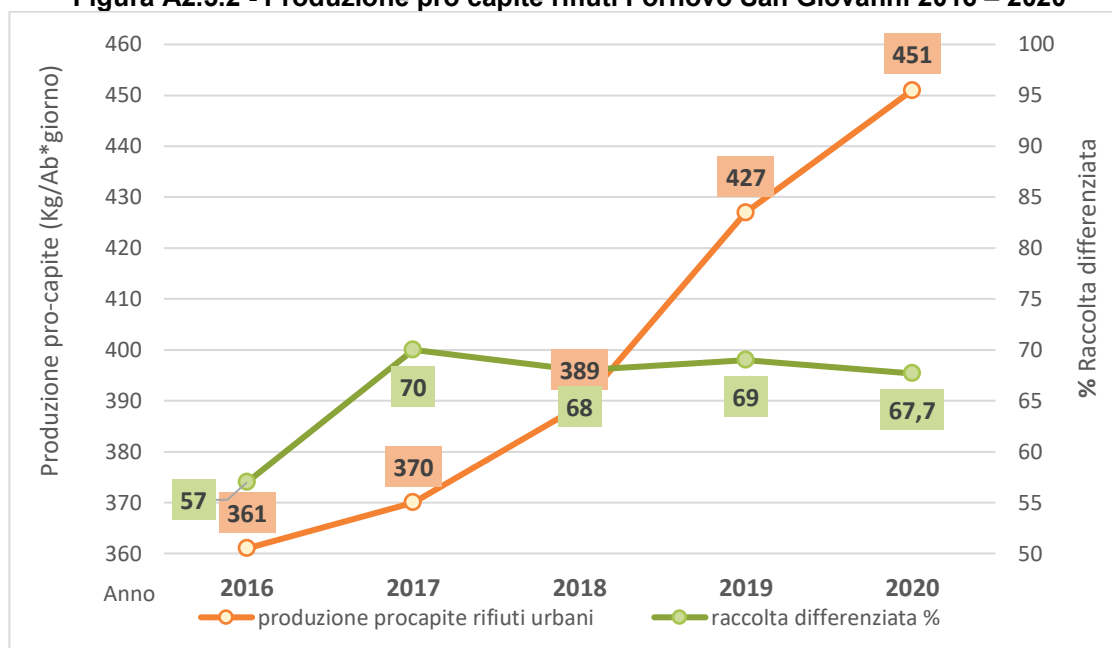
La figura A2.5.2 analizza l'andamento negli ultimi 5 anni dei due principali indicatori relativi alla tematica rifiuti, la produzione pro capite e la percentuale di raccolta differenziata

L'andamento della produzione pro capite comunale mostra una crescita costante nel corso degli anni passando dai 361 kg/ab/anno del 2016 ai 451 kg/ab/anno del 2020.

La percentuale di raccolta differenziata raggiunta nel comune di Fornovo san Giovanni registra una forte crescita dal 2016 al 2017, per poi stabilizzarsi dal 2018 al 2020, con una media del 68%.

La figura a2.5.3 mostra un dettaglio sul recupero di materia ed energia derivante dai rifiuti nel comune di Fornovo San Giovanni negli anni 2020 e 2019. Complessivamente viene avviato a recupero di materia il 56,8% di RU; le maggiori quantità derivano dalla raccolta differenziata dell'umido.

**Figura A2.5.2 - Produzione pro capite rifiuti Forno San Giovanni 2016 – 2020**



Fonte: nostra elaborazione su dati ARPA

**Figura A2.5.3 - Recupero materia (2020 - 2019)**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              | 2020                                   |            | 2019         |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|------------|--------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              | kg                                     | %          | kg           | %          |
| →                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>RECUPERO MATERIA+ENERGIA</b>              | 1.283.343                              | 88,6%      | 1.239.084    | 89,0%      |
| NOTA: l'indicatore è riferito al totale RU calcolato con il metodo precedente                                                                                                                                                                                                                |                                              | <b>RECUPERO COMPLESSIVO (%)</b>        |            | <b>88,6%</b> | -0,5% ↓    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              | 2020                                   |            | 2019         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              | kg                                     | kg/ab*anno | kg           | kg/ab*anno |
| →                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Q.TA' AVVIATE A RECUPERO DI MATERIA</b>   | 822.973                                | 244,13     | 785.904      | 229,26     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Carta e cartone                              | 130.763                                | 38,79      | 132.582      | 38,68      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vetro                                        | 93.264                                 | 27,67      | 103.574      | 30,21      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Plastica                                     | 52.571                                 | 15,60      | 52.606       | 15,35      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metalli                                      | 30.890                                 | 9,16       | 31.340       | 9,14       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Legno                                        | 100.605                                | 29,84      | 77.653       | 22,65      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Verde                                        | 161.790                                | 47,99      | 142.940      | 41,70      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Umido                                        | 184.810                                | 54,82      | 178.560      | 52,09      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Raee                                         | 21.802                                 | 6,47       | 18.715       | 5,46       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tessili                                      | 7.380                                  | 2,19       | 11.416       | 3,33       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oli e grassi commestibili                    | 944                                    | 0,28       | 804          | 0,23       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oli e grassi minerali                        | 686                                    | 0,20       | 931          | 0,27       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Accumulatori per veicoli                     | 0                                      | 0,00       |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Altri materiali                              | 353                                    | 0,10       | 510          | 0,15       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ingombranti a recupero                       | 12.024                                 | 3,57       | 6.797        | 2,02       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Recupero da spazzamento                      | 25.092                                 | 7,44       | 27.475       | 8,01       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Totale a smaltimento in sicurezza            | 6.860                                  | 2,04       | 6.240        | 1,82       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Scarti                                       | 27.145                                 | 8,05       | 26.587       | 7,76       |
| NOTA: l'indicatore è riferito al totale RU calcolato con il metodo precedente                                                                                                                                                                                                                |                                              | <b>AVVIO A RECUPERO DI MATERIA (%)</b> |            | <b>56,8%</b> | 0,6% ↑     |
| Elenco dei singoli materiali ottenuti dalla RD. I quantitativi sono la somma, al netto degli scarti, dei contributi delle singole RD (vedi tabella pag. prec.) che contemplano tale materiale e della ripartizione del multimateriale, secondo i dati dichiarati dagli impianti di selezione |                                              |                                        |            |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              | 2020                                   |            | 2019         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              | kg                                     | %          | kg           | %          |
| →                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>INCENERIMENTO CON RECUPERO DI ENERGIA</b> | 460.370                                | 31,8%      | 453.180      | 32,6%      |
| NOTA: l'indicatore è riferito al totale RU calcolato con il metodo precedente                                                                                                                                                                                                                |                                              | <b>RECUPERO DI ENERGIA (%)</b>         |            | <b>31,8%</b> | -2,4% ↓    |

Fonte: ARPA Lombardia

## A2.6 Natura, biodiversità e paesaggio

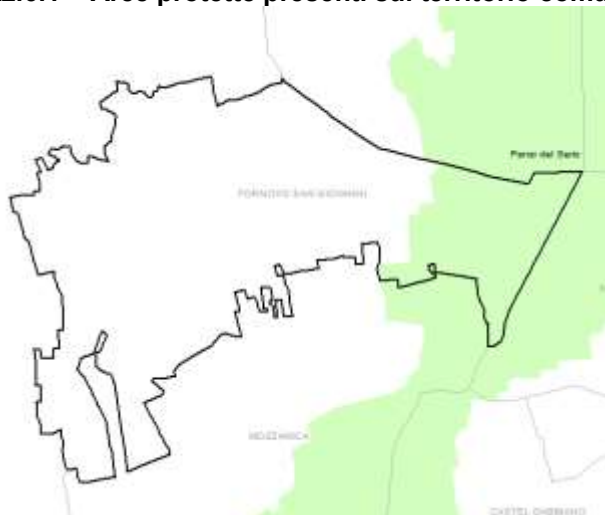
Il tema della natura, della biodiversità e del paesaggio nel territorio del Comune di Fornovo San Giovanni può essere affrontato secondo diversi punti di vista e attingendo a diversi documenti/strumenti.

Dal punto di vista delle aree effettivamente naturali e dunque non urbanizzate/antropizzate, i dati esposti nel paragrafo 4.3 dedicati all'uso del suolo hanno già evidenziato la presenza di aree boscate, prati, vegetazione per una quota pari al 19% circa dell'intero territorio comunale, l'1% è occupato da corsi d'acqua, alvei fluviali e bacini idrici, spiagge dune e alvei ghiaiosi mentre circa il 59% dell'area risulta inoltre essere occupata da seminativo e colture.

Sul territorio comunale non sono presenti SIC/ZSC (Siti di Importanza Comunitaria/Zone Speciali di Conservazione) o ZPS (Zone di Protezione Speciale).

La porzione orientale del comune si trova all'interno del Parco Regionale del Serio, istituito dalla L.R. n°70 del 01 giugno 1985, con la volontà di tutelare l'ambiente fluviale seriano e al contempo impedire il progressivo deterioramento del territorio, intervenendo nella riqualificazione delle singole componenti e nel recupero dei valori naturali, storici e culturali. Il parco, di circa 7.750 ettari, interessa 25 comuni tra la Provincia Bergamo e Cremona.

**Figura A2.6.1 – Aree protette presenti sul territorio comunale**



Fonte: Regione Lombardia

La presenza di un paesaggio ricco e variegato è alla base della presenza di molteplici ecosistemi all'interno dei quali si sviluppano una flora e una fauna adattate a specifiche condizioni ambientali. L'elemento caratterizzante del parco dal punto di vista paesaggistico è rappresentato dal fiume Serio, che superato l'ambito vallivo della Val Seriana, nel suo medio tratto a partire da Seriate è connotato dalla presenza di un'alternanza di zone agricole e zone naturaliformi con alternanza di prati e boschetti.

La copertura arborea che caratterizzava nel passato il territorio seriano è oggi sostituita da un'esigua vegetazione boschiva dominata dalla robinia e da altre specie esotiche che hanno preso il sopravvento sulla flora autoctona, stravolgendo il paesaggio botanico del fiume. Sono presenti circa 100 specie tra alberi, arbusti e lianose, di cui almeno 30 autoctone. Tra gli alberi sono da ricordare i salici, i pioppi, gli aceri e le più rare querce, mentre tra gli arbusti il sanguinello, il sambuco, il biancospino e la rosa selvatica. Limitata è invece la presenza di vegetazione palustre (tife, giunchi). Fra le erbacee, attualmente in fase di studio, si segnalano, quale ultima testimonianza di antichi boschi, il mughetto, il dente di cane, il bucaneve e la rosa di Natale. Di particolare significato la presenza di alcune specie di orchidee.

L'ittiofauna (circa 30 specie) si differenzia in relazione al regime idrologico: a N è tipica di acque correnti poco profonde a fondo ciottoloso, mentre nel tratto centrale e a S di acque più profonde e a corrente più lenta. Tra gli invertebrati sono in fase di studio le libellule, le farfalle e alcuni macroinvertebrati acquatici quali indicatori della qualità delle acque. A forte rischio di scomparsa tutte le specie di anfibi (tritoni, rospi, salamandre, raganelle e l'endemica rana di Latate) ed i rettili. L'avifauna conta circa 140 specie rilevate, di cui 40 nidificanti; sembra che il loro numero sia in aumento nonostante il degrado ambientale. Sono stati installati 200 covatoi artificiali e sono operative alcune stazioni di inanellamento. Da segnalare la presenza della pavoncella (*Vanellus vanellus*), simbolo del Parco, e del pendolino (*Remiz pendolinus*). I mammiferi sono poco conosciuti e rilevati: diffusi riccio, talpa, lepre e coniglio, in forte aumento la volpe, mentre donnola, tasso, faina e puzzola sono più rare, come pure ghio e moscardino.

Con riferimento alla Rete Ecologica Regionale, l'immagine seguente mostra come il territorio comunale sia interessato da Elementi di I livello (verde scuro) ed elementi di II livello (verde chiaro). I corridoi ecologici sono presenti a est, mentre si nota una presenza di due varchi da preservare.

**Figura A2.6.2 – Rete Ecologica Regionale e territorio comunale**



Fonte: Regione Lombardia, DB RER



La Classificazione Acustica del Comune di Fornovo San Giovanni, approvata nel 2007 con DCC n. 26, ha suddiviso il territorio comunale come segue:

- classe I – Aree particolarmente protette – piccole aree non urbanizzate interne al tessuto edificato;
- classe II – Aree prevalentemente residenziali – parti del territorio urbanizzate o edificabili con destinazione residenziale, non in flangia alle maggiori arterie di traffico o agli insediamenti rumorosi presenti e non rientranti nelle restanti classi. A questa classe appartengono anche le aree di interesse pubblico oltre al “Parco del Serio”;
- classe III – Aree di tipo misto – si tratta della maggior parte del territorio comunale comprendente aree agricole e non densamente edificate;
- classe IV – Aree di intensa attività umana – aree artigianali o a contorno delle aree produttive e principali arterie stradali;
- classe V – Aree prevalentemente industriali – zone produttive presenti a sud e a est del centro urbanizzato;
- classe VI – Aree esclusivamente industriali – area industriale a sud del territorio comunale.

### *Campi elettromagnetici*

Da sempre sulla terra è presente un fondo naturale di radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) dovuto ad emissioni del sole, della terra stessa e dell'atmosfera.

Lo sviluppo tecnologico conseguente all'utilizzo dell'elettricità ha introdotto nell'ambiente apparati ed impianti legati alle attività umane che, quando in esercizio, sono sorgente di campo elettromagnetico di entità dipendente dalle caratteristiche tecniche e di funzionamento.

Conseguentemente è cresciuta l'attenzione per i potenziali rischi sanitari e di impatto sull'ambiente delle radiazioni non ionizzanti che ha determinato l'esigenza di sorveglianza e controllo del campo elettrico (che si misura in V/m), e/o del campo magnetico (microTesla) in luoghi adibiti a permanenza di persone. Le principali sorgenti tecnologiche in ambiente esterno per l'alta frequenza sono gli impianti per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione. Le stazioni radio-base (SRB) per la telefonia cellulare diffondono il segnale in aree limitate ed hanno potenza di entità ridotta: per una copertura del territorio col servizio di telefonia è necessaria una diffusione capillare in ambito urbanizzato. Gli impianti radiotelevisivi diffondono invece il segnale su aree più vaste ed hanno potenze emmissive più elevate. La figura A2.7.2 riporta l'elenco degli impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione presenti sul territorio comunale, con l'indicazione del gestore, della tipologia di impianto e della potenza.

**Figura A2.7.2 - Impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione**

| Comune               | Gestore                       | Tipo Impianto | Indirizzo                                | Potenza         |
|----------------------|-------------------------------|---------------|------------------------------------------|-----------------|
| Fornovo San Giovanni | H3G S.p.A.                    | Telefonia     | Via per Masano,                          | > 300 e <= 1000 |
| Fornovo San Giovanni | ILIAD ITALIA S.p.A.           | Telefonia     | Via per MASANO,                          | > 1000          |
| Fornovo San Giovanni | Linkem S.p.A.                 | Ponte         | Strada Statale SS Padana Superiore n. 8, | <= 7            |
| Fornovo San Giovanni | TIM S.p.A.                    | Telefonia     | Via MARCONI, 20                          | > 1000          |
| Fornovo San Giovanni | VODAFONE                      | Telefonia     | Via SAN PIETRO,                          | > 300 e <= 1000 |
| Fornovo San Giovanni | WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A. | Ponte         | Strada Provinciale RIVOLTANA-MOZZANICA,  | <= 7            |
| Fornovo San Giovanni | WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A. | Ponte         | Strada SS Padana Superiore n. 8,         | <= 7            |
| Fornovo San Giovanni | WIND TELECOMUNICAZIONI S.p.A. | Ponte         | Via SAN PIETRO,                          | <= 7            |
| Fornovo San Giovanni | Wind Tre S.p.A.               | Telefonia     | Via SAN PIETRO,                          | > 300 e <= 1000 |

Fonte: ARPA LOMBARDIA, Catasto Informatizzato Impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione

Fra le sorgenti a frequenza estremamente bassa (ELF) in campo ambientale vi sono invece gli elettrodotti (ossia l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione, utilizzate per il trasporto e la distribuzione di energia elettrica) e gli apparecchi alimentati da corrente elettrica (elettrodomestici e videotermini).

Per le linee elettriche, maggiore è la tensione e la corrente circolante, maggiore è l'entità del campo magnetico prodotto e quindi presente nelle vicinanze.

Sul territorio di Fornovo San Giovanni sono presenti reti di energia elettrica gestite da Enel.

### *Concentrazioni di Radon*

Il Radon, principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo, è un gas nobile che si trova nel suolo, in alcune rocce e nell'acqua e fuoriesce con continuità dal terreno; nell'atmosfera si disperde rapidamente, ma nei luoghi chiusi può raggiungere concentrazioni elevate. Alle radiazioni ionizzanti sono associati effetti sulla salute di tipo cancerogeno.

Nel febbraio del 1990 l'Unione Europea ha approvato una raccomandazione<sup>2</sup> in cui si invitano i Paesi membri ad adottare misure tali che nelle nuove abitazioni i valori di radon indoor non superino i 200 Bq/m<sup>3</sup>; in caso di superamento dei 400 Bq/m<sup>3</sup>, la raccomandazione prevede che vengano messi in atto interventi di risanamento.

I risultati delle campagne di rilevazione di Radon indoor effettuate dalla Regione Lombardia nei periodi 2003 – 2005 e 2009 – 2010 hanno mostrato come nell'area di pianura, dove il substrato alluvionale, poco permeabile al gas, presenta uno spessore maggiore, la presenza di radon sia poco rilevante; nelle aree montane in provincia di Sondrio, Varese, Bergamo, Brescia e Lecco le concentrazioni sono risultate invece decisamente più elevate.

Le analisi statistiche sulle misure effettuate hanno inoltre mostrato che la concentrazione di radon indoor, oltre che alla zona geografica e quindi alle caratteristiche geomorfologiche del sottosuolo, è anche strettamente correlata alle caratteristiche costruttive, ai materiali utilizzati, alle modalità di aerazione e ventilazione e alle abitudini di utilizzo del singolo edificio/unità abitativa.

I risultati delle due campagne sono stati elaborati con la collaborazione del Dipartimento di Statistica dell'Università degli Studi Bicocca, che ha utilizzato metodi geostatistici con i quali è stato possibile stimare la concentrazione media di radon anche in Comuni nei quali non sono state effettuate misure.

Non essendo definito un criterio univoco per l'elaborazione dei dati, lo studio ne ha impiegati diversi, che hanno originato differenti tipi di mappe: presentiamo di seguito due delle mappe possibili.

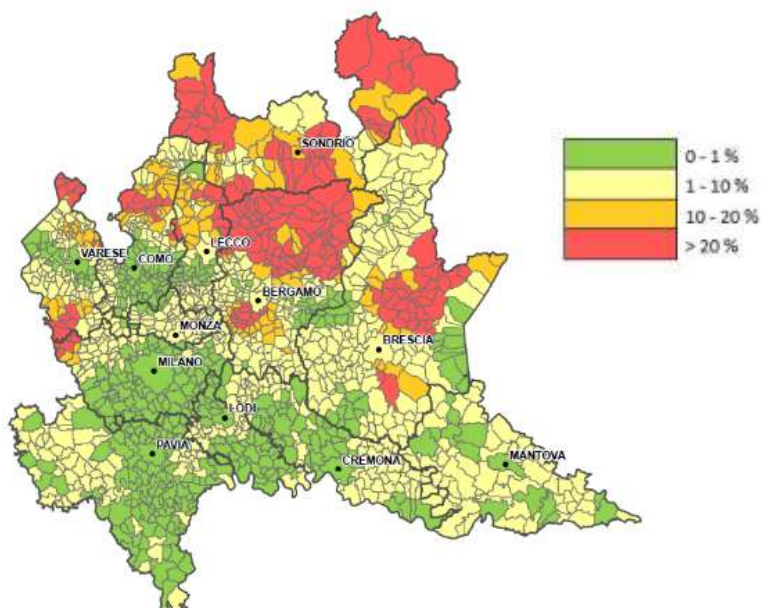
Una prima possibilità è quella di rappresentare il valore medio della concentrazione di radon misurata o prevista in una determinata area.

Nel caso del radon è ancora più significativa, rispetto alla concentrazione media, la probabilità che una generica abitazione a piano terra abbia una concentrazione di radon superiore a un livello ritenuto significativo, per esempio a 200 Bq/m<sup>3</sup> (figura A2.7.3). Anche se si tratta di una sovrastima (non tutte le abitazioni si trovano a piano terra, dove le concentrazioni sono tipicamente più elevate rispetto agli altri piani), ciò consente di individuare i Comuni in cui il problema del radon dovrebbe essere affrontato con maggior sollecitudine.

---

<sup>2</sup> Raccomandazione europea del 21 febbraio 1990.

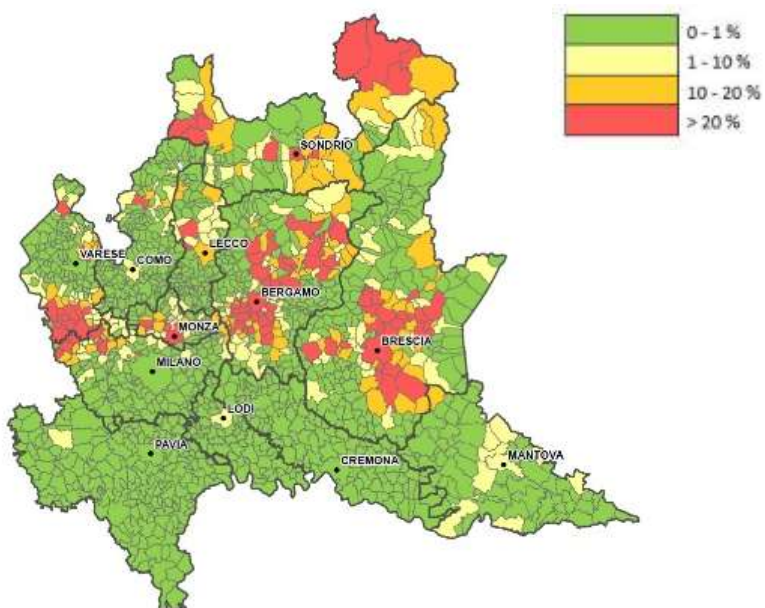
**Figura A2.7.3 - Radon: probabilità di superamento di 200 Bq/m<sup>3</sup>**



Fonte: ARPA Lombardia

Nella figura A2.7.4 è rappresentata una seconda mappa, realizzata moltiplicando le probabilità di superamento per il numero di abitazioni di ciascun Comune (nell'ipotesi cautelativa che tutte si trovino a piano terra e che in media si abbiano 3 abitanti per abitazione), e quindi ottenendo una diversa classificazione di questi ultimi, basata sul numero di abitazioni che si prevede siano caratterizzate da una concentrazione media annua superiore a 200 Bq/m<sup>3</sup>.

**Figura A2.7.4 - Abitazioni con concentrazione di radon superiore a 200 Bq/m<sup>3</sup>**



Fonte: ARPA Lombardia

Nel 2020 è entrato in vigore il Decreto Legislativo del 31 luglio 2020, n. 101 di attuazione della Direttiva 2013/59/EURATOM del Consiglio europeo, il quale introduce importanti novità in materia di prevenzione e protezione dalle radiazioni ionizzanti adeguando la normativa nazionale a quanto previsto in sede europea.

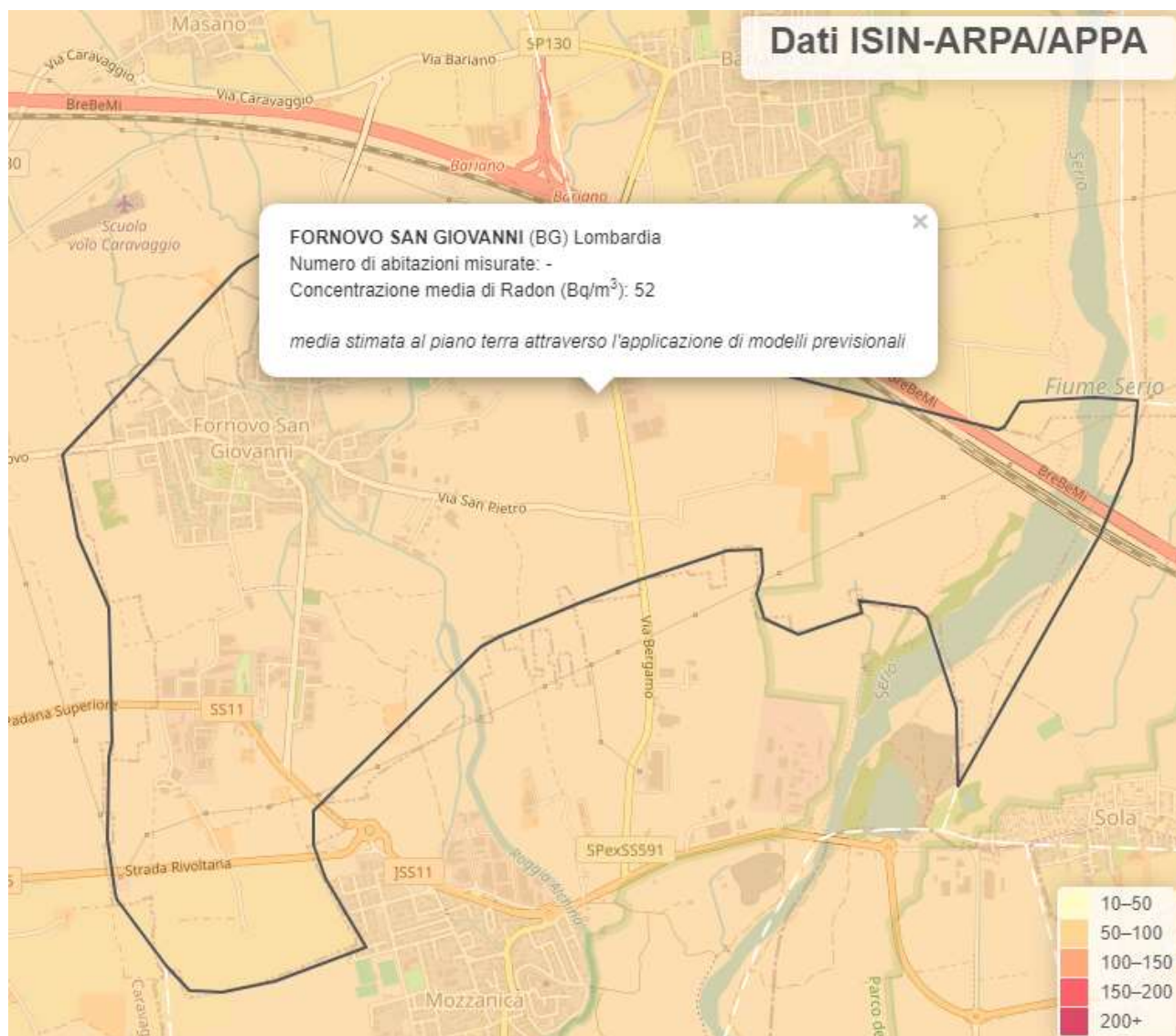
Per la prima volta nell'ambito della protezione dall'esposizione al radon vengono inclusi nella norma gli ambienti residenziali (abitazioni), inquadrati come situazioni di esposizione esistente al pari dei luoghi di lavoro. I livelli massimi di riferimento, in termini di valore medio annuo della concentrazione di attività di radon in aria, sono fissati pari a 300 Bq m<sup>-3</sup> per i luoghi di lavoro e per le abitazioni esistenti, e a 200 Bq m<sup>-3</sup> per le abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024. Per i luoghi di lavoro è inoltre fissato un livello di riferimento in termini di dose efficace annua pari a 6 mSv.

Nel 2020 sono state concluse le valutazioni della concentrazione media annua di radon indoor in 273 punti di misura in edifici di diversa destinazione d'uso: scuole, ospedali, case di riposo, uffici comunali, biblioteche, ecc.: tutti edifici pubblici o comunque di pubblico interesse. Tali valutazioni sono state eseguite mediante misure di durata annuale. Complessivamente, nel 2020 valori superiori a 300 Bq/m<sup>3</sup> sono stati riscontrati nel 9% delle situazioni analizzate. In questi casi è stata evidenziata la necessità di bonifica o almeno di approfondimento.

L'ISIN (Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione) ha avviato una raccolta delle stime delle concentrazioni medie di radon nei Comuni italiani elaborate dalle ARPA APPA e, per il Lazio, dall'ISIN stesso. Allo stato attuale le informazioni pervenute e i dati sulle concentrazioni medie di radon risultano disponibili per 4.241 Comuni, con una copertura territoriale corrispondente al 53% dei Comuni italiani, ma risultano frammentarie e concentrati perlopiù nelle Regioni dell'Italia settentrionale e centrale. Inoltre, il loro esame mostra talune differenze nelle modalità di esecuzione delle indagini di misura del radon essenzialmente riconducibili a due principali tipi di approcci nell'effettuazione delle misurazioni nelle abitazioni: il primo per quelle situate esclusivamente o prevalentemente al piano terra; il secondo per quelle situate a piani diversi. Le stime delle concentrazioni medie comunali ottenute da misurazioni effettuate esclusivamente o prevalentemente al piano terra riguardano oltre l'80% dei Comuni oggetto di valutazione e oltre il 40% di tutti Comuni italiani.

Sulla base di tali informazioni, ISIN ha elaborato una carta tematica delle concentrazioni medie comunali di radon, per il comune di Forno San Giovanni il valore è intorno ai 52 Bq/m<sup>3</sup> (figura A4.7.5).

**Figura A2.7.5 - Concentrazioni medie comunali di radon nelle abitazioni di Fornovo San Giovanni**



Fonte: SINRAD

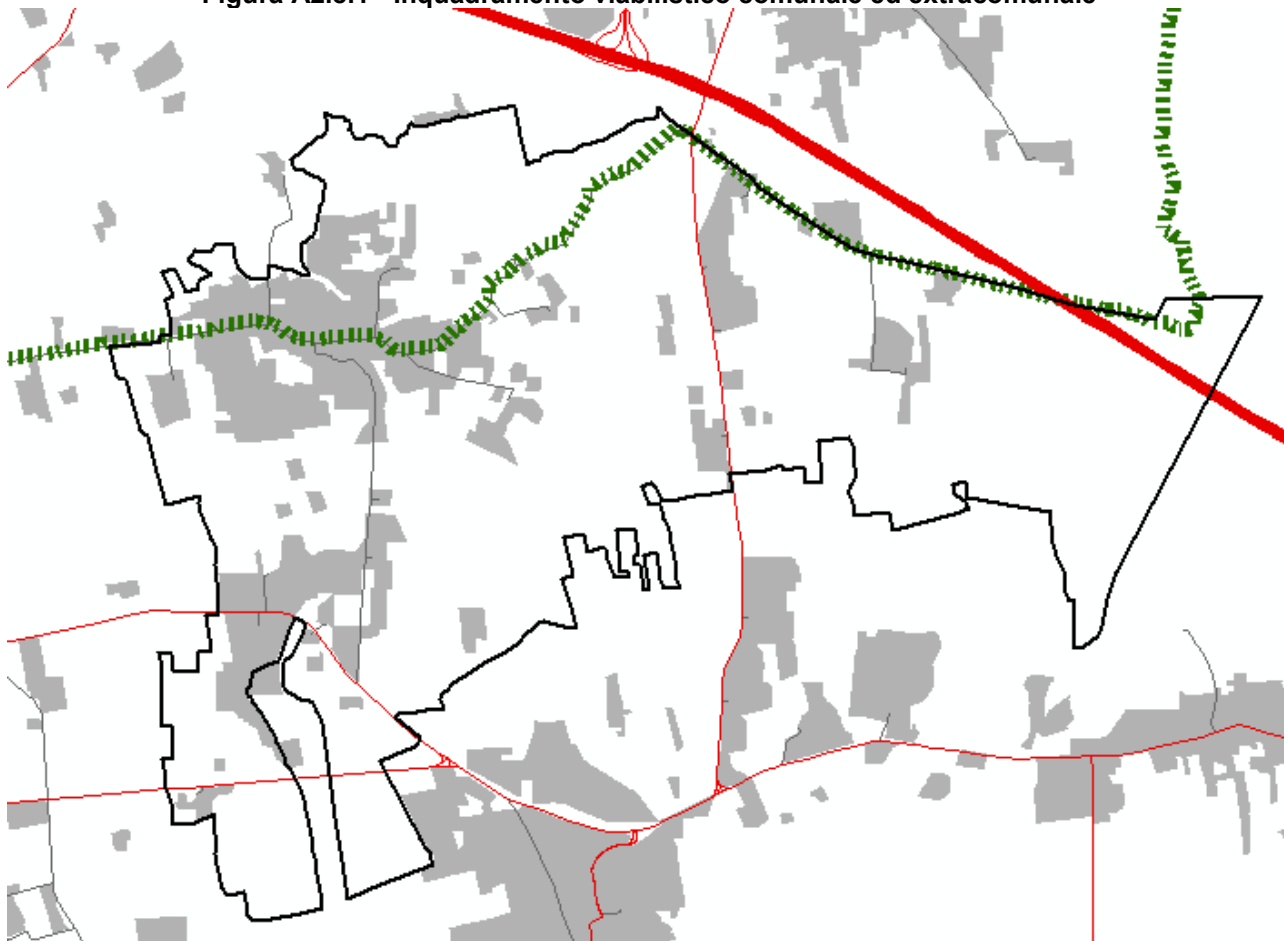
## A2.8 Mobilità e trasporti

Fornovo San Giovanni si caratterizza per la presenza di tre direttrici stradali di rilevanza:

- la SP EXSS591 “Cremasca”, che attraversa in direzione nord – sud il territorio comunale;
- la SP EXSS11 “Padana Superiore”, che percorre a sud il territorio comunale;
- la SP 185 “Rivoltana”, che transita a sud del centro abitato e collega Fornovo San Giovanni con Rivolta d’Adda.

Il territorio comunale è inoltre interessato dal passaggio a nord est dell’autostrada Bre.Be.Mi.

**Figura A2.8.1 - Inquadramento viabilistico comunale ed extracomunale**



Fonte: nostra elaborazione, DB Regione Lombardia

Con riferimento al Trasporto Pubblico Locale, il comune di Fornovo San Giovanni è servito dalle linee M Bergamo - Mozzanica – Crema e T30 Treviglio - Caravaggio - Chiari con dr Romano – Civate gestite da Bergamo Trasporti Sud.

La figura seguente (A2.All\_1) riporta le caratteristiche ambientali relative alle aree oggetto delle due varianti (n.7 e n.8) che verranno approfondite nel Rapporto Ambientale.

## Allegato 1

