



COMUNE DI BERGAMO
Area Politiche del Territorio
Direzione Verde Pubblico e Ambiente
Servizio Ecologia e Ambiente



Agenda21

AGGIORNAMENTO RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE



Aggiornamento dicembre 2015

PREMESSA

• **1992:** L'**Agenda 21** nasce a **Rio De Janeiro**, durante il **Summit delle Nazioni Unite sull'Ambiente e Sviluppo**, con il documento "**Agenda 21 – Piano d'Azione per il XXI Secolo**", avente l'obiettivo di rendere operativo il concetto di sviluppo sostenibile.

L'**Agenda 21 Locale** può essere descritta come uno sforzo comune, all'interno di una Comunità, per raggiungere il massimo del consenso tra tutti gli attori sociali (Cittadini, Enti, Associazioni di Categoria, Imprese, Organizzazioni Locali, etc.), riguardo la definizione e l'attuazione di un **Piano d'Azione Ambientale** che guardi al XXI Secolo.

• **1994: Conferenza di Aalborg**, prima conferenza europea sulle Città Sostenibili, organizzata dal **Consiglio Internazionale per le Iniziative Ambientali Locali (ICLEI)**, che cura e rielabora la **Carta di Aalborg** "**Carta delle Città Europee per uno sviluppo durevole e sostenibile**".

10/02/2005: Il **Comune di Bergamo** formalizza l'impegno verso uno sviluppo sostenibile del proprio territorio aderendo alla **Carta di Aalborg** "**Carta delle Città Europee per uno sviluppo durevole e sostenibile**" ed agli **Aalborg Commitments**, avviando una propria **Agenda 21 Locale**.

2006: Redazione della prima **Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2005)** e del relativo **Piano d'Azione Ambientale (PdAA)**.

2009: Aggiornamento e redazione della seconda **Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2009)** e del relativo **Piano d'Azione Ambientale**.

2011: Aggiornamento e redazione della terza **Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2011)** e del relativo **Piano d'Azione Ambientale**.

2016: Aggiornamento e redazione della quarta **Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA 2015)** e del relativo **Piano d'Azione Ambientale**.



PROSSIMAMENTE

- **Entro 01/10/2016**: Stesura della bozza del PdAA relativo alla bozza della RSA 2015.
- **Entro 01/11/2016**: Suggerimenti, osservazioni o proposte di modifica/integrazioni in merito alla bozza della RSA 2015 e del relativo PdAA, attraverso mail all'indirizzo di posta elettronica bergamo.sostenibile@comune.bg.it.
- **Entro 31/12/2016**: Stesura della versione definitiva della RSA 2015 e del relativo PdAA.

CONTESTO DI RIFERIMENTO

La Città di Bergamo è situata al centro della Provincia, di cui è capoluogo.

Il **territorio comunale** si estende per 40,9 km² nella zona di raccordo tra i rilievi più meridionali della Catena Alpina e l'ampio bacino alluvionale della Pianura Padana.

Figura 1.1 – La Città di Bergamo nella Provincia di Bergamo



Fonte: Comune di Bergamo, 2015.

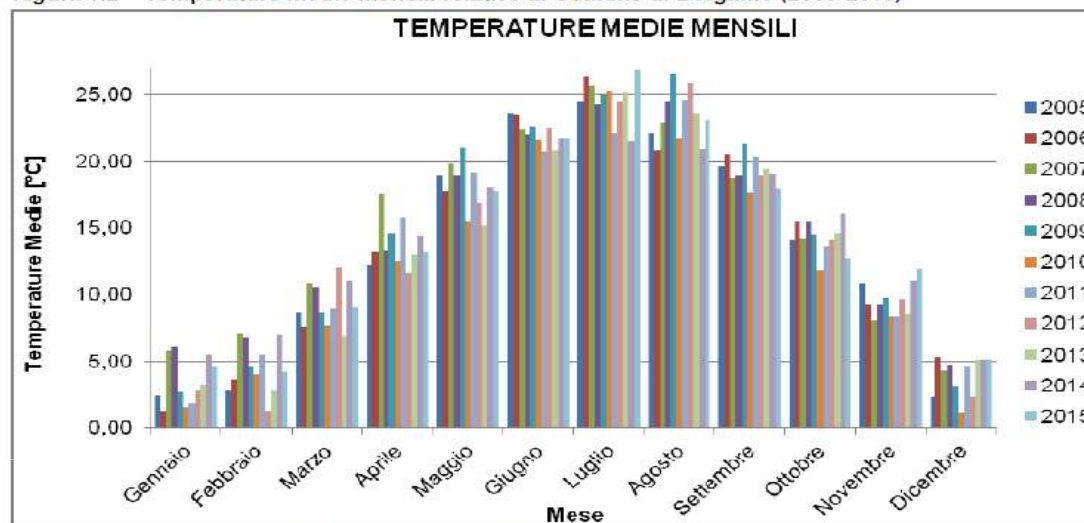
CONTESTO DI RIFERIMENTO

Dal punto di vista dell'**inquadramento meteorologico**, il periodo più caldo dell'anno coincide con i mesi di Luglio ed Agosto, con temperature medie annue che oscillano tra 20°C e 26°C, mentre il periodo più freddo è quello compreso tra i mesi di Dicembre e Febbraio, con temperature medie annue che oscillano tra 1°C e 7°C.

Le precipitazioni hanno una distribuzione approssimativamente sinusoidale, con i massimi concentrati principalmente nei periodi primaverili ed autunnali, mentre i minimi nel periodo invernale.

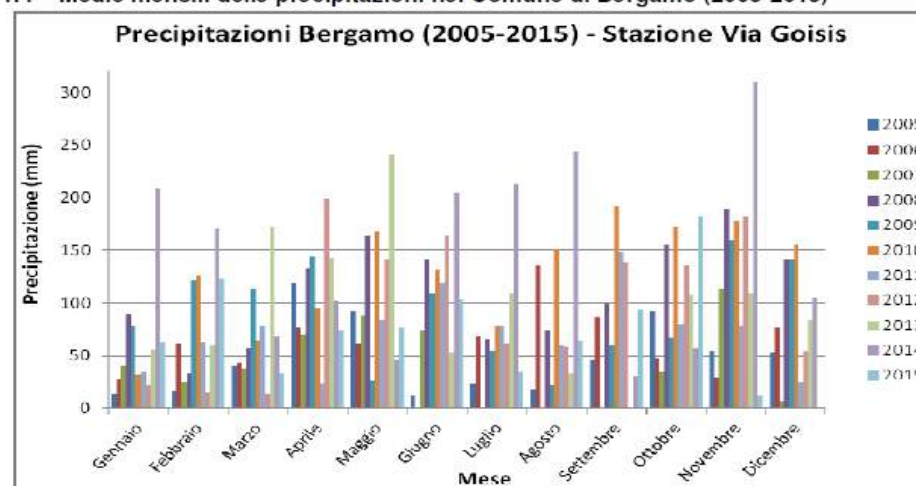
Un tema, diventato di grande importanza negli ultimi anni, è quello relativo al **cambiamento climatico**, a causa della sempre più frequente ricorrenza di fenomeni come siccità, ondate di calore, alluvioni, inverni con scarsità di neve e temperature elevate, marcata variabilità ed aumento della frequenza dei fenomeni "fuori stagione". Tutti eventi che hanno determinato significativi effetti sia sul territorio e sull'ambiente, influenzando interi settori dell'economia locale, sia sulla percezione collettiva del clima e del cambiamento, che assume sempre di più un ruolo di nuovo elemento di pressione ambientale, economica e sociale.

Figura 1.2 – Temperature medie mensili relative al Comune di Bergamo (2005-2015)



Fonte: Elaborazione dati ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo.

Figura 1.4 – Medie mensili delle precipitazioni nel Comune di Bergamo (2005-2015)



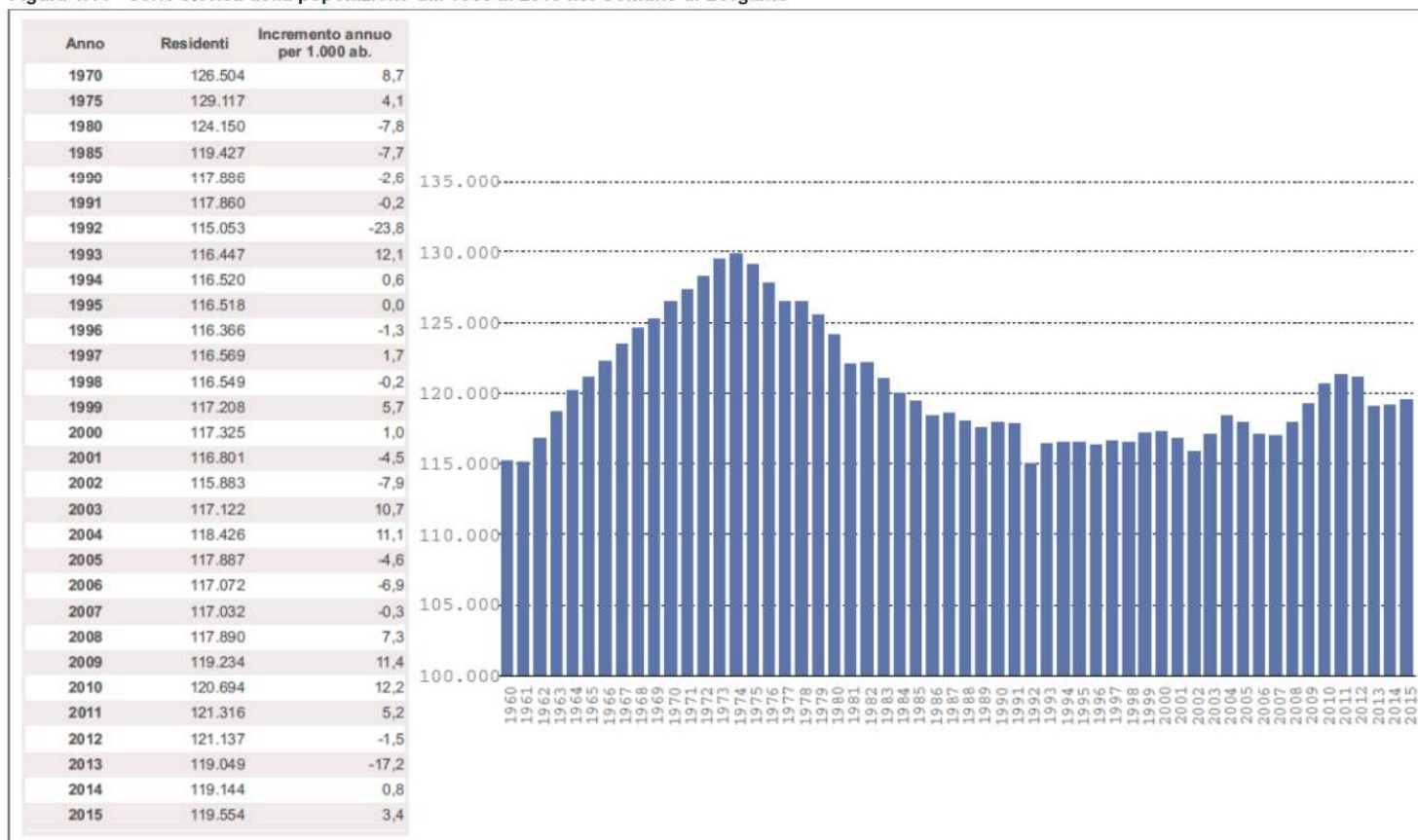
*Note: Il dato relativo all'anno 2007 non è completo a causa di una indisponibilità dei dati nei mesi di luglio-agosto-settembre.

Fonte: Elaborazione dati ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo.

CONTESTO DI RIFERIMENTO

Alla fine del 2015, la Città di Bergamo ha registrato 119.554 residenti con un incremento di 410 abitanti (pari a circa 0,34%) rispetto all'anno precedente. A partire dagli anni '60, la **popolazione** del Comune di Bergamo ha subito rilevanti variazioni: dopo un periodo di sostenuta crescita, culminato nel 1974 con una popolazione che ha sfiorato le 130.000 unità, si è assistito ad una pari diminuzione dei residenti che, nel 1992, ha riportato i valori della popolazione a quelli dell'inizio degli anni '60 (circa 115.000 unità). Durante gli anni '90 la popolazione comunale si è mantenuta tendenzialmente stabile, intorno a circa 116.000 unità, mentre a partire dal 2000 si è assistito ad una nuova fase di variabilità: infatti, dal 2007 il trend demografico è cresciuto fino al 2012, per poi nuovamente diminuire fino al 2014.

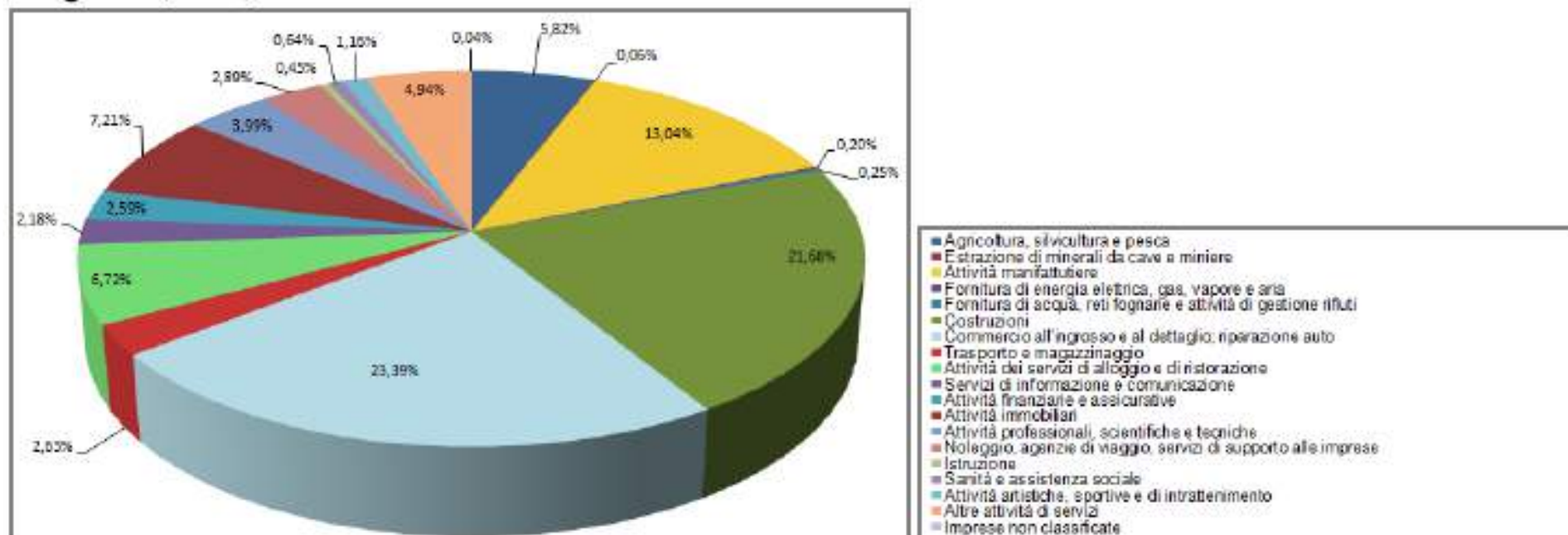
Figura 1.11 - Serie storica della popolazione dal 1960 al 2015 nel Comune di Bergamo



CONTESTO DI RIFERIMENTO

Nel 2015, le **imprese attive** registrate nella Provincia di Bergamo risultano essere pari a 85.545 e rispetto al 2014 quelle non più attive sono solo 7. Contrariamente al periodo 2009-2011 in cui si è verificato un aumento del numero di imprese attive, dal 2012 si è riscontrato una diminuzione (circa dello 0,6% nel 2012 e dello 0,7% nel 2013) che si è lievemente arrestata al 2015 (circa lo 0,008%). Al di là della consistenza numerica complessiva, è interessante analizzare la composizione settoriale delle imprese presenti sul territorio provinciale: il settore con un numero maggiore di imprese attive è quello del commercio all'ingrosso ed al dettaglio, ed il settore relativo alla riparazione delle auto (20.013 attività). Seguono il settore delle costruzioni (18.549 attività) ed il settore delle imprese manifatturiere (11.156 attività). Tra le imprese attive, il settore dell'agricoltura, silvicoltura e pesca relativo alla Provincia di Bergamo ha subito, dal 2009 al 2015, una diminuzione di circa il 5,5%.

Figura 1.13 – Grafico a torta della composizione settoriale delle imprese attive nella Provincia di Bergamo (2015)



Fonte: Elaborazione basata sui dati forniti dalla Camera di Commercio di Bergamo.

ARIA

Gli elementi da considerare per valutare l'**inquinamento atmosferico** a livello comunale sono sostanzialmente:

- le fonti di emissione degli inquinanti;
- la concentrazione degli inquinanti nell'aria;
- il contesto geografico e meteorologico del luogo.

La qualità dell'aria nella Città di Bergamo viene rilevata tramite una rete pubblica dell'ARPA, gestita, dal 2002, dal Dipartimento di Bergamo. Attualmente, questa rete è costituita da 3 **stazioni fisse**, che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli regolari, generalmente con cadenza oraria.

Tabella 2.3 – Centraline di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Bergamo

Nome Stazione	Tipo Zona (*)	Tipo Stazione (*)	Altitudine (m.s.l.m)
Via Meucci	Urbana	Fondo	249
Via Garibaldi	Urbana	Traffico	249
Via Goisis	Suburbana	Fondo	290

(*) Decisione 2001/752/CE.

Fonte: ARPA Lombardia – Dipartimento di Bergamo, Rapporto annuale della Qualità dell'Aria 2013.

Tabella 2.4 – Inquinanti monitorati nelle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Bergamo

Stazione	CO	NO ₂	O ₃	SO ₂	Benzene	PM10	PM2,5
Via Meucci	X	X	X(°)	X(*)		X	X(**)
Via Garibaldi	X	X		X	X	X(**)	
Via Goisis	X(***)	X	X	X(*)			

(*) Fino al 2003.

(**) Dal 2009.

(***) Fino al 2013

(°) Dal 2013

Fonte: ARPA Lombardia – Dipartimento di Bergamo, Rapporto annuale della Qualità dell'Aria 2013.

ARIA

Tabella 2.6 – a) Emissioni atmosferiche per macrosettore relative al Comune di Bergamo (2010)

b) Peso percentuale delle emissioni per macrosettore relativo al Comune di Bergamo

a)

Descrizione macrosettore	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	PREC_OZ	SOST_AC
Unità di misura	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Combustione non industriale	16,74	200,46	188,14	98,68	1.475,98	274,56	8,90	2,67	169,55	172,14	181,01	279,39	596,43	5,04
Combustione nell'industria	7,80	36,54	5,85	0,79	7,92	32,07	0,34	0,07	1,13	1,32	1,71	32,19	51,31	1,04
Processi produttivi	0,00	0,00	51,79	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	1,90	2,31	0,01	51,80	0,00
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	118,90	1.199,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,18	135,69	0,00
Uso di solventi	0,00	4,47	605,26	0,00	2,43	0,00	0,00	0,00	0,27	0,76	0,89	14,30	610,97	0,10
Trasporto su strada	1,29	831,10	246,90	17,64	979,15	204,48	6,58	11,72	48,88	61,64	75,46	206,89	1.368,80	18,80
Altre sorgenti mobili e macchinari	2,65	61,56	10,46	0,09	38,74	9,80	0,09	0,01	1,56	1,58	1,58	9,82	89,83	1,42
Trattamento e smaltimento rifiuti	24,41	72,17	1,85	112,52	5,14	7,22	13,55	13,36	6,46	6,47	6,51	13,78	92,03	3,12
Agricoltura	0,00	0,25	35,31	55,28	0,00	0,00	3,81	24,54	0,02	0,06	0,16	2,34	36,38	1,45
Altre sorgenti e assorbimenti	0,10	0,47	34,77	0,77	10,46	-3,16	0,02	0,01	6,05	6,05	6,06	-3,14	36,51	0,01
totale Bergamo	52,99	1.207,02	1.299,22	1.485,50	2.519,81	524,95	33,29	52,39	234,43	251,93	275,68	580,76	3.069,76	30,98
totale provinciale	1.847,66	15.839,47	31.832,98	34.584,66	37.292,62	6.925,51	1.277,06	8.582,69	2.730,02	3.063,00	3.478,56	8.181,09	55.743,51	906,92
% comune di Bergamo	2,87%	7,62%	4,08%	4,30%	6,76%	7,58%	2,61%	0,61%	8,59%	8,22%	7,93%	7,10%	5,51%	3,42%

b)

Descrizione macrosettore	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	PREC_OZ	SOST_AC
Combustione non industriale	31,59%	16,61%	14,48%	6,64%	58,57%	52,30%	26,74%	5,09%	72,32%	68,33%	65,66%	48,11%	19,43%	16,26%
Combustione nell'industria	14,72%	3,03%	0,45%	0,05%	0,31%	6,11%	1,02%	0,14%	0,48%	0,52%	0,62%	5,54%	1,67%	3,37%
Processi produttivi	0,00%	0,00%	3,99%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,22%	0,76%	0,84%	0,00%	1,69%	0,00%
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00%	0,00%	9,15%	80,72%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,34%	4,42%	0,00%
Uso di solventi	0,00%	0,37%	46,59%	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,11%	0,30%	0,32%	2,46%	19,90%	0,31%
Trasporto su strada	2,44%	68,86%	19,00%	1,19%	38,86%	38,95%	19,75%	22,38%	20,85%	24,47%	27,37%	35,62%	44,59%	60,68%
Altre sorgenti mobili e macchinari	5,00%	5,10%	0,80%	0,01%	1,54%	1,87%	0,26%	0,01%	0,67%	0,63%	0,57%	1,69%	2,93%	4,59%
Trattamento e smaltimento rifiuti	46,06%	5,98%	0,14%	7,57%	0,20%	1,37%	40,72%	25,50%	2,76%	2,57%	2,36%	2,37%	3,00%	10,06%
Agricoltura	0,00%	0,02%	2,72%	3,72%	0,00%	0,00%	11,46%	46,85%	0,01%	0,02%	0,06%	0,40%	1,19%	4,68%
Altre sorgenti e assorbimenti	0,19%	0,04%	2,68%	0,05%	0,42%	-0,60%	0,05%	0,02%	2,58%	2,40%	2,20%	-0,54%	1,19%	0,05%
totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborazione basata sui dati INEMAR (INventario EMISSIONI ARIA) della Regione Lombardia.

ARIA

Nell'arco di tempo considerato (2003-2013) non si rilevano mai superamenti dei valori limite relativi all'inquinante **Biossido di Zolfo** (SO₂), noto anche come **Anidride Solforosa**. Negli anni, il minor rilascio di Biossido di Zolfo nell'area urbana è dovuto principalmente al passaggio verso fonti di energia a gas naturale ed all'utilizzo di combustibili a basso tenore di Zolfo.

Tabella 2.7 - Biossido di Zolfo (SO₂) – Informazioni di sintesi relative al Comune di Bergamo (2003-2015)

Anno	Centralina	Rendimento (%)	Media Annua (µg/m ³)	Numero Superamenti Media 1h > 350 µg/m ³ (*)	Numero Superamenti Media 24h > 125 µg/m ³ (**)
2003	Via Meucci	82,0	14	0	0
	Via Garibaldi	86,0	9	0	0
	Via Goisis	82,0	8	0	0
2004	Via Garibaldi	99,0	12	0	0
2005	Via Garibaldi	98,9	13	0	0
2006	Via Garibaldi	96,9	10	0	0
2007	Via Garibaldi	98,0	8	0	0
2008	Via Garibaldi	97,5	8	0	0
2009	Via Garibaldi	98,9	8	0	0
2010	Via Garibaldi	96,4	7	0	0
2011	Via Garibaldi	95,9	6	0	0
2012	Via Garibaldi	99,0	6	0	0
2013	Via Garibaldi	96,0	4	0	0

(*) Limite: Non più di 24 volte/anno.

(**) Limite: Non più di 3 volte/anno.

Dato Non Disponibile per le annualità 2014-2015.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

ARIA

Tabella 2.8 - Biossido di Azoto (NO₂) – Informazioni di sintesi relative al Comune di Bergamo (2003-2015)

Il **Biossido di Azoto** (NO₂) è il principale inquinante appartenente agli ossidi di azoto. In ambito urbano, la fonte principale rimane il traffico auto veicolare (soprattutto i motori diesel), con contributi rilevanti legati anche al riscaldamento domestico degli edifici. Per il periodo considerato (2003-2014) si osserva come questo inquinante sia stato particolarmente critico nell'anno 2005 e 2009, in cui si sono registrati dei superamenti sia del limite orario sia annuale per la protezione della salute umana. Complessivamente, il Biossido di Azoto nel Comune di Bergamo ha superato sempre, almeno in una centralina, il limite annuale per la protezione della salute umana. Infatti, la presenza di principali arterie di traffico e di un'area altamente antropizzata, tipiche del Comune di Bergamo, contribuiscono alla formazione, primaria e secondaria, di questo inquinante. Inoltre, le particolari condizioni meteorologiche e la capacità del Biossido di Azoto di rimanere a livello del suolo rendono difficoltosa la dispersione in atmosfera di questo composto, soprattutto nel periodo invernale.

Anno	Centralina	Rendimento (%)	Media Annuale (µg/m ³) (*)	Numero Superamenti Media 1h > 200 µg/m ³ (**)
2003	Via Meucci	92,0	39	0
	Via Garibaldi	86,0	66	8
	Via Goisis	92,0	25	0
2004	Via Meucci	92,0	48	3
	Via Garibaldi	92,0	54	2
	Via Goisis	94,0	29	0
2005	Via Meucci	92,4	49	0
	Via Garibaldi	89,8	64	19
	Via Goisis	95,7	30	N.D.
2006	Via Meucci	94,5	43	0
	Via Garibaldi	98,1	49	0
	Via Goisis	92,3	19	0
2007	Via Meucci	96,6	45	2
	Via Garibaldi	92,7	47	1
	Via Goisis	94,0	24	0
2008	Via Meucci	93,9	38	0
	Via Garibaldi	90,6	54	0
	Via Goisis	97,8	34	0
2009	Via Meucci	92,8	42	4
	Via Garibaldi	98,1	57	26
	Via Goisis	95,0	27	0
2010	Via Meucci	91,7	35	3
	Via Garibaldi	96,5	59	1
	Via Goisis	95,1	21	0
2011	Via Meucci	94,3	35	0
	Via Garibaldi	95,6	60	6
	Via Goisis	93,7	28	0
2012	Via Meucci	94,0	34	0
	Via Garibaldi	98,0	41	0
	Via Goisis	98,0	29	1
2013	Via Meucci	93,0	37	0
	Via Garibaldi	98,0	48	0
	Via Goisis	99,0	25	0
2014	Via Meucci	96,0	36	0
	Via Garibaldi	96,0	43	0
	Via Goisis	99,0	23	0

(*) Limite: 40 µg/m³.

(**) Limite: Non più di 18 volte/anno.

Dato Non Disponibile per l'annualità 2015.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

ARIA

Tabella 2.9 - Monossido di carbonio (CO) – Informazioni di sintesi relative al Comune di Bergamo (2003-2015)

Anno	Centralina	Rendimento (%)	Media Annua (mg/m ³) (*)	Media Mobile 8h (mg/m ³)	Max Media 8h (mg/m ³) (*) ⁴
2003	Via Meucci	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	Via Garibaldi	89,0	1,4	0	4,4
	Via Goisis	83,0	1,2	0	4,8
2004	Via Meucci	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	Via Garibaldi	97,0	1,6	0	4,1
	Via Goisis	93,0	1,3	0	4,1
2005	Via Meucci	78,2	1,4	0	4,3
	Via Garibaldi	98,2	1,8	0	5,1
	Via Goisis	97,7	1,0	0	2,6
2006	Via Meucci	95,5	0,9	0	4,7*
	Via Garibaldi	97,9	1,3	0	4,0*
	Via Goisis	94,5	1,1	0	3,5*
2007	Via Meucci	96,1	1,1	0	4,3
	Via Garibaldi	98,9	1,1	0	4,5
	Via Goisis	97,0	0,8	0	3,8
2008	Via Meucci	95,4	1,1	0	3,5
	Via Garibaldi	95,4	1,1	0	3,3
	Via Goisis	93,1	0,4	0	2,4
2009	Via Meucci	94,8	0,8	0	2,8
	Via Garibaldi	98,3	1,6	0	4,2
	Via Goisis	89,8	0,6	0	2,8
2010	Via Meucci	89,4	0,9	0	0,9
	Via Garibaldi	95,3	1,3	0	1,3
	Via Goisis	98,0	0,6	0	0,6
2011	Via Meucci	95,2	0,8	0	3,2
	Via Garibaldi	95,7	1,1	0	5,1
	Via Goisis	99,2	0,6	0	2,5
2012	Via Meucci	92,0	0,7	0	3,0
	Via Garibaldi	98,0	1,2	0	4,6
	Via Goisis	100	0,7	0	3,2
2013	Via Meucci	96,0	0,6	0	3,2
	Via Garibaldi	99,0	1,1	0	3,8
	Via Goisis	-	-	-	-

(*) Limite: 10 mg/m³.

Dato Non Disponibile per le annualità 2014-2015.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

In seguito alle prime misure regionali di contenimento dell'inquinamento industriale e veicolare attuate a partire dagli anni '90, le riduzioni dei livelli di **Monossido di Carbonio** (CO) sono state molto consistenti e gli attuali limiti normativi sono ormai ampiamente rispettati. E' possibile osservare come nel periodo 2003-2013 le concentrazioni di Monossido di Carbonio (CO) non hanno presentato elementi di criticità.

ARIA

L'**Ozono Troposferico** (O₃) è un inquinante di tipo secondario la cui formazione in atmosfera è favorita dall'intenso irraggiamento solare e dalle elevate temperature, tipiche del periodo estivo. Per questo motivo, da Maggio a Settembre, le concentrazioni di ozono sono più elevate, soprattutto nelle ore centrali e pomeridiane della giornata, presentando un fattore di criticità per la qualità dell'aria. E' possibile osservare come nel periodo considerato (2003-2015) si siano verificati regolarmente dei superamenti della soglia di informazione, mentre risultano essere sporadici i superamenti della soglia di allarme. Per via della natura fortemente ossidante, l'ozono costituisce un elemento di rischio sia per la salute umana sia per la vegetazione: è dunque importante cercare di provvedere al raggiungimento ed al rispetto degli obiettivi di legge.

Tabella 2.10 Ozono Troposferico (O₃) – Informazioni di sintesi relative al Comune di Bergamo (2003-2015)

Anno	Centralina	Rendimento (%)	Media Annua (µg/m ³)	Giorni di Supero della Soglia di Informazione (180 µg/m ³)	Giorni di Supero della Soglia di Allarme (240 µg/m ³) ⁶
2003	Via Goisis	97,0	67	57	0
2004		93,0	40	2	0
2005		93,3	N.D.	N.D.	N.D.
2006		92,9	46	1	1
2007		96,3	55	17	1
2008		96,9	55	14	0
2009		95,9	59	13	1
2010		96,1	55	17	0
2011		97,4	57	26	0
2012		99,0	54	15	0
2013		Via Goisis	98,0	55	23
	Via Meucci	95,0	57	21	2
2014	Via Goisis	99,0	N.D.	10*	1*
	Via Meucci	99,0	N.D.	11*	1*
2015	Via Goisis	N.D.	N.D.	40*	4*
	Via Meucci	N.D.	N.D.	31*	4*

* Dato riferito solamente al periodo estivo (Giugno-Ottobre).

N.D.: Dato Non Disponibile.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

ARIA

Il **Benzene** (C₆H₆) è l'idrocarburo aromatico più comunemente utilizzato in ambito industriale. Gli effetti tossici provocati da questo inquinante variano a seconda della concentrazione e della durata dell'esposizione: tuttavia, è stato recentemente inserito dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) tra le sostanze cancerogene per l'uomo. E' possibile osservare come sul territorio comunale il Benzene (C₆H₆), monitorato unicamente dalla centralina di Via Garibaldi, non abbia mai rilevato superamenti del valore limite durante il periodo 2003-2013. Inoltre, si osserva come la media annua sia progressivamente diminuita fino ad oggi.

Tabella 2.11 – Benzene – Informazioni di sintesi relative al Comune di Bergamo (2003-2015)

Anno	Rendimento (%)	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (*) ⁷
2003	N.D.	N.D.
2004	N.D.	N.D.
2005	N.D.	N.D.
2006 ⁸	95,1	2,4
2007	90,4	1,4
2008	90,7	1,4
2009	98,6	1,6
2010	94,5	1,3
2011	96,2	1,3
2012	98,0	1,0
2013	55,0	1,1

(*) Limite per la Protezione della Salute Umana: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dato Non Disponibile per le annualità 2014-2015.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

ARIA

Il **Particolato Atmosferico (PM10 e PM2,5)** è un inquinante particolarmente critico per l'atmosfera, in quanto ancora ad oggi eccede i limiti di legge, soprattutto in Lombardia. Di origine sia primaria sia secondaria, è principalmente presente nell'ambito urbano.

Per quanto riguarda il **PM10**, nel periodo considerato (2003-2015) è possibile osservare come siano stati frequentemente superati i limiti annuali e giornalieri per la protezione della salute umana. Per quanto riguarda il limite annuale, si osserva che vi è stato però un lieve miglioramento a partire dal 2009 fino ad oggi. Contrariamente, negli anni, il superamento del limite giornaliero risulta essere altalenante. La costante presenza di particolato atmosferico nel Comune di Bergamo è dettata sia dalla presenza di fonti di emissioni rilevanti, come il traffico veicolare e i processi di combustione, sia dalle particolari condizioni meteo climatiche della Pianura Padana, che limitano la dispersione e la rimozione di questi inquinanti. Infatti, l'accumulo di particolato atmosferico si verifica prevalentemente quando persistono condizioni di forte stabilità atmosferica ed assenza di piogge, vento ed episodi nevosi.

Tabella 2.12 - PM10 – Informazioni di sintesi al Comune di Bergamo (2003-2015)

Anno	Centralina	Rendimento (%)	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (***) ⁹	Giorni di supero limite giornaliero (max 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (****) ¹⁰
2003	Via S.Giorgio	96,0	45	69
2004	Via Meucci	87,0	36	21
2005		94,0	43	111
2006		87,8	43	90
2007		94,5	44	109
2008		91,5	40	75
2009		Via Meucci	91,5	36
	Via Garibaldi	99,5	37	72
2010	Via Meucci	88,2	34	58
	Via Garibaldi	95,3	37	72
2011	Via Meucci	93,4	39	86
	Via Garibaldi	97,3	41	99
2012	Via Meucci	90,0	35	65
	Via Garibaldi	93,0	44	98
2013	Via Meucci	92,0	29	50
	Via Garibaldi	94,0	35	69
2014	Via Meucci	99,0	25	34
	Via Garibaldi	97,0	32	56
2015	Via Meucci	N.D.	32	61
	Via Garibaldi	N.D.	37	80

Nota: Stazione di Via Meucci, con analizzatore a Microbilancia Oscillante (TEOM).

Stazione di Via Garibaldi con analizzatori a Raggi Beta.

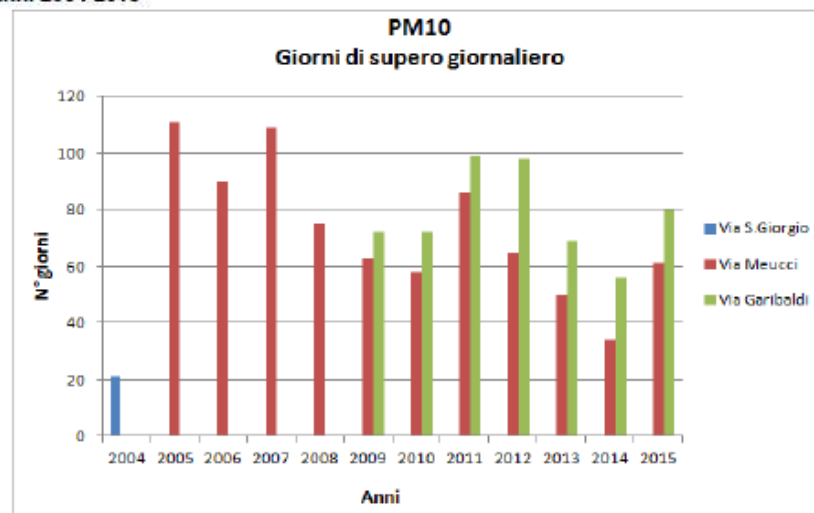
(***) Limite per la Protezione della Salute Umana: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

(****) Limite per la Protezione della Salute Umana: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

N.D.: Dato Non Disponibile.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

Figura 2.2 – Numero di giorni di supero della soglia giornaliera per l'inquinante PM10 (>50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per gli anni 2004-2015



Fonte: Elaborazione basata sui dati ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

ARIA

Per quanto riguarda il **PM_{2.5}**, il D.Lgs. n. 155/2010 ha introdotto il valore limite sulla media annuale, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da raggiungere entro il 01/01/2015. Dal 2009 la sola centralina che rileva il PM_{2.5} è quella posta in Via Meucci. A livello comunale la media annua è stata inferiore o pari al valore obiettivo, ad eccezione dell'anno 2011.

Tabella 2.13 – PM_{2.5} (Stazione di Meucci) – Informazioni di sintesi relativi al Comune di Bergamo (2003-2015)

Anno	Rendimento (%)	Media Annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (*)	Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2008	-	-	30
2009	91,8	28	29
2010	87,9	27	29
2011	93,4	31	28
2012	90,0	27	27
2013	92,0	23	26
2014	99,0	20	26
2015	N.D.	N.D.	25

(*) Limite per la Protezione della Salute Umana: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

N.D.: Dato Non Disponibile.

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria.

ARIA

Nel corso degli anni il monitoraggio degli inquinanti rilevato dalle stazioni fisse della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) è stato integrato con una serie di **campagne mobili temporanee**. Le indagini sono state condotte a cura del Dipartimento Provinciale di Bergamo dell'Arpa Lombardia a nome della Società per l'Aeroporto Civile di Bergamo (SACBO). Lo scopo di tutte le campagne mobili è stato rivolto al monitoraggio della qualità dell'aria in diversi periodi dell'anno (in estate ed in inverno), per quelle aree di Bergamo interessate dal sorvolo degli aeromobili, come Borgo Palazzo, Campagnola e Colognola.

Dal 2007 al 2013 sono state condotte le seguenti campagne mobili:

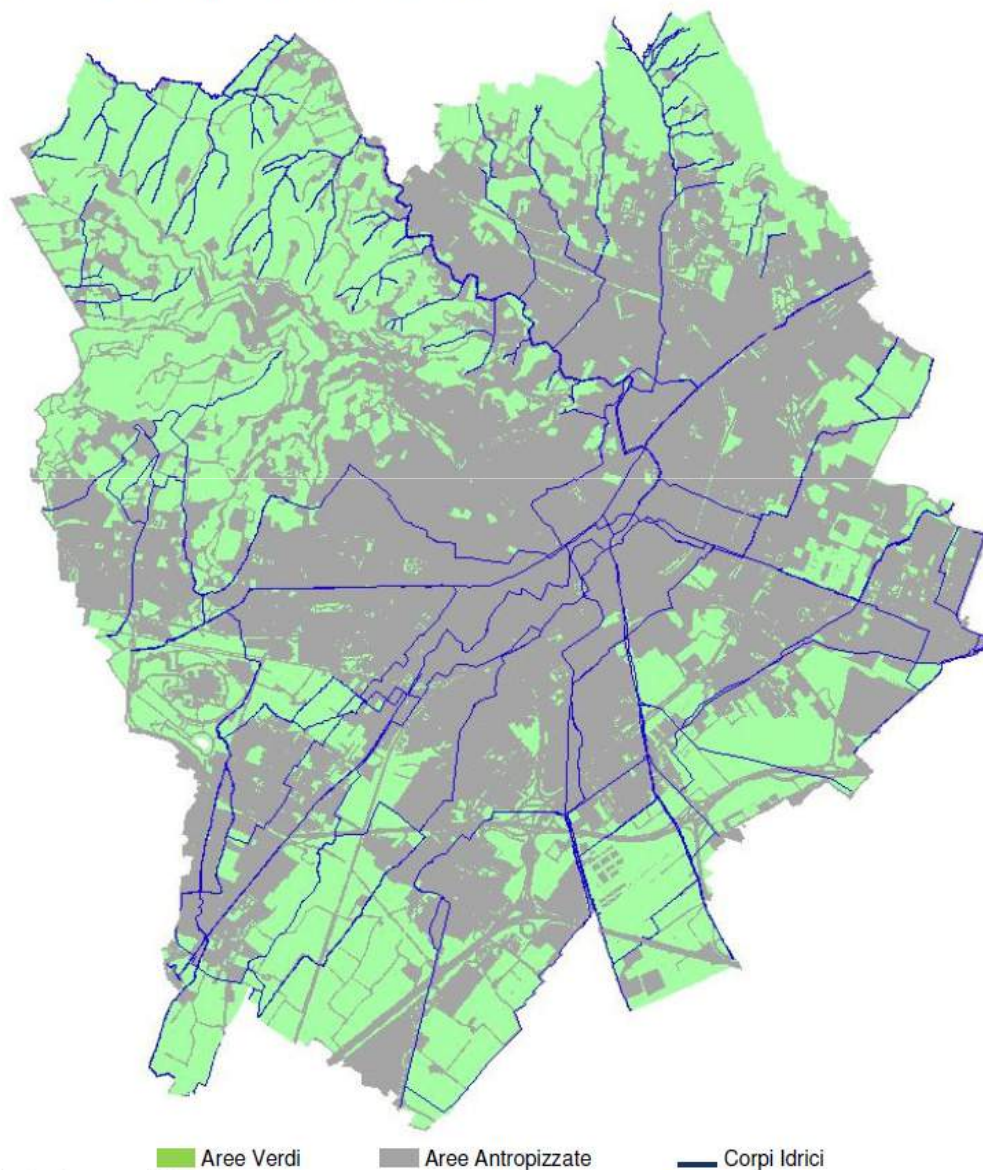
- 1) gennaio 2007 (dal 09 al 31 gennaio 2007) in Via Borgo Palazzo;
- 2) gennaio – febbraio 2009 (dal 27 gennaio all'08 febbraio 2009) in Via Quasimodo;
- 3) giugno 2009 (dal 04 al 21 giugno 2009) in Via Quasimodo;
- 4) luglio – agosto 2010 (dal 22 luglio all'08 agosto 2010) in Zona Bergamo Aeroporto;
- 5) marzo 2011 (dal 02 al 20 marzo 2011) in Zona Bergamo–Colognola;
- 6) giugno 2012 (dal 06 al 24 giugno 2012) in Zona Bergamo–Colognola;
- 7) dicembre 2012 – gennaio 2013 (dal 19 dicembre 2012 all'06 gennaio 2013) in Zona Bergamo–Colognola.

Il laboratorio mobile è attrezzato di una strumentazione del tutto simile a quella presente nelle stazioni fisse del Comune di Bergamo. In maniera analoga gli inquinanti monitorati sono stati:

- Biossido di Zolfo (SO_2)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Ossidi di Azoto (NO_x , NO e NO_2)
- Particolato Fine (PM10)
- Particolato Ultrafine (PM2,5), per le rilevazioni eseguite da luglio 2009
- Ozono (O_3)
- Benzene, Toluene e Xilene (BTX), in particolare lo Xilene dal 2010

Figura 3.1 - Reticolo Idrico del Comune di Bergamo

ACQUA



Reticolo idrografico

Naturale

Nel Comune di Bergamo il reticolo idrografico superficiale naturale è formato da numerosi torrenti, a volte poco più di ruscelli, che scendono dai rilievi collinari, dal **Torrente Quisa** e, per un breve tratto, dal **Torrente Morla**.

Artificiale

Il reticolo idrografico artificiale comprende le rogge principali derivate dal Fiume Serio: **Roggia Morlana**, **Roggia Serio**, **Roggia Guidana** e **Roggia Ponte Perduto**. Lo sviluppo della città ha a volte ricalcato il percorso dei canali, valorizzandone o mantenendone l'originalità, mentre in altri casi ha nascosto e/o modificato l'originario tracciato, rendendo difficile la loro individuazione. Sono rogge antiche che hanno visto lo sviluppo della città: sviluppo che a volte ha ricalcato il percorso dei canali, mantenendone l'originalità o valorizzandola, ma che il più delle volte le ha nascoste e/o modificato l'originario tracciato, rendendone, in alcuni casi, difficile l'individuazione.

ACQUA

Lo **stato di qualità di un corpo idrico superficiale** è determinato dal valore più basso tra il suo Stato Ecologico ed il suo Stato Chimico. Lo Stato Ecologico è definito dalla qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, stabilita attraverso il monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi chimici e fisico-chimici a sostegno, e degli elementi idromorfologici a sostegno. Lo Stato Chimico dei corpi idrici è definito dalla presenza di sostanze appartenenti all'elenco di priorità, per le quali la normativa prevede l'eliminazione e/o la riduzione graduale negli scarichi, nei rilasci da fonte diffusa e nelle perdite, entro il 20 novembre 2021.

Nel Comune di Bergamo è presente un unico punto di campionamento fluviale per un monitoraggio operativo del corso d'acqua La Morla.

Figura 3.3 - Stato del corso d'acqua La Morla relativo al triennio 2009-2011

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
		Classe	Elemento che determina la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
La Morla	Bergamo	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	-

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Stato delle Acque Superficiali 2012.

Figura 3.4 - Stato del corso d'acqua La Morla relativo all'anno 2012

Corso d'acqua	Località	STATO ECOLOGICO					STATO CHIMICO
		Elementi di qualità biologica				Elementi generali chimico-fisici a sostegno	
		macroinv.	diatomee	macrofite	pesci	LIMeco	
La Morla	Bergamo	SCARSO	-	-	-	SUFFICIENTE	BUONO

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Stato delle Acque Superficiali 2012.

ACQUA

A livello regionale sono state predisposte da ARPA Lombardia due reti di **monitoraggio delle acque sotterranee**, una qualitativa ed una quantitativa. Il monitoraggio qualitativo si svolge attraverso campionamenti semestrali e l'analisi di diversi parametri, come parametri di base, metalli, inquinanti inorganici, composti organici aromatici, policiclici aromatici, alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni, cloro-benzoni e pesticidi: infatti, alcuni di questi inquinanti sono rappresentativi di particolari fenomeni di contaminazione. Particolare attenzione viene anche posta al monitoraggio dei nitrati e dei fitofarmaci. Il monitoraggio quantitativo avviene attraverso la misura mensile o trimestrale della soggiacenza della falda, cioè della profondità della superficie della falda rispetto al piano di campagna.

Nel Comune di Bergamo è presente un unico punto di monitoraggio qualitativo (utilizzo industriale) e uno quantitativo (utilizzo monitoraggio). Dalle indagini ARPA risulta che lo Stato Chimico del punto qualitativo presenta uno SCAS pari a 4, ossia caratterizzato da un impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti. La causa di un basso indice SCAS è legato principalmente alla presenza di Cromo VI nelle acque. Per l'anno 2012 le cause di attenzione sono anche da riporre principalmente sulla presenza dell'elemento Antimonio. La presenza di Cromo ha portato ad avviare un provvedimento mirato a proteggere la falda sotterranea dalla presenza di questo inquinante e, di conseguenza, a contrastare il basso livello di qualità: infatti, dal marzo 2014 è stata avviata la Messa In Sicurezza d'Emergenza – MISE. Recentemente, in seguito a tale provvedimento, ARPA Lombardia ha richiesto l'avvio di una nuova campagna di campionamento volta a valutare lo stato attuale delle acque sotterranee.

Figura 3.9 - Stato Chimico delle acque sotterranee nel Comune di Bergamo per il triennio 2009-2011 (a) e per l'anno 2012 (b)

a)

COMUNE	CODICE	ANNO	SCAS	CAUSE ATTENZIONE	CAUSE SCAS SCARSO
BERGAMO	PO0160240R0273	2009	4		Cromo VI
		2010	4		Cromo VI
		2011	4		Cromo VI

b)

COMUNE	CODICE	SCAS	CAUSE ATTENZIONE	CAUSE SCAS SCARSO
BERGAMO	PO0160240R0273	4	Antimonio	Cromo VI

Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo, Stato delle Acque Sotterranee 2012.

ACQUA

Nel Comune di Bergamo, UniAcque S.p.A è la società che gestisce i servizi di acquedotto, fognatura, depurazione delle acque reflue e tutte le attività inerenti il ciclo integrato delle acque, compresa l'effettuazione di prove chimiche e microbiologiche.

Le caratteristiche di **qualità dell'acqua potabile**, idonea al consumo umano per la preparazione di cibi e bevande ed altri usi domestici, sono stabilite dal D.Lgs. n. 31 del 02 febbraio 2001, che fissa i valori di parametro che l'acqua deve rispettare nel punto di consegna all'utente. La qualità viene analizzata a partire dalle fonti di approvvigionamento dei singoli acquedotti, pozzi e sorgenti, fino ai punti di erogazione all'utenza, distribuiti su tutto il territorio gestito. In funzione della qualità delle fonti di approvvigionamento, condizionata da una serie di fattori di tipo naturale ed antropico, vengono utilizzati trattamenti di potabilizzazione che consentono il mantenimento di standard qualitativi elevati dell'acqua distribuita. Oltre ai controlli interni della società, la qualità dell'acqua è verificata dall'Azienda Sanitaria Locale - ASL territorialmente competente. Dai dati, non si evidenziano superamenti dei valori limite definiti dalla Legislazione vigente in materia.

Tabella 3.1 - Valori medi dei parametri di controllo della qualità dell'acqua (2° semestre 2015) del Comune di Bergamo

Parametro	Unità di Misura	Valore Limite [D.Lgs. n. 31/2001]	Circoscrizione 1	Circoscrizione 2	Circoscrizione 3
pH	Unità pH	6,5-9,5	8,1	8,1	8,1
Residuo Fisso	mg/L	1.500	231	233	231
Durezza	°F	15-50	19	19	19
Conducibilità	µS/cm	2.500	330	332	331
Calcio	mg/L	(*)	53	53	52
Magnesio	mg/L	(*)	18	18	18
Ammonio	mg/L	0.5	<0,05	<0,05	<0,05
Cloruri	mg/L	250	4	4	4
Solfati	mg/L	250	26	26	26
Potassio	mg/L	(*)	0,8	0,9	0,8
Sodio	mg/L	200	3	3	3
Arsenico	µg/L	10	<1	<1	<1
Bicarbonato	mg/L HCO ₃	(*)	154	157	157
Cloro Residuo	mg/L	0.2	0,1	<0,1	<0,1
Fluoruri	mg/L	1.5	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrati	mg/L	50	5	5	5
Nitriti	mg/L	0.5	<0,05	<0,05	<0,05
Manganese	µg/L	50	<2	<2	<2

(*) Il D.Lgs. n. 31/2001 non prevede un limite per il parametro nell'acqua potabile.

Fonte: UniAcque SpA, 2016.

ACQUA

A partire dal 2007 si può osservare come le **acque fatturate** ed i consumi per le utenze civili siano diminuite progressivamente fino al 2013, contrariamente al valore della popolazione servita, che è invece aumentato. I consumi delle utenze industriali e irrigue sono cresciute fino al 2008, per poi subire una contrazione fino al 2013. Per l'anno 2014 si osserva un aumento dell'acqua fatturata, sia per il consumo delle utenze civili sia industriali ed irrigue, ma in relazione ad un numero minore di abitanti serviti. Rispetto alla RSA 2005 si registra un calo generale dei consumi (15.475.149 m³/anno nel 2005).

A partire dal 2008 sono disponibili anche i dati relativi alla stima della perdita di rete ossia alla perdita di acqua dovuta alla non perfetta stagnazione della rete di tubazione. Si è osservato che tale perdita oscilla da un minimo di 16,1%, registrato nel 2008, ad un massimo di 25%, registrato nel 2013. Per l'anno 2014 la perdita di rete è stata stimata pari al 22,9%.

Tabella 3.2 – Consumi idrici relativi al Comune di Bergamo (2006-2015)

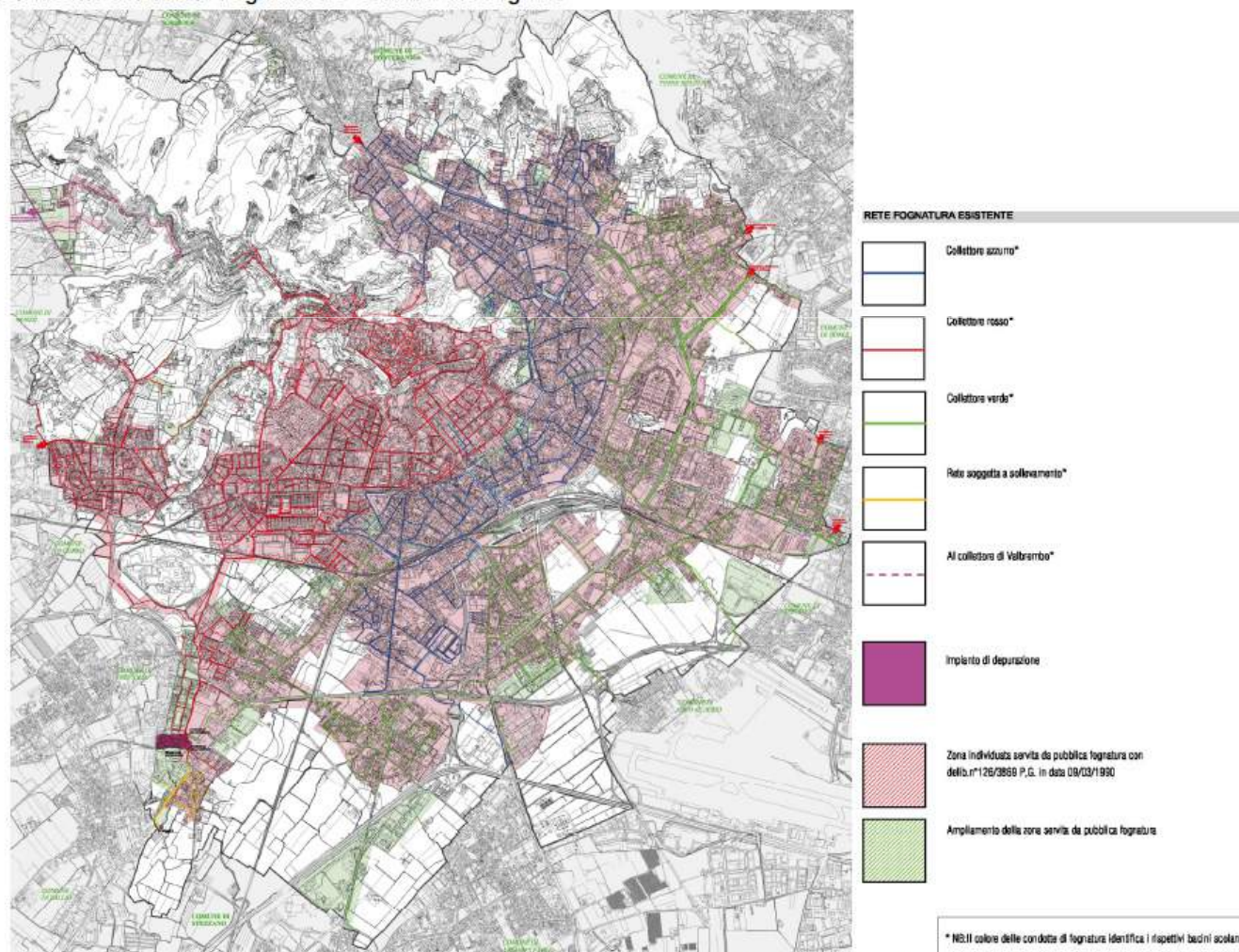
Anno	Acqua Fatturata (m ³ /anno)	Abitanti Serviti (ab.)	Consumi Utenze Civili (m ³ /anno)	Consumi Utenze Industriali ed Irrigie (m ³ /anno)
2006	14.393.676	117.900	11.212.921	3.180.755
2007	14.866.530	117.032	11.255.176	3.611.354
2008	13.786.184	117.890	10.100.481	3.685.703
2009	13.171.964	119.234	10.003.738	3.168.226
2010	13.065.097	119.551	9.943.481	3.121.616
2011	13.021.756	120.333	9.652.339	3.369.417
2012	11.977.182	121.137	9.100.905	2.876.277
2013	10.002.059	121.137	7.494.517	2.507.542
2014	11.457.259	119.144	8.712.470	2.744.789
2015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Fonte: BAS SII SpA - Anni dal 2006 al 2015.

ACQUA

Sul territorio del Comune di Bergamo la **rete fognaria** ha uno sviluppo di circa 258,65 km ed è quasi esclusivamente di tipo misto, con funzionamento a gravità. Ad esclusione di alcune porzioni di Città Alta e dei Colli, tutte le zone urbanizzate sono fornite di rete fognaria: infatti, sono 115.231 gli abitanti serviti, pari a 96,79% del totale dei residenti nel Comune di Bergamo.

Figura 3.10 – Estensione della Rete Fognaria del Comune di Bergamo



ACQUA

I valori medi di COD (*Chemical Oxygen Demand o Domanda Chimica di Ossigeno*) in ingresso ed in uscita, per il periodo compreso tra il 2006 e il 2015, evidenziano una buona copertura dell'**impianto di depurazione** e l'assenza di problematiche ambientali rilevanti.

Tabella 3.3 – Dati relativi all'impianto di depurazione di Via Goltara presente nel Comune di Bergamo (2006-2015)

Anno	Abitanti Serviti (ab.)	Abitanti Serviti (%)	Capacità di Depurazione (A.E.) (*)	COD in Ingresso (mg/L)	COD in Uscita (mg/L)
2006	162.511	N.D.	220.000	322	38
2007	162.511	N.D.	220.000	320	30
2008	114.353	98%	220.000	294	34
2009	115.656	98%	220.000	296	47
2010	115.964	97%	N.D.	N.D.	N.D.
2011	116.723	97%	297.000	249	43
2012	117.502	97%	297.000	274	38
2013	115.231	97%	220.000	237	35
2014	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

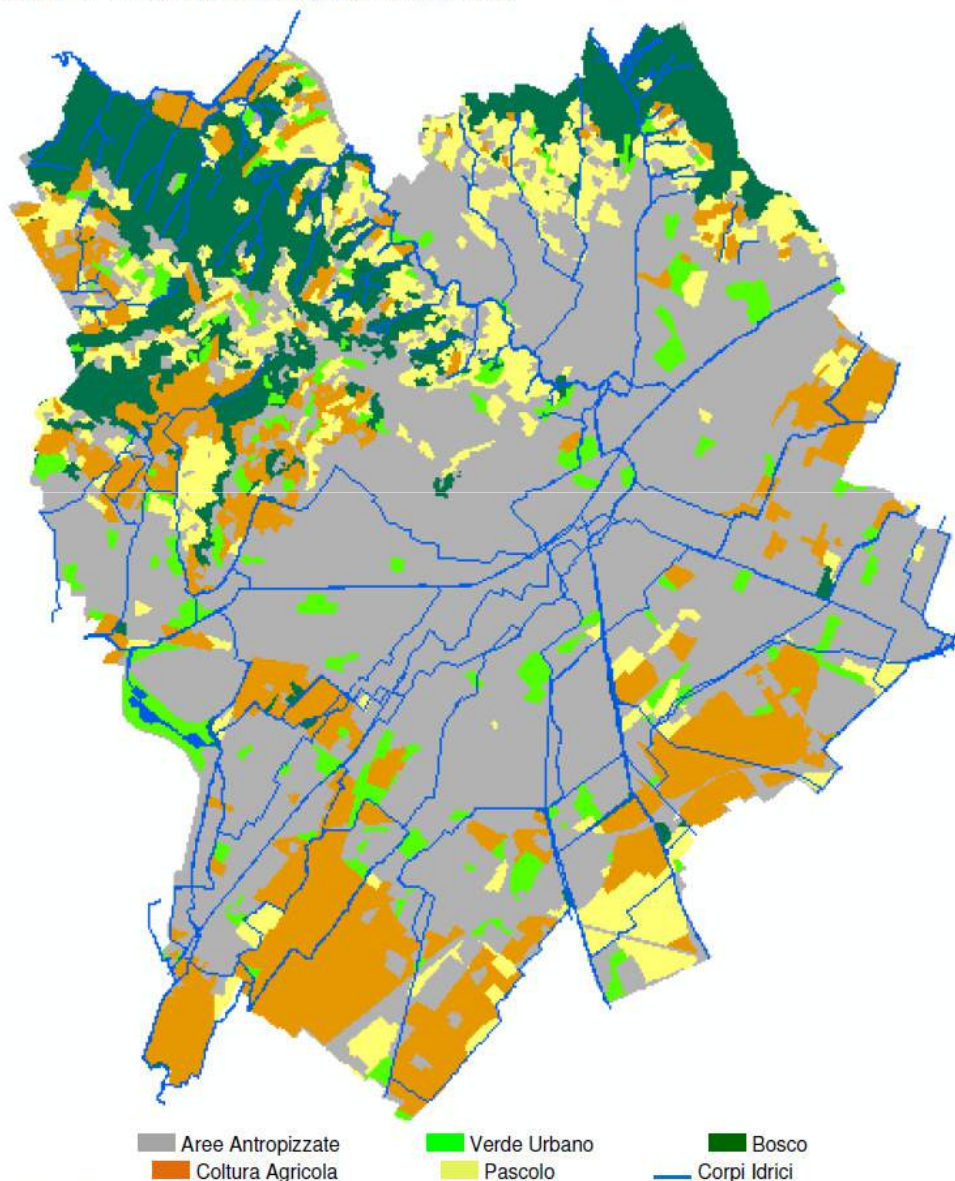
(*) A.E. = Abitanti Equivalenti.

N.D.: Dato Non Disponibile.

Fonte: BAS SII SpA - Anni dal 2006 al 2015.

Figura 4.1 – Uso del suolo aree naturali e seminaturali

SUOLO



Fonte: Comune di Bergamo, 2014.

La **superficie urbanizzata** del Comune di Bergamo ammonta a 19 km², ovvero il 47% dell'intera superficie comunale, che risulta essere di 40 km². La **superficie** di territorio **urbanizzabile** ammonta a 3 km², ovvero l'8% dell'intera superficie comunale. Tutta la parte restante dell'intera superficie comunale è occupata dal **verde** con una superficie di 18 km², ovvero il 45% del territorio comunale, in particolare per il 5% da verde urbano e per il 40% da aree naturali, prevalentemente aree agroforestali. Fanno parte di quest'ultima quota le aree di valore agronomico, ecologico e paesaggistico, oltre agli spazi verdi annessi alla rete di viabilità.

Tabella 4.1 – Uso del suolo aree naturali e seminaturali

Uso del suolo	Superficie [%]
Verde urbano	4,76
Idrografia	0,24
Bosco	12,72
Pascolo	10,84
Coltura agricola	17,04
Totale	45,60

Fonte: Comune di Bergamo, 2014.

In merito alla **densità abitativa**, il Comune di Bergamo registra al 01/01/2016 119.554 abitanti residenti, con una pressione sul territorio di circa 2.989 ab/km², che si innalza a 6.292 ab/km² se consideriamo la sola superficie urbanizzata. Al 2014, tali valori si avvicinano ad altre città capoluogo della Lombardia come Monza (3.698 ab/km²), Como (2.282 ab/km²) e Brescia (2.170 ab/km²). A livello provinciale e regionale, la media della densità abitativa risulta essere rispettivamente di 404 ab/km² e di 419 ab/km² [UrbiStat - AdminStat, 2014].

SUOLO

Figura 4.9 - Incremento del suolo consumato a livello comunale tra il 2012 ed il 2015

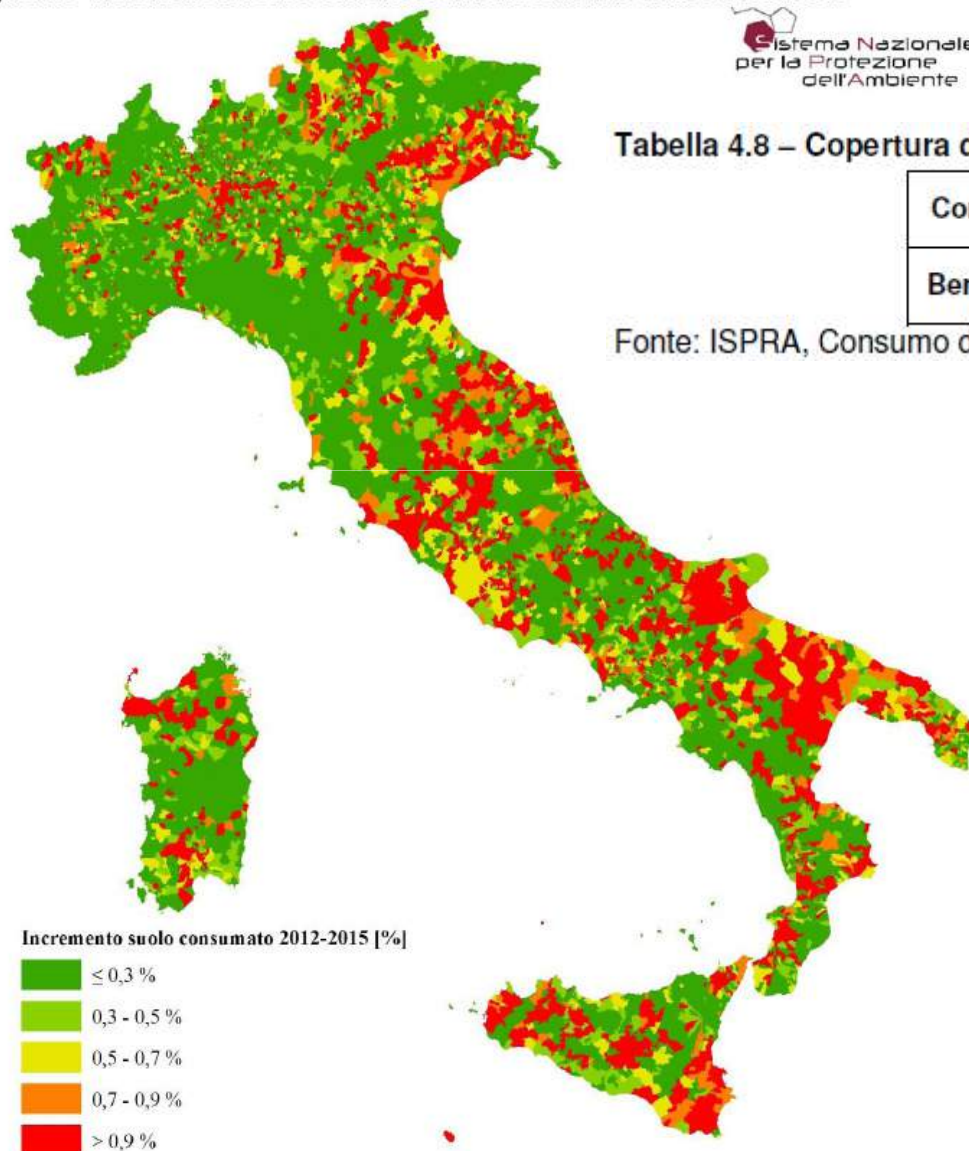


Tabella 4.8 – Copertura del suolo nel Comune di Bergamo (2007/2012)

Comune	Anno	Suolo Consumato		Suolo Non Consumato	
		[ha]	[%]	[ha]	[%]
Bergamo	2012	1.783,69	44,39	2.234,28	55,61
	2015	1.795,11	44,68	2.222,86	55,32

Fonte: ISPRA, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2016.

Il Rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici – Edizione 2016" dell' Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), oltre a fornire un quadro aggiornato e nuovi indicatori utili a valutare le caratteristiche e le tendenze dei processi di trasformazione del nostro territorio, inquadra il tema del **consumo di suolo** all'interno di un più ampio sistema territoriale in veloce evoluzione. Il rapporto introduce nuove valutazioni sull'impatto della crescita della copertura artificiale del suolo, che causa la perdita di una risorsa fondamentale, così come delle sue funzioni e dei relativi servizi ecosistemici.

Per la Provincia di Bergamo nel 2012/2015 si è avuto un incremento di suolo consumato pari al 0,6%, in particolare del 12,7% nel 2015, pari a 348 Km².

Per quanto riguarda il Comune di Bergamo, secondo il Rapporto ISPRA, nel triennio 2012-2015 si ha avuto un incremento del suolo consumato pari a 11,42 ha, cioè dello 0,29%.

SUOLO

Bonifiche

Per quanto riguarda i siti contaminati, negli ultimi anni risultano conclusi 91 interventi di bonifiche ambientali. Al 2015, sono in corso 30 procedimenti di bonifica, di cui 4 relativi al recupero della falda e 26 relativi a suolo e sottosuolo. Di quest'ultimi, 9 sono stati i casi di bonifica su punti vendita di carburante, 3 sono stati i casi relativi a sversamenti accidentali, mentre 14 sono state le bonifiche relative alla riqualificazione di ex aree industriali.

Amianto

Regione Lombardia, avvalendosi di ARPA Lombardia e delle ATS Locali, nel 2007, ha svolto un'indagine attraverso riprese aeree con scanner iperspettrale, che ha portato all'individuazione delle singole coperture di cemento amianto presenti in una porzione del territorio lombardo di circa 2.000 Km², rappresentativa per densità e tipologia di superfici urbanizzate. Proiettando le informazioni acquisite sull'intero territorio lombardo, è derivata una stima di presenza di materiali amiantiferi di circa 2.830.000 m³. Con D.G.R. n. 3526 del 30/04/2015 Regione Lombardia, partendo dai dati analizzati da ARPA Lombardia ed ipotizzando che il tasso di rimozione delle coperture in cemento amianto sia costante nel futuro e pari a quello che si è avuto nel periodo 2007-2012, conclude che l'obiettivo di eliminazione totale delle coperture potrebbe raggiungersi attorno al 2025.

Tabella 4.10 - Sintesi a livello comunale dei dati della mappatura delle coperture in cemento-amianto aggiornata al 2012

Comune	Superficie Comunale Coperta dalla Mappatura del 2007	Superficie Urbanizzata Comunale (*) Coperta dalla Mappatura del 2007	Coperture in Cemento-Amianto nel periodo 2007/2012					Stima Cemento-Amianto Residuo (**)
			Non Hanno Subito variazioni	Rimosse	Rimosse e sulle Nuove Coperture sono stati installati Pannelli Fotovoltaici	Rimosse Perché Edifici sono stati Demoliti	Totale	
	[%]	[%]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ³]
BERGAMO	99,8%	100,0%	257.586	49.903	37.437	15.596	360.523	8.586

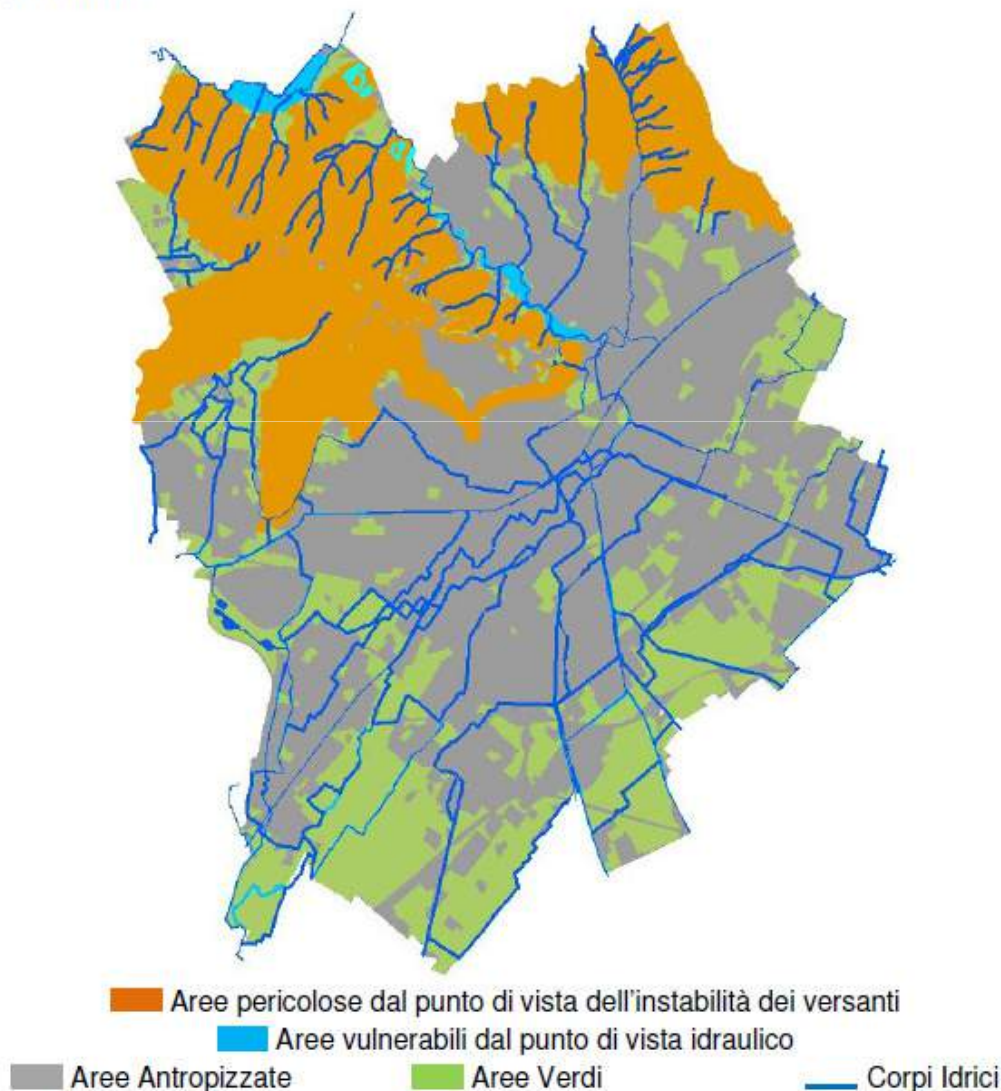
(*)Fonte: Uso del Suolo DUSAF 1.1.

(**) Stima dei volumi (m³) di coperture in cemento-amianto residue nel 2012 (cioè non rimosse).

Fonte: Mappatura coperture in cemento-amianto di Regione Lombardia, ARPA Lombardia ed ATS Bergamo, Anno 2007/2012.

SUOLO

Figura 4.10 – Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti ed aree vulnerabili dal punto di vista idraulico



Rischi Naturali

Secondo l'O.P.C.M. n. 3.274 rilasciata il 20 marzo 2003 sulla G.U. n. 105 del 08 maggio 2003, il Comune di Bergamo rientra nella classe di pericolosità sismica 3, su una scala di pericolosità decrescente costituita da 4 classi. Tale classe comprende quelle aree che possono essere soggette a scuotimenti modesti.

Le vulnerabili interessate dal punto di vista sia idraulico sia dell'instabilità dei versanti risultano essere il 27% dell'intera superficie comunale, localizzate prevalentemente a Nord, nella fascia collinare del territorio ed interessate per lo più da pericolosità potenziale di scivolamenti di coperture detritiche a diversa tessitura su pendii con acclività variabile.

SUOLO

Figura 4.3 – Aree con caratteristiche geotecniche e geomeccaniche diverse del sottosuolo

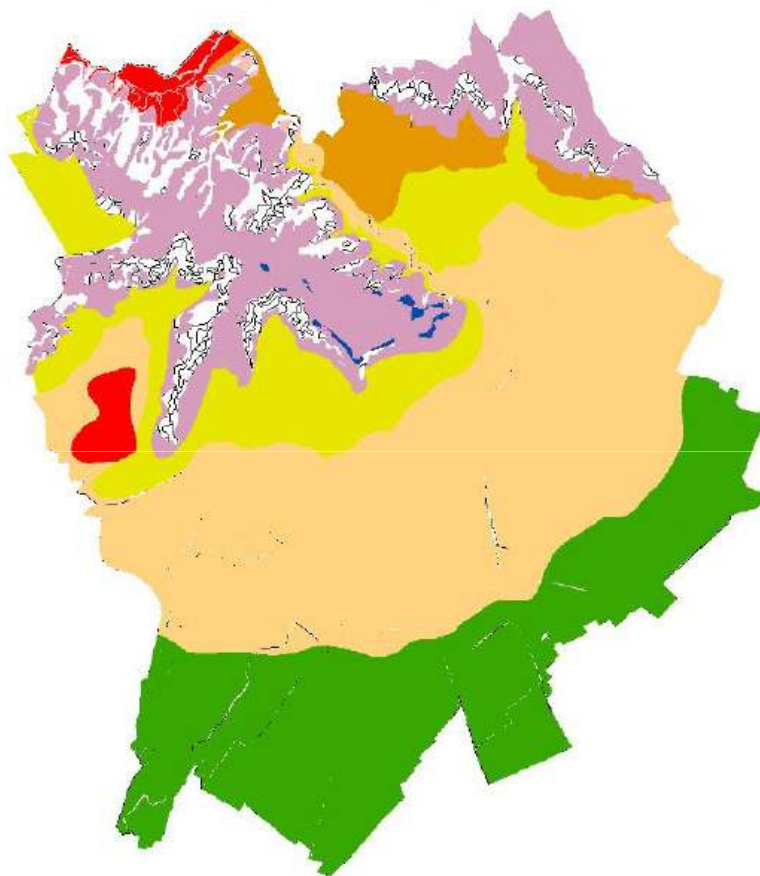


Tabella 4.3 - Aree con caratteristiche geotecniche e geomeccaniche diverse del sottosuolo

Aree con caratteristiche geotecniche e geomeccaniche diverse del sottosuolo	Superficie	
	[ha]	[%]
Gt1 - Aree prevalentemente argillose-limose, con scadenti caratteristiche geotecniche, drenaggio difficoltoso e limitata capacità portante	87,58	2,17
Gt2 - Aree pedemontane e pedecollinari	157,65	3,91
Gt3 - Aree con consistenti disomogeneità tessiture verticali e laterali e capacità portante da scarsa a buona	428,83	35,45
Gt4 - Aree con buone caratteristiche geotecniche e discreta capacità portante	515,21	12,78
Gt5 - Aree con buone caratteristiche geotecniche e capacità portante	861,29	21,37
Gm1 - Aree con caratteristiche geomeccaniche da sufficienti a discrete	3,49	0,09
Gm2 - Aree con caratteristiche geomeccaniche da sufficienti a buone	582,12	14,44
Rip - Aree caratterizzate da riporti eterogenei di materiale	10,91	0,27

Fonte: Comune di Bergamo, 2014.

- Gt1 - Aree prevalentemente argillose-limose, con scadenti caratteristiche geotecniche
- Gt2 - Aree pedemontane e pedecollinari
- Gt3 - Aree con consistenti disomogeneità tessiture e capacità portante da scarsa a buona
- Gt4 - Aree con buone caratteristiche geotecniche e discreta capacità portante
- Gt5 - Aree con buone caratteristiche geotecniche e capacità portante
- Gm1 - Aree con caratteristiche geomeccaniche da sufficienti a discrete
- Gm2 - Aree con caratteristiche geomeccaniche da sufficienti a buone
- Rip - Aree caratterizzate da riporti eterogenei di materiale

Fonte: Comune di Bergamo, 2014.

RIFIUTI

Per poter meglio valutare la gestione dei rifiuti a livello comunale occorre disaggregare i rifiuti prodotti e raccolti nelle diverse componenti: rifiuti indifferenziati e raccolta differenziata. Dall'analisi dei dati, emerge come la percentuale di **raccolta differenziata** sia in costante aumento: infatti, si nota che nel 2013 ha raggiunto il 62%, superando di conseguenza il livello minimo del 60%, mentre nel 2014 e nel 2015 ha conseguito il 67%.

Tabella 5.1 – Produzione totale di rifiuti nella Città di Bergamo (2010-2015)

	Codice CER	Descrizione	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RIFIUTI INDIFFERENZIATI (t)	200301	rifiuti urbani non differenziati	28.948,282	27.376,740	26.189,610	21.748,460	20.261,170	19.123,350
	200303	residui della pulizia stradale	1.246,100	1.496,740	1.260,400	1.320,470	1.168,450	1.182,730
	200399	rifiuti urbani non specificati altrimenti			21.520	21.900		27,845
		totale rifiuti indifferenziati	30.194,382	28.873,480	27.491,530	23.088,850	21.449,620	20.339,925
RIFIUTI DIFFERENZIATI (t)	200101	carta e cartone	7.636,760	7.496,670	7.322,510	7.492,970	7.350,120	7.124,970
	200102	vetro	13,780	2,660	1,700	13,960	7,150	
	200108	rifiuti biodegradabili di cucine e mense	8.349,370	8.965,860	9.198,550	10.179,330	11.431,000	11.634,670
	200110	abbigliamento	203,720	181,490	132,660	158,845	237,345	234,185
	200125	oli e grassi commestibili		41,150	39,160	29,735	26,190	33,650
	200127	vernici, inchiostri, adesivi e resine contenenti sostanze pericolose	33,150	33,910	27,273	13,827	12,860	12,734
	200132	medicinali	14,820	14,372	15,240	44,400	16,920	9,960
	200131	medicinali citotossici e citostatici						7,180
	200133	batterie e accumulatori	10,675	20,925	19,511		18,730	17,940
	200138	legno	1.503,220	1.629,274	1.521,750	1.380,720	1.712,390	2.862,340
	200140	metallo	483,440	382,410	351,090	357,790	515,320	570,570
	200201	rifiuti biodegradabili	3.250,523	3.778,260	4.206,201	4.967,579	4.964,200	2.293,000
	200203	altri rifiuti non biodegradabili					33,200	
	200307	rifiuti ingombranti	1.335,880	1.415,710	1.251,010	1.373,948	1.459,150	1.677,560
	150101	imballaggi in carta e cartone	3.006,470	2.787,770	2.650,290	2.810,720	2.656,250	2.638,320
	150102	imballaggi in plastica	28,559	25,600	220,195	1.992,145	2.437,900	2.563,510
	150103	imballaggi in legno	59,790	25,950	66,460	254,180	367,720	3,180
	150104	imballaggi metallici	2,760	4,300	11,740	14,390	0,410	
	150107	imballaggi in vetro	6.236,509	6.197,657	6.150,433	6.243,650	8.075,890	8.021,020
	080318	toner per stampa esauriti	4,570	5,361	5,790	5,405	5,410	8,770
	150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	3,510		3,870			0,390
	160103	pneumatici fuori uso	411,950	288,670	25,670	16,910	23,400	30,550
	160214	apparecchiature fuori uso	167,950	168,435	159,835	57,170	126,390	132,370
	170411	cavi	2,120	0,830	1,940	0,750	0,410	1,090
	170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	643,370	770,120	714,750	712,500	896,100	934,650
	200304	fanghi delle fosse settiche				3,520		
	200306	rifiuti della pulizia delle fognature	36,960	45,740	148,370	18,970		
	130206	oli sintetici per motori, ingranaggi e lubrificazione	4,210	4,433	3,610	3,500	6,050	
	130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione						0,320
	160107	filtri dell'olio	0,310	0,460	0,300			
	160211	apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC	8,150		6,500			4,610
	160213	apparecchiature fuori uso contenenti componenti pericolosi	1,170	0,050	0,130	0,360	3,270	10,280
	160601	batterie al piombo	0,010		3,300			
170605	materiali da costruzione contenenti amianto		0,220	0,140				
190103	rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni	57,580	71,090	49,090		0,089		
200121	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio					3,511	3,661	
200123	apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi (CFC)					52,750	62,220	
200135	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso contenenti componenti pericolosi					72,763		
200136	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso *					107,51	58,530	
	totale rifiuti differenziati	33.711,886	34.339,417	34.311,048	38.148,454	42.640,398	40.757,030	
TOTALE RACCOLTO		63.906,268	63.212,897	61.802,578	61.237,304	64.090,018	61.096,955	
% RACCOLTA DIFFERENZIATA		53%	54%	56%	62%	67%	67%	
abitanti residenti		120.694	121.316	121.137	119.049	119.144	119.381	
produzione pro-capite (t/anno)		0,529	0,521	0,510	0,514	0,538	0,512	

*Note: (1) Dal mese di Agosto 2015 cambio CER da 200132 a 200131.

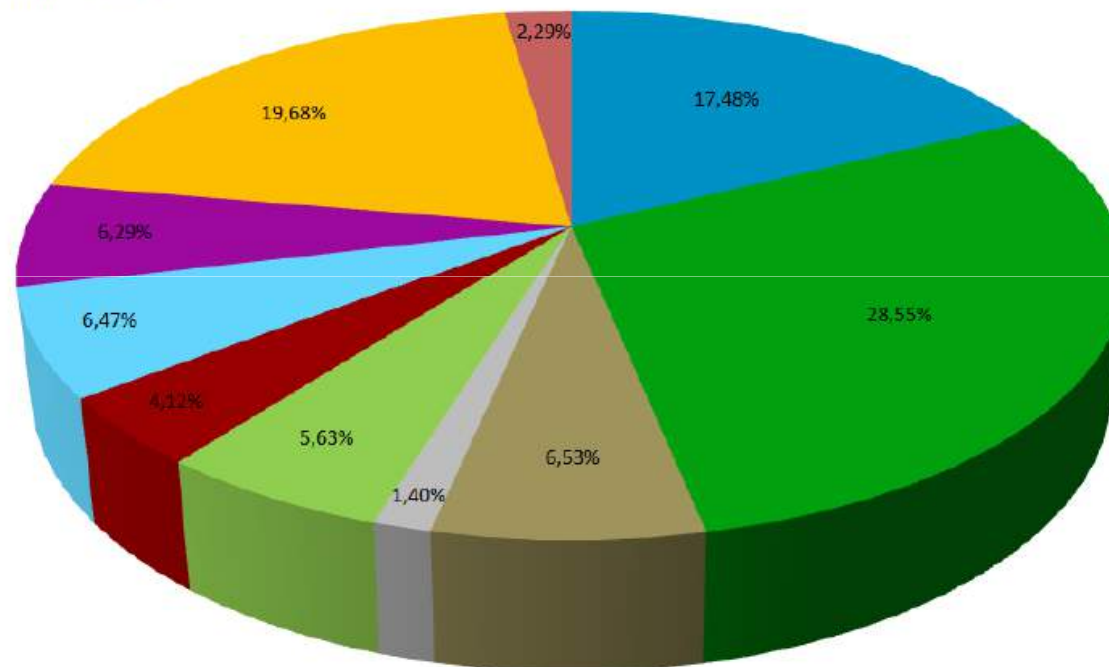
(2) Nel corso del 2015 cambio CER da 200136 a 160214.

Fonte: Applicativo O.R.So. – Osservatorio Rifiuti Sovra-Regionale, ARPA Lombardia.

RIFIUTI

Molte sono le frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato nel Comune di Bergamo: quelle più significative in termini di quantità raccolta nel 2015 sono i rifiuti biodegradabili di cucine e mense (28,55%), carta e cartone (17,48%), gli imballaggi in vetro (19,68%).

Figura 5.1 – Composizione merceologica più significativa della raccolta differenziata nel Comune di Bergamo (2015)



- carta e cartone
- legno
- rifiuti biodegradabili
- imballaggi in carta e cartone
- imballaggi in vetro
- rifiuti biodegradabili di cucine e mense
- metallo
- rifiuti ingombranti
- imballaggi in plastica
- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione

Fonte: Elaborazione dati Applicativo O.R.So. – Osservatorio Rifiuti Sovra-Regionale, ARPA Lombardia.

ENERGIA

- **14 dicembre 2009: Adesione al Patto dei Sindaci** (Covenant of Mayors).
 - Ridurre del 20% le emissioni di CO_{2eq} entro il 2020.
 - Baseline Protocollo di Kyoto: 1990.
 - Baseline Comune di Bergamo: 2005 (Anno più vicino al 1990 e quello per cui si disponeva del maggiore numero di informazioni affidabili, monitorate dalle banche dati, dai gestori dei servizi energetici e dagli osservatori disponibili sul territorio).
- **06 giugno 2011: Approvazione** da parte del **Consiglio Comunale** del **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile** (SEAP – Sustainable Energy Action Plans), predisposto dall'Università degli Studi di Bergamo - Centro per la Gestione dell'Innovazione e del Trasferimento Tecnologico – GITT.
- **20 maggio 2013: Approvazione** da parte della **Commissione Europea** del SEAP.
- **19 novembre 2015: Approvazione** da parte della **Giunta Comunale** del **Monitoraggio del SEAP – Aggiornamento dicembre 2014**, predisposto dal Servizio Ecologia e Ambiente con la collaborazione dell'Università degli Studi di Bergamo.

Grafico 6.1 – Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} nel Comune di Bergamo

EMISSIONI di CO_{2eq} DA ABBATTERE ENTRO IL 2020

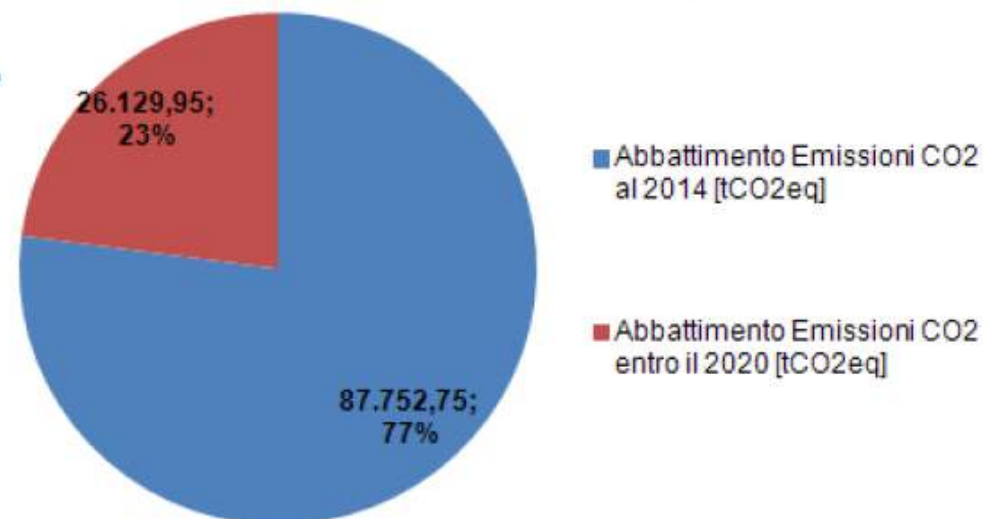


Tabella 6.1 – Emissioni di CO_{2eq}, senza l'apporto dell'Industria Non ETS, nel Comune di Bergamo

Emissioni CO _{2eq} al 2005 [tCO _{2eq}]	569.413,50
Abbattimento 20% Emissioni CO _{2eq} al 2020 [tCO _{2eq}]	113.882,70
Emissioni CO _{2eq} Stimate al 2020 [tCO _{2eq}]	455.530,80
Abbattimento Emissioni CO _{2eq} al 2014 [tCO _{2eq}]	87.752,75
Riduzione Emissioni CO _{2eq} al 2014 rispetto al 2005 [%]	15,41
Riduzione Emissioni CO _{2eq} al 2014 rispetto all'Abbattimento 20% al 2020 [%]	77,06
Emissioni CO _{2eq} da Abbattere entro il 2020 [tCO _{2eq}]	26.129,95

Fonte: Monitoraggio del SEAP – Aggiornamento Dicembre 2014 del Comune di Bergamo.

ENERGIA

Calcolo della riduzione delle emissioni di CO_{2eq} per ogni settore considerato nel SEAP.

Grafico 6.2 – Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} per Settore nel Comune di Bergamo

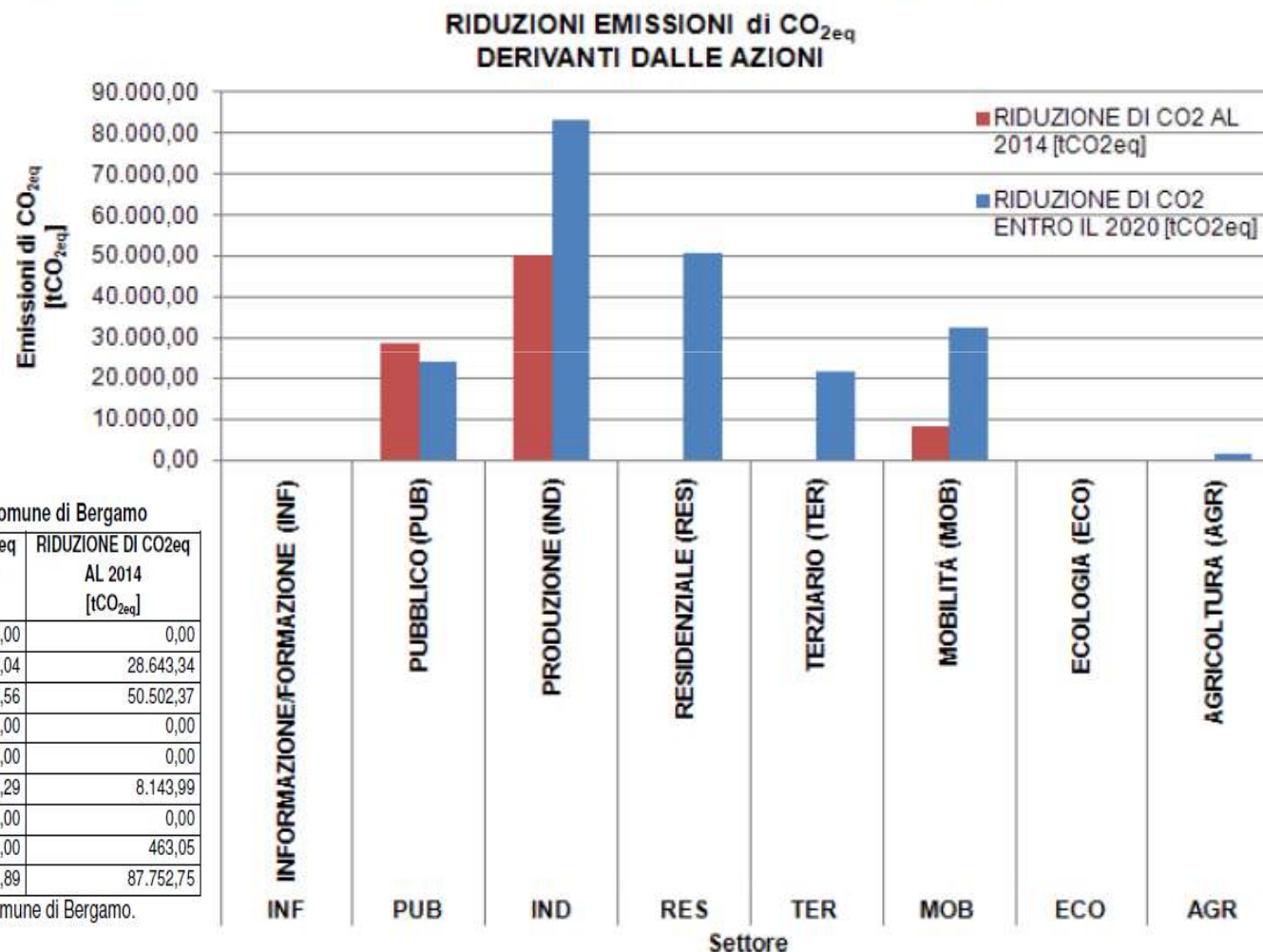


Tabella 6.2 – Riduzione delle emissioni di CO_{2eq} per Settore nel Comune di Bergamo

AZIONI	DESCRIZIONE	RIDUZIONE DI CO _{2eq} ENTRO IL 2020 [tCO _{2eq}]	RIDUZIONE DI CO _{2eq} AL 2014 [tCO _{2eq}]
INF	INFORMAZIONE/FORMAZIONE	0,00	0,00
PUB	PUBBLICO	24.037,04	28.643,34
IND	PRODUZIONE	83.299,56	50.502,37
RES	RESIDENZIALE	50.774,00	0,00
TER	TERZIARIO	21.707,00	0,00
MOB	MOBILITÀ	32.873,29	8.143,99
ECO	ECOLOGIA	0,00	0,00
AGR	AGRICOLTURA	1.500,00	463,05
	TOTALE	214.190,89	87.752,75

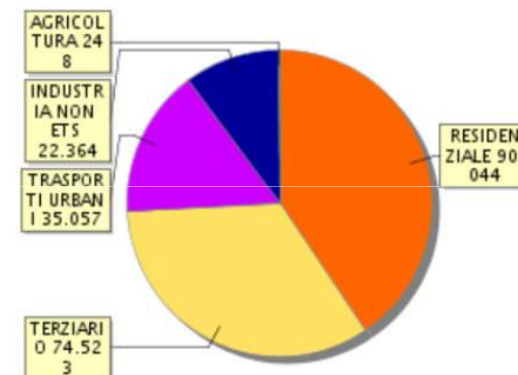
Fonte: Monitoraggio del SEAP – Aggiornamento Dicembre 2014 del Comune di Bergamo.

Fonte: Monitoraggio del SEAP – Aggiornamento Dicembre 2014 del Comune di Bergamo.

ENERGIA

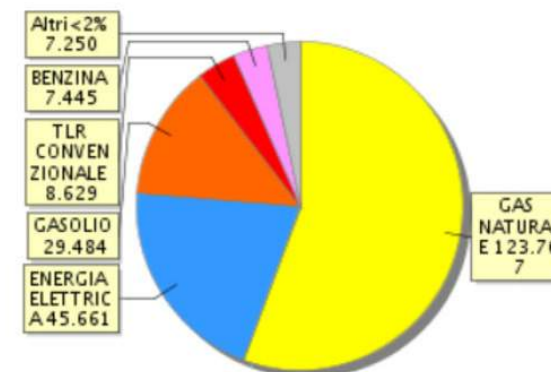
L'analisi del tema energia parte dall'approfondimento dei dati relativi al **consumo energetico** nel Comune di Bergamo. I dati utilizzati per inquadrare il tema del consumo energetico, articolati per fonti ed utilizzatori, sono derivati da Cestec – Regione Lombardia e SiReNa – Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente. Per quanto riguarda la domanda di energia sono riportati i consumi energetici finali comunali, suddivisi per i diversi settori d'uso (residenziale, terziario, agricoltura, industria non ETS - Emissions Trading Scheme e trasporti urbani) e per i diversi vettori impiegati (gas naturale, energia elettrica, gasolio, benzina, TLR - riscaldamento convenzionale ed altro), con l'esclusione della produzione di energia elettrica. Ciò che colpisce sono le sostanziali ed interessanti differenze tra i diversi settori in gioco.

Grafico 6.4 – Consumi energetici per settore nel Comune di Bergamo (Anno 2010)



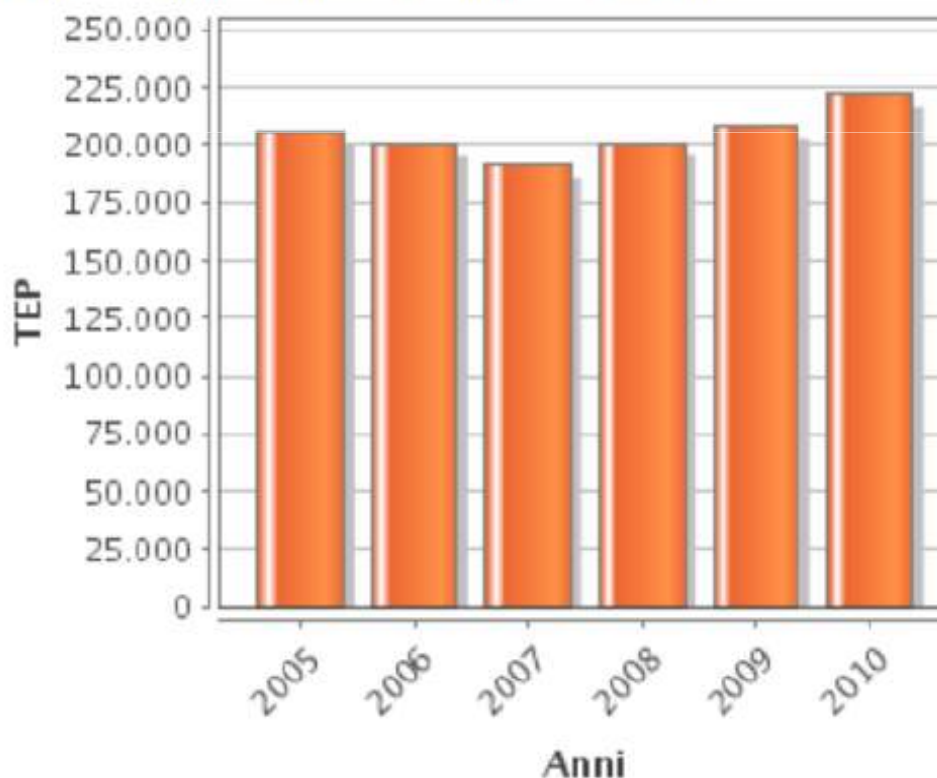
Fonte: SiReNa – Finlombarda SpA - Regione Lombardia, 2010.

Grafico 6.5 – Consumi energetici per vettore nel Comune di Bergamo (Anno 2010)



Fonte: SiReNa – Finlombarda SpA - Regione Lombardia, 2010.

Grafico 6.3 – Consumi energetici per anno nel Comune di Bergamo

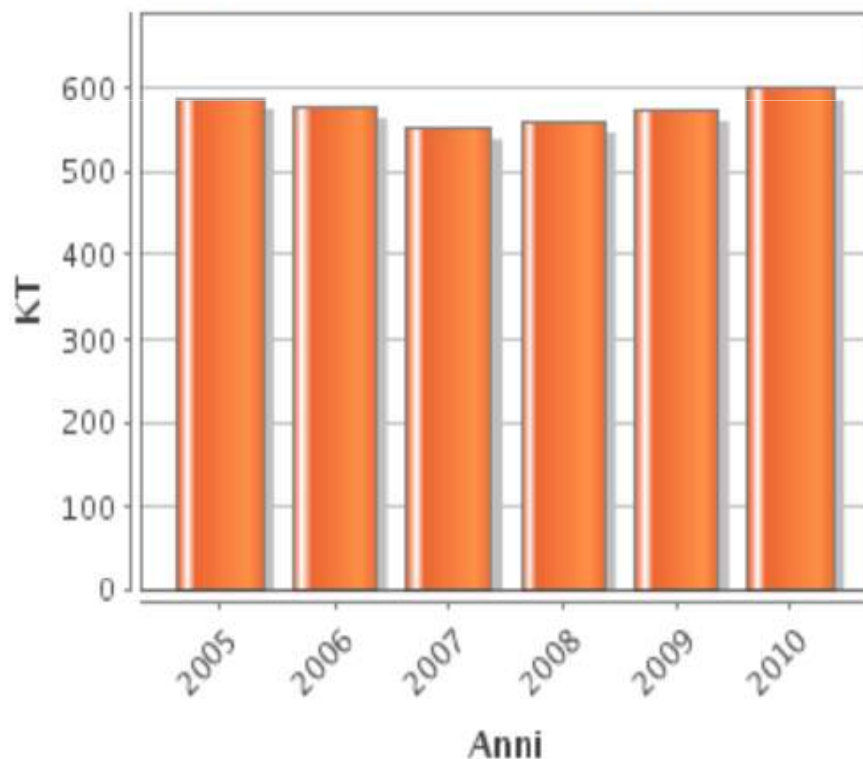


Fonte: SiReNa – Finlombarda SpA - Regione Lombardia, 2010.

ENERGIA

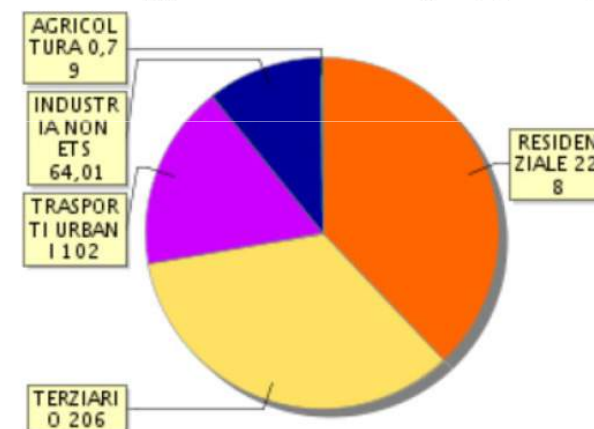
Il bilancio ambientale comunale viene considerato anche nei termini di **emissioni energetiche di gas serra**, espresse come **CO₂ equivalente**, connesse agli usi energetici finali. Vengono quindi considerate le emissioni legate ai consumi di energia elettrica e non quelle prodotte dagli impianti di produzione elettrica. Trattandosi dei soli usi energetici, le emissioni non tengono conto di altre fonti emissive, come ad esempio emissioni da discariche e da allevamenti zootecnici. I dati resi disponibili da SiReNa – Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente non costituiscono pertanto una misura delle emissioni di gas serra sul territorio, ma restituiscono una fotografia degli usi energetici finali in termini di CO₂ equivalente. Non è stato possibile reperire i dati relativi al consumo totale di gas riguardanti gli anni 2010 e 2014: si osserva che tendenzialmente il consumo totale di gas è aumentato dal 2006 fino al 2012, ad eccezione dell'anno 2007 e del 2013 in cui si verifica una diminuzione.

Grafico 6.8 – Emissioni di CO₂eq per anno nel Comune di Bergamo (espressi in kt)



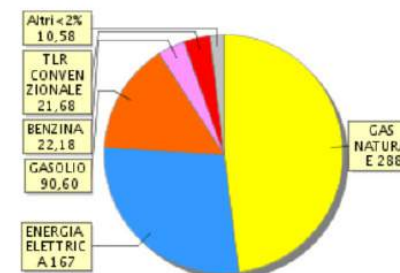
Fonte: SiReNa – Finlombarda SpA - Regione Lombardia, 2010.

Grafico 6.7 – Emissioni di CO₂eq per settore nel Comune di Bergamo (espressi in kt) (Anno 2010)



Fonte: SiReNa – Finlombarda SpA - Regione Lombardia, 2010.

Grafico 6.6 – Emissioni di CO₂eq per vettore nel Comune di Bergamo (espressi in kt) (Anno 2010)



Fonte: SiReNa – Finlombarda SpA - Regione Lombardia, 2010.

ENERGIA

Non è stato possibile reperire i dati relativi al **consumo totale di gas** riguardanti gli anni 2010 e 2014: si osserva che tendenzialmente il consumo totale di gas è aumentato dal 2006 fino al 2012, ad eccezione dell'anno 2007 e del 2013 in cui si verifica una diminuzione.

Tabella 6.4 – Consumi di gas (m³) stimati nel Comune di Bergamo (2006-2014)

Anno	Uso Civile (m ³)	Uso Industriale (m ³)	Totale (m ³)
2006	101.861.749	16.940.331	118.802.080
2007	96.824.373	16.471.358	113.295.731
2008	102.884.544	17.609.084	120.493.627
2009	107.602.319	15.792.752	123.395.071
2010	N.D.	N.D.	N.D.
2011	N.D.	N.D.	124.344.565
2012	N.D.	N.D.	126.121.840
2013	N.D.	N.D.	120.929.694
2014	N.D.	N.D.	N.D.

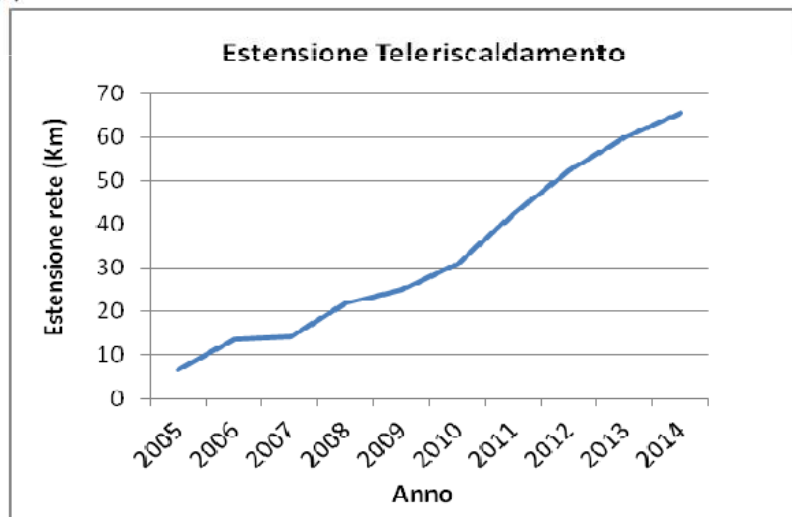
N.D.: Dato Non Disponibile.

Fonte: Istat – Istituto Nazionale di Statistica.

ENERGIA

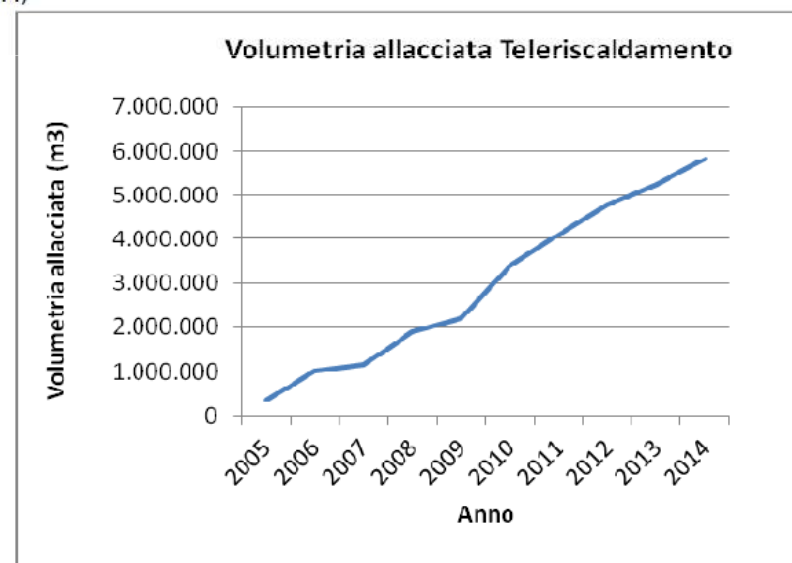
Uno degli elementi cardine della strategia di sviluppo energetico sostenibile a livello locale è sicuramente lo sviluppo del **teleriscaldamento**. Nel 2014 l'estensione della rete di teleriscaldamento ammonta a 65,6 km e 5,8 milioni di m³ di volumetria allacciata complessiva. All'interno delle previsioni del PGT - Piano di Governo del Territorio del Comune di Bergamo, nello specifico nel PUGSS - Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo, si ipotizza uno sviluppo della rete in termini di volumetria, a regime, allacciata fino a circa 12 milioni di m³.

Grafico 6.9 – Estensione della rete di teleriscaldamento (Km) presente nel Comune di Bergamo (2005-2014)



Fonte: Elaborazione basata su dati A2A.

Grafico 6.10 – Volumetria Allacciata (m³) al teleriscaldamento presente nel Comune di Bergamo (2005-2014)



Fonte: Elaborazione basata su dati A2A.

ENERGIA

Il secondo elemento che caratterizza la sostenibilità energetica locale riguarda la diffusione delle **fonti energetiche rinnovabili**, come la produzione di energia attraverso la tecnologia solare fotovoltaica e la geotermia, oltre, ad esempio, al micro-idroelettrico.

Per quanto riguarda il **fotovoltaico**, dalle rilevazioni del GSE – Gestore Servizi Energetici, risultano complessivamente attivi nel Comune di Bergamo 353 impianti, per una potenza installata pari a circa 7.543,11 kW. Di questi, 23 impianti sono installati su edifici pubblici di proprietà comunale per una potenza totale di circa 1.209,295 kW (Fonte: Dati GSE, settembre 2015).

Tabella 6.7 - Impianti fotovoltaici installati su edifici di proprietà comunale nel territorio del Comune di Bergamo

Edificio Comunale	Localizzazione	Potenza Installata [kW]
Stazione Autolinee (**)	Via B. Bono	72,850
Urban Center (**)	Viale Papa Giovanni XXIII, 57	99,875
Scuola Secondaria I Grado "L. Lotto" (**)	Via L. Tadini, 72	79,900
Scuola Secondaria I Grado "Mazzi" (**)	Via F.lli Calvi, 3	54,990
Scuola Primaria "De Amicis" (**)	Via delle Tofane, 1	97,995
Scuola dell'Infanzia "Celadina" (**)	Via Pizzo di Redorta, 15	39,010
Scuola dell'Infanzia "Dasso" (**)	Via P. Isabello, 4	39,010
Scuola dell'Infanzia di Colognola (**)	Via C. Linneo, 17	39,245
Scuola Secondaria I Grado "G. D. Petteni" (**)	Via Buratti, 2	93,765
Scuola Primaria "G. Rodari" (**)	Via G. Sylva, 8	72,850
Scuola dell'Infanzia "Aquilone" (**)	Via G. Sylva, 10	39,010
Scuola Primaria "Cavezzali" (**)	Via V. Bellini, 14	32,900
Case Comunali Via Promessi Sposi (**)	Via Promessi Sposi	29,375
Scuola Primaria "I. Calvino" (**)	Via per Azzano S. Paolo, 2	47,940
Scuola Secondaria I Grado "Savoia-Nullò" (**)	Via G. Rossini, 10	84,600
Scuola Secondaria I Grado "Savoia-Nullò" (**)	Via C. Goldoni, 125	29,610
Scuola Secondaria I Grado "V. Muzio" (**)	Via S. Pietro Ai Campi, 1	79,900
Centro Sportivo "Don Bepo Vavassori" (**)	Via Don Bepo Vavassori	76,845
Asilo Nido e Scuola dell'Infanzia "Il Villaggio" – Scuola Primaria "A. Manzoni" (**)	Via Don Bepo Vavassori	48,175
Scuola dell'Infanzia "Arcobaleno" (*)	Via della Morla	19,800
Scuola dell'Infanzia "Girasoli" (*)	Via E. Fornoni	12,650
Scuola dell'Infanzia "Coghetti" (*) (***)	Via F. Coghetti, 20	9,000
Centro Tennis Loreto (*)	Via Briantea	10,000
TOTALE		1.209,295

(*) Impianti fotovoltaici di proprietà comunale.

(**) Impianti fotovoltaici installati su edifici di proprietà comunale.

(***) Impianto fotovoltaico donato dalla Società Mauri Group SpA al Comune di Bergamo.

Fonte: Comune di Bergamo.

Tabella 6.6 - Impianti fotovoltaici totali installati nel Comune di Bergamo (2006 – 2013)

Anno	Impianti Fotovoltaici [n.]	Potenza Media [kW]	Potenza Minima [kW]	Potenza Massima [kW]	Potenza Installata [kW]
2006	7	7,21	1,62	19,98	50,49
2007	7	6,69	1,00	18,00	46,80
2008	29	5,76	1,93	38,70	167,15
2009	27	6,87	1,02	19,89	185,54
2010	69	35,69	1,88	1.067,43	2.462,79
2011	95	25,59	1,84	393,60	2.431,11
2012	82	24,26	2,53	199,84	1.989,26
2013	37	5,67	1,75	19,92	209,97
TOTALE	353	14,72	1,00	1.067,43	7.543,11

Fonte: Atlasole – GSE.

ENERGIA

Per quanto riguarda il **geotermico**, nel Comune di Bergamo sono presenti 166 impianti che rappresentano circa il 5,08% degli impianti registrati in tutta la Regione Lombardia, per una potenza di riscaldamento complessiva pari a circa 8.784,800 kW (Fonte: Registro Regionale Sonde Geotermiche (RSG), settembre 2015).

Tabella 6.9 - Suddivisione degli impianti geotermici installati (utenza servita e tipologia) presenti in Regione Lombardia e nel Comune di Bergamo

Tipologia Utenza Servita	Impianti Geotermici [N.]							
	Residenziale	Industriale	Commerciale/ Terziario	Non Specificato	TOTALE	Grande impianto	Piccolo impianto	Non Specificato
Regione Lombardia	2.832	99	327	12	3.270	1.332	1.631	307
Comune di Bergamo	163	0	2	1	166	111	52	3

Fonte: RSG, 2015

Un'altra forma di energia alternativa e rinnovabile presente sul territorio comunale è il **mini-idroelettrico**: l'unico impianto esistente all'interno del territorio comunale di Bergamo è posto presso il Serbatoio S. Agostino, in Viale Vittorio Emanuele II.

Tabella 6.10 - Dati di sintesi relativi all'impianto mini-idroelettrico presente nel Comune di Bergamo

Impianto Mini-Idroelettrico	Localizzazione	Potenza Termica [kWh/anno]	Potenza Elettrica [kWh/anno]
Serbatoio S. Agostino	Viale Vittorio Emanuele II	55	405.072

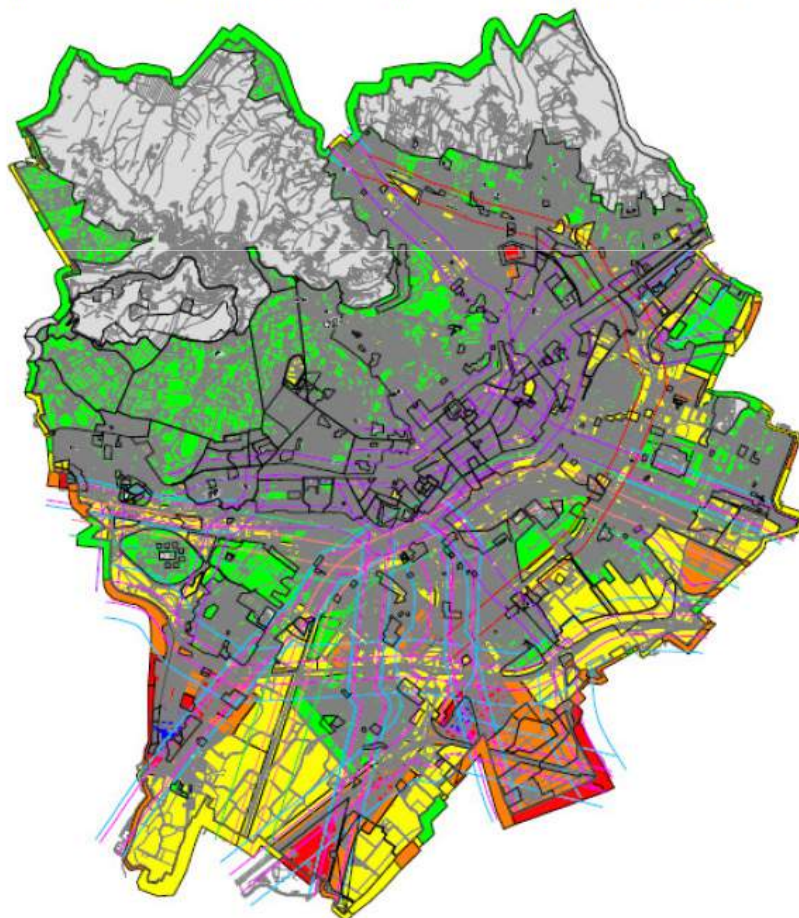
Fonte: Piano Energetico Comunale - PEC, 2011.







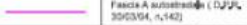



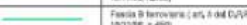

RUMORE

Per quanto riguarda il Comune di Bergamo, la prima **zonizzazione acustica** è stata approvata nel 2001, mentre il suggestivo aggiornamento e relativa procedura di VAS – Valutazione Ambientale Strategica sono stati approvati con le seguenti modalità:

- avvio dell'aggiornamento con Deliberazione di Giunta n. 277 Reg. G.C. del 28 agosto 2013;
- adozione dell'aggiornamento con Deliberazione Consiglio Comunale n. 59 Reg. Cons. del 24 marzo 2014;
- approvazione dell'aggiornamento con Deliberazione Consiglio Comunale n. 183 Reg. Cons. del 28 dicembre 2015.

Figura 7.1 – Azzonamento acustico complessivo del Comune di Bergamo

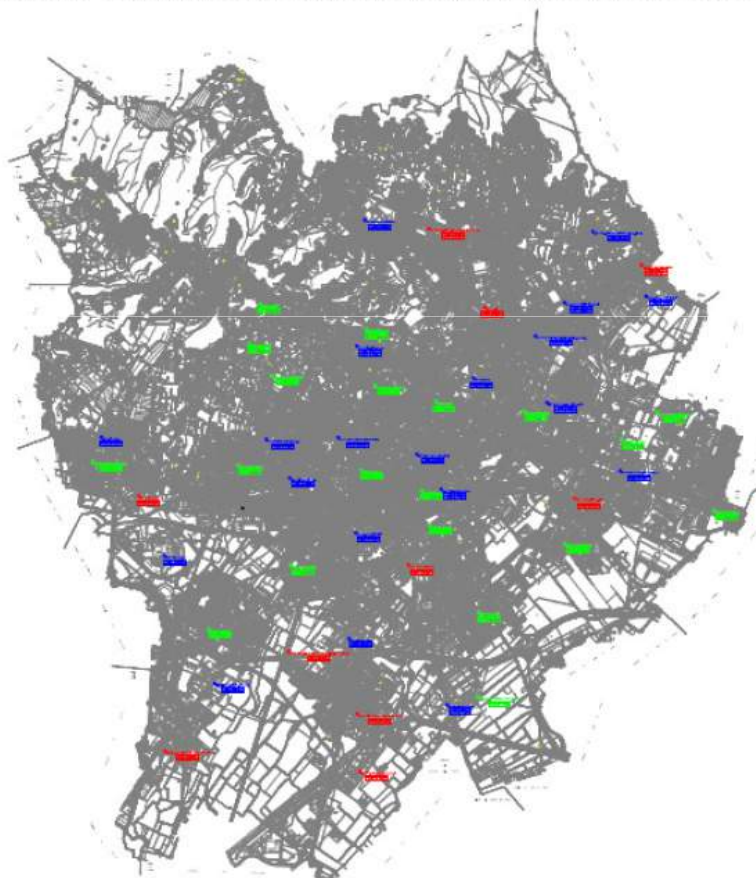


LEGENDA					
COLORE	CLASSE	LIMITI DI IMMISSIONE		LIMITI DI EMISSIONE	
		GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO
	I - Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA	45 dBA	35 dBA
	II - Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA	50 dBA	40 dBA
	III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA	55 dBA	45 dBA
	IV - Aree di intensa attività urbana	65 dBA	55 dBA	60 dBA	50 dBA
	V - Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA	65 dBA	55 dBA
	VI - Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA	65 dBA	65 dBA
	Fascia A autostradale (D.P.R. 3003/04, n.142)	Suolo, stradale e casa di riposo - limite di immissione diurno 70 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA) / 40 dBA notturno - limite di immissione diurno 70 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA)			
	Fascia B autostradale (D.P.R. 3003/04, n.142)	Suolo, stradale e casa di riposo - limite di immissione diurno 60 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA) / 40 dBA notturno - limite di immissione diurno 60 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA)			
	Fascia autostradale urbana (D.P.R. 3003/04, n.142)	Suolo, stradale e casa di riposo - limite di immissione diurno 65 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA) / 40 dBA notturno - limite di immissione diurno 65 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA)			
	Fascia autostradale urbana (D.P.R. 3003/04, n.142)	Suolo, stradale e casa di riposo - limite di immissione diurno 60 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA) / 40 dBA notturno - limite di immissione diurno 60 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA)			
	Fascia ferroviaria (art. 6 del D.P.R. 1811/02, n.455)	Suolo, stradale e casa di riposo - limite di immissione diurno 70 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA) / 40 dBA notturno - limite di immissione diurno 70 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA)			
	Fascia B ferroviaria (art. 6 del D.P.R. 1811/02, n.455)	Suolo, stradale e casa di riposo - limite di immissione diurno 70 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA) / 40 dBA notturno - limite di immissione diurno 70 dBA; (limite di immissione notturna 40 dBA)			

RUMORE

Secondo le indicazioni fornite dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bergamo suddivide la città in 6 classi, in base ai **livelli di rumorosità** ammessi.

Figura 7.2 – Punti di misura del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bergamo



Fonte: Aggiornamento del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bergamo - Dicembre 2014

Tabella 7.1 – Classi di suddivisione acustica del Comune di Bergamo

Classe Acustica	Descrizione	Limiti Immissione [dB(A)]		Limiti Emmissione [dB(A)]	
		Tempo Riferimento Diurno (06:00 - 22:00)	Tempo Riferimento Notturno (22:00 - 06:00)	Tempo Riferimento Diurno (06:00 - 22:00)	Tempo Riferimento Notturno (22:00 - 06:00)
I – Aree particolarmente protette	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro destinazione (Aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.).	50	40	45	35
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	55	45	50	40
III – Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	60	50	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali; aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55	60	50
V – Aree Prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.	70	60	65	55
VI – Aree Esclusivamente industriali	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70	65	65

Fonte: Elaborazione basata sul Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Bergamo, Dicembre 2014.

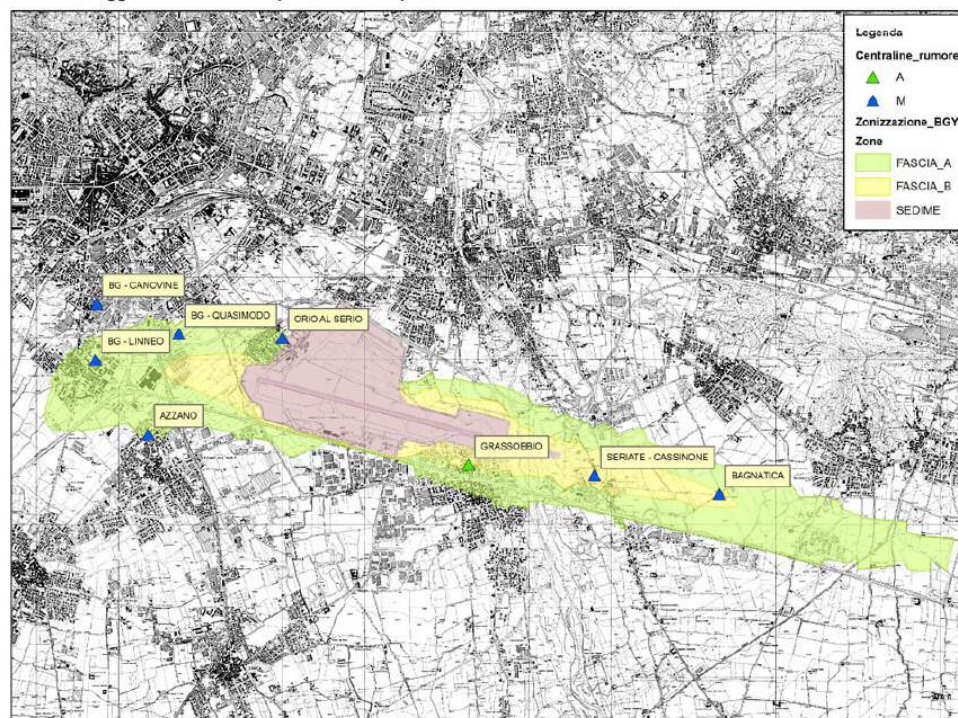
RUMORE

Il Piano di Zonizzazione Acustica è anche corredato da un **Regolamento d'Attuazione "Regolamento per lo svolgimento in deroga alla zonizzazione acustica comunale di manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico, cantieri e dehors"** adottato dal Consiglio Comunale in data 04/04/2016 con Deliberazione N. 37-16 Reg. C.C. / N. 0021-16 Prop. Del.. Il Regolamento disciplina tutte quelle attività che comportino l'uso di macchinari o impianti rumorosi, quali attività di cantiere, manifestazioni a carattere temporaneo (estivi, manifestazioni continuative, luna park, concerti, etc.), manifestazioni nei dehors e manifestazioni nei pubblici esercizi ed esercizi di vicinato. In generale, se le emissioni acustiche connesse all'esercizio dell'attività rientrano nei limiti temporali e di intensità previsti dal Regolamento è sufficiente una semplice comunicazione, in caso contrario deve essere richiesta un'autorizzazione in deroga.

RUMORE

Il **monitoraggio dell'inquinamento acustico aeroportuale** di Orio al Serio non viene gestito dalla zonizzazione acustica comunale, ma dalla zonizzazione acustica aeroportuale approvata da apposita Commissione. Per quanto riguarda il rumore aeroportuale, SACBO S.p.A, come previsto dalla Normativa vigente, nel giugno 2004 ha acquisito dalla Provincia di Bergamo la gestione dell'intero sistema di acquisizione del rumore aeroportuale, idoneo a monitorare l'inquinamento acustico prodotto dall'attività aeroportuale sulle aree limitrofe. Il sistema di rilevamento del rumore aeroportuale è attualmente costituito da 8 stazioni di misura, di tipo fisso e funzionamento continuo, posizionate in corrispondenza delle traiettorie di decollo ed atterraggio, di cui 7 di tipo M per il monitoraggio del rumore aeroportuale, in modo da consentire al meglio l'individuazione acustica dei sorvoli e minimizzando l'interferenza con altre sorgenti. La stazione di tipo A per il monitoraggio del rumore ambientale, posizionata nel territorio comunale di Grassobbio, invece non viene generalmente utilizzata per il calcolo dell'indice LVA - Livello di Valutazione del rumore aeroportuale ed è stata scelta allo scopo di misurare l'insieme delle sorgenti di rumore presenti nella zona. Annualmente tutte le stazioni sono sottoposte a specifiche verifiche da parte di ARPA Lombardia, tramite misure in parallelo, controlli sulla corretta gestione della strumentazione e validazione dei dati.

Figura 7.4 – Rete di monitoraggio del rumore aeroportuale - Aeroporto Orio al Serio



RUMORE

Le centraline della rete di monitoraggio dell'aeroporto presenti sul territorio del Comune di Bergamo sono n. 3.

Tabella 7.2 – Centraline di monitoraggio del rumore aeroportuale nel Comune di Bergamo

Stazione Monitoraggio	Descrizione	Classe Destinazione d'Uso del Territorio (Tab. A,D,P,C,M. 14 novembre 1997)	Valori di Attenzione e Limiti Assoluti di Immissione LVA [dB(A)]	
			Tempo Riferimento Diurno (06:00 - 23:00)	Tempo Riferimento Notturno (23:00 - 06:00)
Bergamo Via Canovine	Area di tipo misto. La strumentazione è posta sul tetto piano di un edificio comunale di quattro piani, su superficie piana, omogenea e riflettente, a circa 3 m di altezza dalla stessa (circa 20 m dal suolo), in campo libero. La posizione è scelta per minimizzare i contributi acustici degli impianti di condizionamento, delle attività commerciali/industriali presenti in zona e del traffico veicolare. Non presentando un affaccio diretto sull'ambiente circostante, ma essendo totalmente isolata sul tetto dell'edificio, la centralina non è risulta adatta ad una misura del rumore ambientale. I dati di questa stazione non sono pertanto stati analizzati per la presente relazione.	IV	65	55
Bergamo Via Linneo	Area residenziale in prossimità di un oratorio. Lo strumento è posizionato all'interno del cortile di una scuola materna a circa 20 m da una strada a ridotto traffico locale. Il microfono è posto ad un'altezza di circa 6 m dal suolo.	II	55	45
Bergamo Via Quasimodo	Area residenziale ma in prossimità di un asse stradale interurbano (a 150 m dalla SS671). Lo strumento è posizionato all'interno del giardino di un asilo nido con microfono ad un'altezza di circa 6 m dal suolo.	III	60	50

Fonte: ARPA Lombardia – Settore Monitoraggi Ambientali, Rapporto Tecnico "Verifica di conformità delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio del rumore aeroportuale" - Sistema di Bergamo - Orio al Serio BGY-1-2013, Anno 2013.

Tabella 7.3 – Rumore aeroportuale annuale - Aeroporto Orio al Serio

Stazione	LVA medio annuo [dB(A)]												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bergamo Via S. Pietro Ai Campi (*)	54,7	53,4	54,9	55,5	55,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Bergamo Via Quasimodo	-	-	-	61,3	62,1	63,1	63,0	62,2	61,6	61,3	61,2	62,0	61,6
Bergamo Via Linneo	-	-	-	-	60,3	60,9	61,0	61,0	60,8	60,0	59,7	60,4	60,2
Bergamo Via Canovine	-	-	-	-	58,6	60,1	59,2	55,9	55,6	55,1	54,7	55,7	56,1
Bergamo Piazzale Scienza (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,9	60,2	-	-

(*) Stazione dismessa

(**) Stazione temporanea

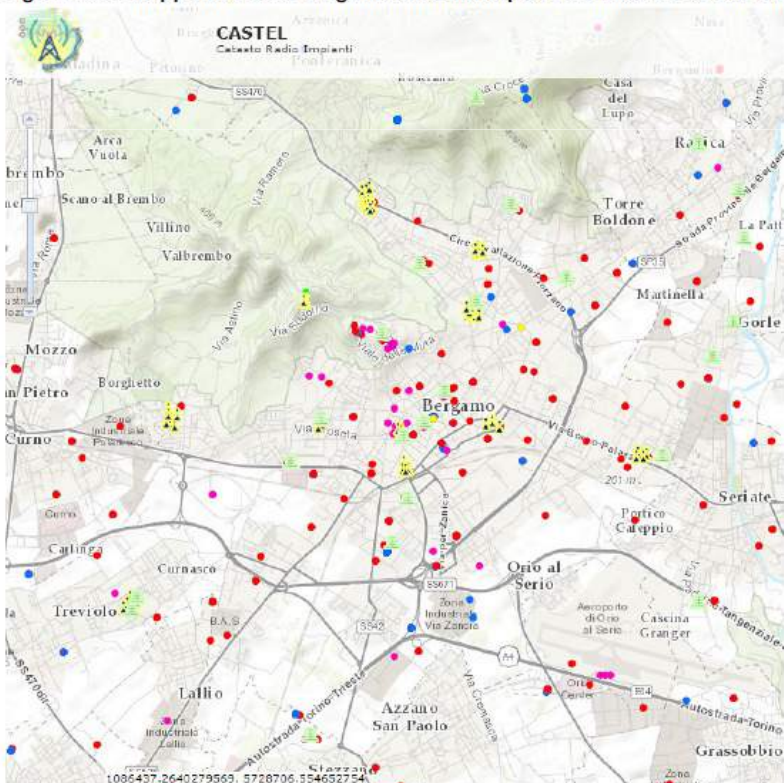
Fonte: SACBO SpA, anni dal 2003 al 2014.

CAMPI ELETTRROMAGNETICI E RADIAZIONI IONIZZANTI

Dal gennaio 2009 a giugno 2014, nella Città di Bergamo sono stati effettuati 16 interventi di controllo per **campi elettromagnetici** a radiofrequenza (SRB e Radio/Tv): in particolare, sono stati verificati 35 impianti ed eseguite 127 misure strumentali. Tutte queste misure hanno evidenziato valori di campo elettrico inferiori al limite di 6 V/m.

Attualmente, tutte le **linee ad alta tensione** sono di tipologia aerea all'esterno del perimetro cittadino, mentre in ambito cittadino risultano completamente interrato, rispettando di conseguenza limiti di Legge vigenti. In merito alla presenza di elettrodotti nel Comune di Bergamo sono stati considerati esclusivamente gli elettrodotti aerei a 15 kV: su un totale di quasi 27.000 m di lunghezza il 29% attraversa aree urbanizzate.

Figura 8.1 – Mappatura delle sorgenti di radiofrequenza e microonde nel Comune di Bergamo



Fonte: ARPA Lombardia, CASTEL – Catasto degli Impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione, giugno 2016.

Tabella 8.1. – Sorgenti a radiofrequenza

Tipologia Sorgente	N.
Impianti Radio	8
Impianti TV	9
Stazioni Radio Base (SRB)	113
Ponti Radio	83
Microcelle	25
Impianti Wi-Fi (*)	24
Totale	262

(*) Dato conoscitivo, visto che per Legge non è obbligatorio il parere dell'ARPA, poiché i livelli dei campi elettromagnetici dei dispositivi Wi-Fi sono più bassi dei telefoni cellulari, siccome il segnale emesso è tipicamente di 100 mW e di conseguenza le radiazioni sono al di sotto di quelle considerate "pericolose".

Fonte: ARPA – Dipartimento di Bergamo, anno 2014.

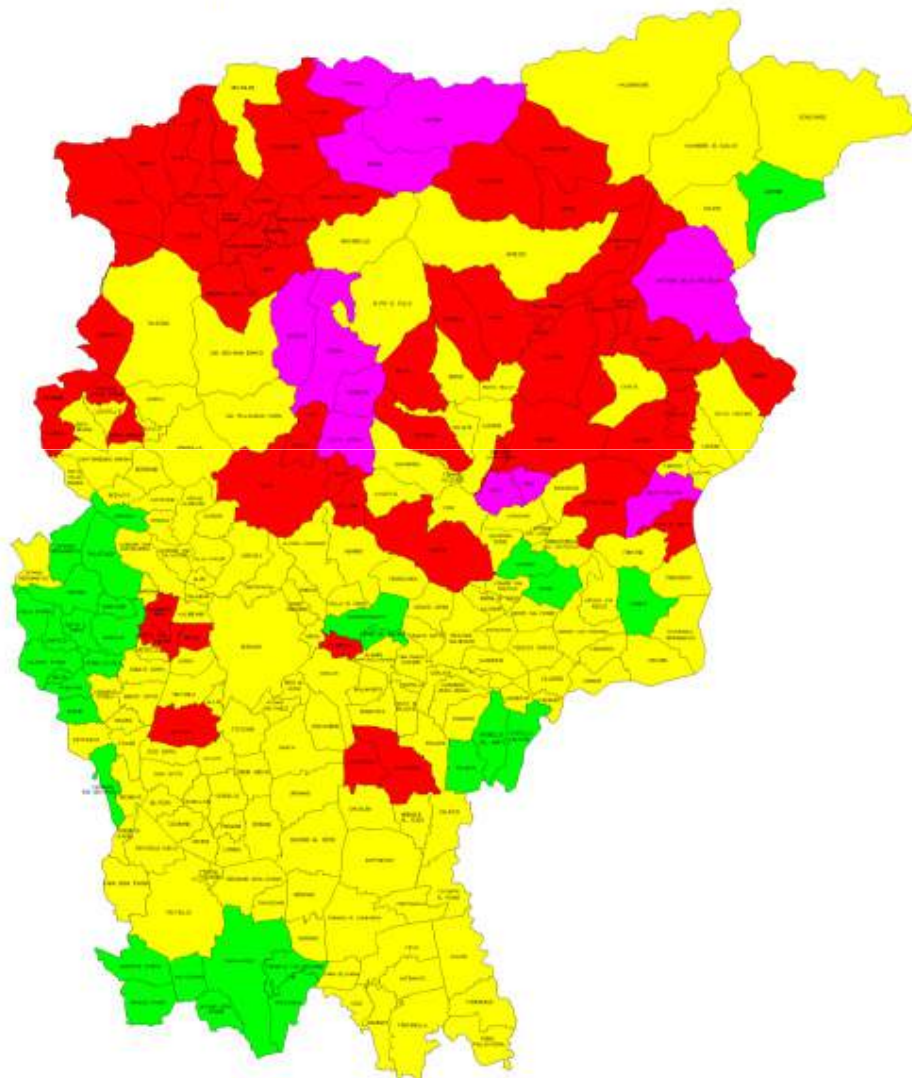
Tabella 8.2 – Quantità di impianti di radio-telecomunicazione

Impianti / 1.000 abitanti			Impianti / km ²		
Televisione	Radio	Telefonia	Televisione	Radio	Telefonia
0,12	0,07	1,16	0,35	0,20	3,31

Fonte: ARPA – Dipartimento di Bergamo, anno 2014.

CAMPI ELETTRROMAGNETICI E RADIAZIONI IONIZZANTI

Figura 8.2 –Mappatura Radon in Provincia di Bergamo



Un altro argomento molto importante riguarda la concentrazione di **Radon** (Rn), gas radioattivo naturale, incolore e inodore, che proviene dal sottosuolo e che deriva da un'altra sostanza radioattiva naturale, l'Uranio (U), che si trova in quantità variabili nel

terreno e nelle rocce e che si trasforma in altri elementi, emettendo energia.

In Lombardia sono state realizzate due campagne di misura finalizzate all'individuazione di aree a maggiore presenza di Radon (Rn). E' stata misurata la concentrazione di Radon Indoor in abitazioni ed alcuni luoghi di lavoro di edifici distribuiti su tutto il territorio regionale: nella prima, del 2003-2004, si è trattato di circa 3.600 locali posti al piano terra, mentre nella seconda, del 2009-2010, di circa 1.000 locali posti a diversi piani. Occorre precisare che un confronto diretto dei valori delle statistiche delle due campagne risulta inappropriato.

In particolare, nel Comune di Bergamo, sono state svolte analisi in alcuni edifici scolastici, come ad esempio la Scuola Secondaria di I Grado G. Camozzi, la Scuola Primaria Papa Giovanni XXIII, la Scuola dell'Infanzia e l'Asilo Nido Comunale Monterosso, che non mostrarono superamenti dei livelli di riferimento di 200 Bq/m³ e 400 Bq/m³.

Rischio	Concentrazione Radon (Bq/mc)
medio-basso	< 200
medio-alto	tra 200 e 400
alto	tra 400 e 400+30%
molto-alto	>400 + 30%

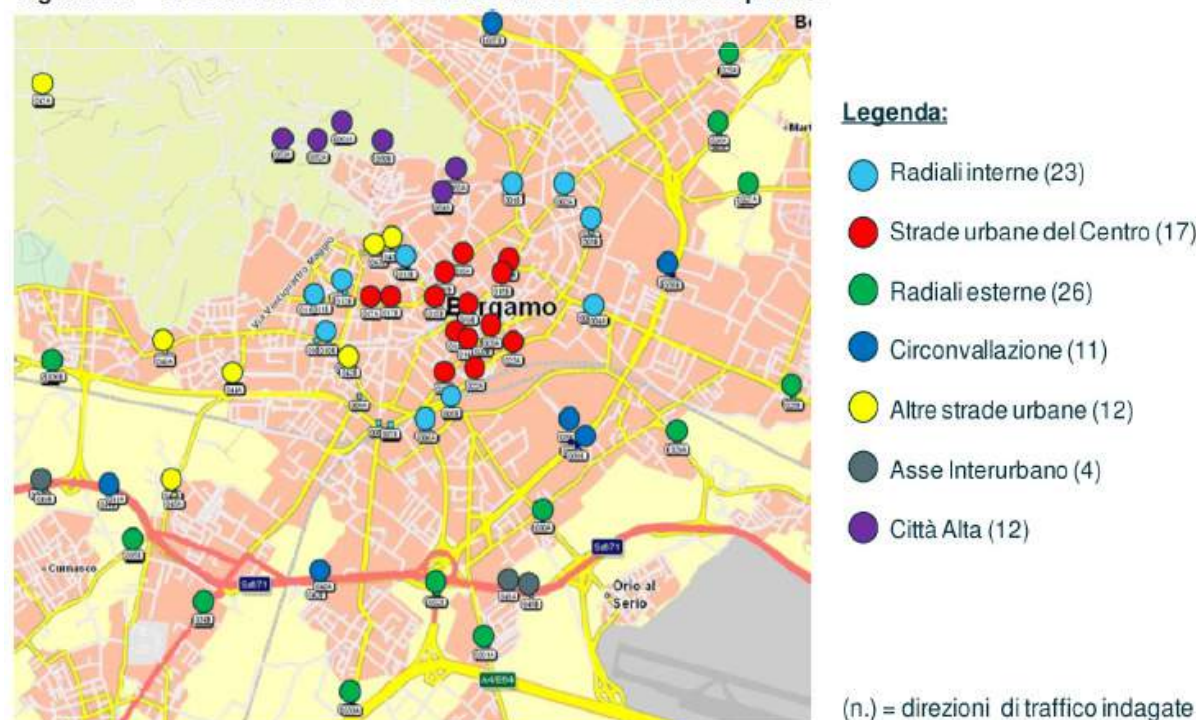
Fonte: ASL Bergamo, Seminario "Presentazione Linee Guida Risanamenti Radon ed esiti mappatura 2009-2010".

MOBILITA' E TRASPORTI

Il Consiglio Comunale ha approvato il **Piano Urbano della Mobilità (PUM)** con Deliberazione 32/7 del 05 marzo 2008 ed il **Piano Urbano del Traffico (PUT)** con Deliberazione n. 150 Reg. C.C. del 07 ottobre 2013.

Le **analisi sul traffico veicolare** sono state condotte nel marzo/aprile 2011 con l'obiettivo di analizzare le dimensioni della mobilità privata in ambito urbano e valutarne le dinamiche evolutive in relazione ai dati disponibili più recenti a disposizione. Le indagini hanno evidenziato una sostanziale invarianza dei transiti rispetto al 2006, ad eccezione delle circonvallazioni, che presentano un contenuto incremento medio del flusso del 3%, e di Città Alta, che registra una significativa diminuzione del carico totale nell'ordine del 7%. L'offerta infrastrutturale risulta adeguata a sostenere il traffico rilevato, anche se permangono esigenze di maggiore fluidificazione limitate all'ora di punta mattutina 07.30 - 08.30 in ingresso alla Città. Per quanto riguarda la composizione veicolare, il 75% del traffico è rappresentato da automobili ed il 9% da ciclomotori.

Figura 9.1 – Localizzazione delle sezioni di rilievo del traffico privato



Fonte: PUT – Piano Urbano del Traffico, Comune di Bergamo, 2013.

MOBILITA' E TRASPORTI

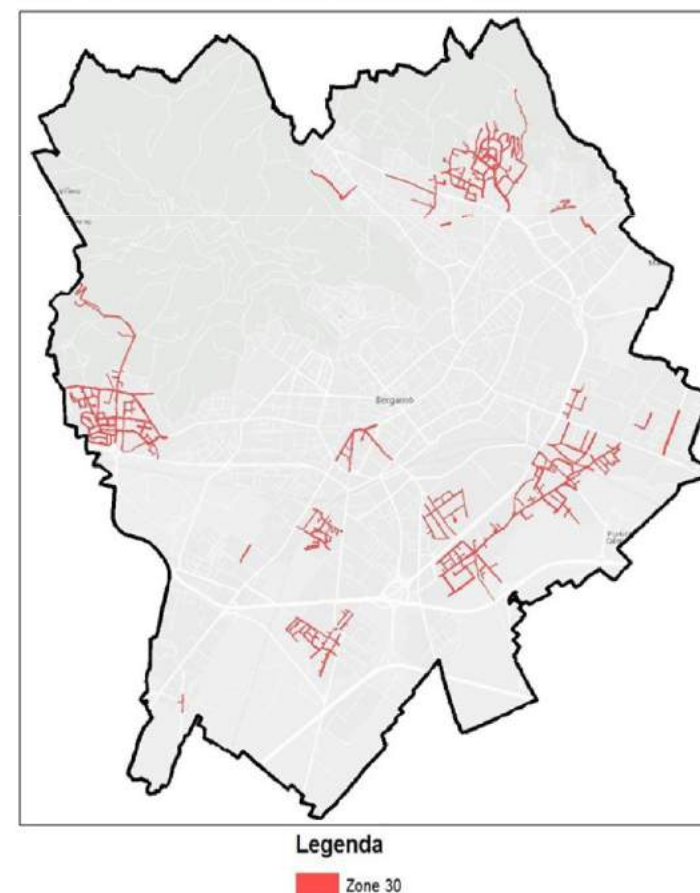
Si è analizzata anche la tematica della **mobilità dolce**, di cui fanno parte i percorsi pedonali, le piste ciclabili, le ZTL – Zone a Traffico Limitato e le Zone 30.

Per il controllo della velocità nell'area urbana, il PUT del 2013 individua le così dette **Zone 30**, cioè delle zone a traffico pedonale privilegiato con limite di velocità di 30 km/h. Al 2014, le Zone 30 presenti sul territorio comunale sono 21 ed includono parte della rete viaria attualmente classificata come "Vie a velocità moderata". Attualmente, le Zone 30 ricoprono una superficie di circa 0,55 km², corrispondente all'1,36% dell'intero territorio comunale.

Tabella 9.11 – Zone 30 presenti nel Comune di Bergamo

Zona 30	Area	
	[m ²]	[km ²]
Boccaleone	94.094,00	0,09
Borgo San Leonardo - Via Quarenghi	20.947,00	0,02
Campagnola	51.460,00	0,05
Colognola	35.357,00	0,04
Longuelo	109.871,00	0,11
Malpensata	24.117,00	0,02
Monterosso	97.735,00	0,10
Piazza Aquileia	2.360,00	0,00
Redona	5.146,00	0,01
San Tommaso	23.885,00	0,02
Sombreno	32.745,00	0,03
Via Da Verrazzano - Via Don Zambetti	3.749,00	0,00
Via Del Guerino	935,00	0,00
Via Don Bepo Vavassori	2.596,00	0,00
Via Pescaria	7.519,00	0,01
Via Pilo Rosolino	4.820,00	0,00
Via Pinetti	1.851,00	0,00
Via Pizzo Redorta	10.118,00	0,01
Via Radini Tedeschi Giacomo	4.196,00	0,00
Via Solari - Via Vacha	8.620,00	0,01
Viale Venezia	7.014,00	0,01
TOTALE	549.135,00	0,55

Figura 9.7 – Localizzazione delle Zone 30 presenti sul territorio comunale



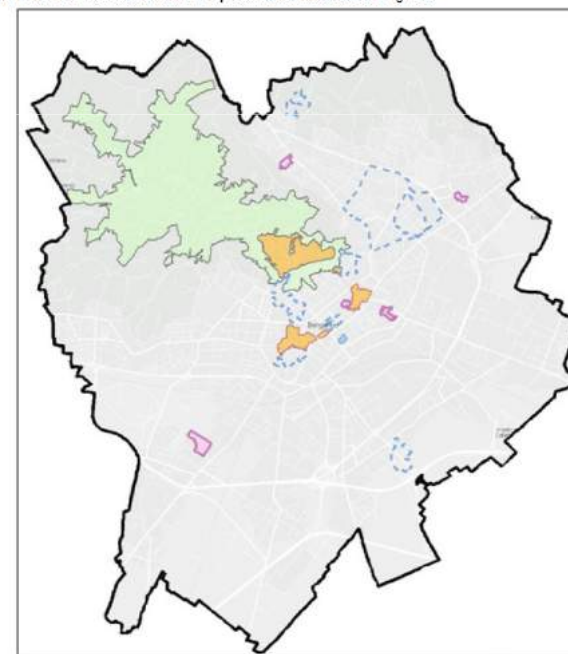
MOBILITA' E TRASPORTI

Al 2014, sul territorio comunale le **ZTL - Zone a Traffico Limitato** presenti sono 21, per una superficie complessiva di circa 5,92 km², pari al 14,69 % dell'intera superficie comunale. Le ZTL comunali risultano essere suddivise nelle seguenti tipologie:

- annuale,
- permanente ossia in vigore tutti i giorni dalle ore 00.00 alle ore 24.00,
- temporaneo ossia con limitazioni in determinati periodi o fasce orarie, per lo più giornalieri,
- notturna,
- orario scolastico, ossia in vigore dalle ore 08:15 alle ore 08:45 e dalle ore 14:15 alle ore 14:45.

Per il controllo degli accessi, gli ingressi di alcune ZTL sono muniti del sistema di video sorveglianza e/o varchi elettronici, come quelli presenti in alcune zone di Città Alta, in via XX Settembre – via Sant'Alessandro Bassa – Piazza Pontida, via Tasso / via Pignolo e Piazza Matteotti.

Figura 9.6 – Localizzazione delle ZTL presenti nel Comune di Bergamo



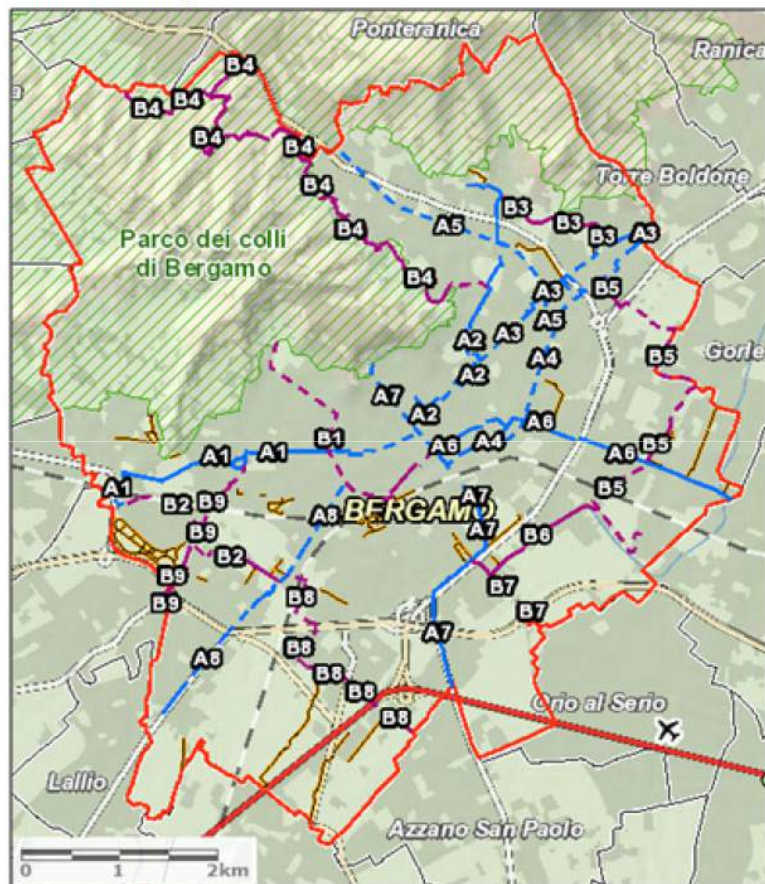
Legenda
ZTL
■ Permanente
■ Notturna
■ Scolastica
■ Annuale
■ Temporale

Tabella 9.10 – Zone a Traffico Limitato presenti nel Comune di Bergamo: tipologia e superficie

ZTL	Tipologia	Area	
		[m ²]	[km ²]
Città Alta e Colli	Annuale	3.913.556,00	3,91
Centro Storico di Città Alta (Tra Largo Colle Aperto, Viale delle Mura, Via San Lorenzo e Via Fara)	Permanente	318.195,00	0,32
Via Raboni (Tra Via Bassani e Via Boves)	Temporaneo	47.876,00	0,05
Via Pelabrocco	Permanente	7.703,00	0,01
Via Pignolo (Tra Via San Giovanni e Piazzetta del Delfino) - Via San Tomaso (Tra Viale Vittorio Emanuele e Piazzetta del Delfino e tra Via Pignolo e Piazza Carrara) - Via Masone (Tra Via Pignolo e Via Santa Elisabetta)	Temporaneo	59.337,00	0,06
Via Sant'Alessandro (Tra Via Garibaldi e Via Tre Armi)- Via Don Botta - Vicolo delle Torri	Temporaneo	110.682,00	0,11
Via XX Settembre - Via Sant'Alessandro - Piazza Pontida	Permanente	99.781,00	0,10
Via San Bernardino - Borgo San Leonardo	Temporaneo	69.645,00	0,07
Piazza Matteotti (Teatro Donizetti)	Temporaneo	25.600,00	0,03
Via San Francesco d'Assisi	Notturna	8.641,00	0,01
Via Tasso (Da Contrada Tre Passi a Piazzetta Santo Spirito) - Piazzetta Santo Spirito - Via Pignolo (Tra Via Verdi e Via Camozzi)	Permanente	58.544,00	0,06
Via Cappuccini	Scolastico	17.640,00	0,02
Via Don Bepo Vavassori	Scolastico	45.909,00	0,05
Via Papa Leone XIII (Tra Via Berlese e Via Galimberti)	Scolastico	11.576,00	0,01
Via Pradello (Tra Via dei Partigiani e Via Tasso)	Scolastico	8.671,00	0,01
Via per Orio (Tra l'ingresso dall'Asse Interurbano e l'ingresso dei civici 21-33)	Temporaneo	77.501,00	0,08
Quartiere Finardi	Temporaneo	158.143,00	0,16
Piazza Matteotti (Uffici Comunali)	Permanente	8.457,00	0,01
Stadio	Temporaneo	850.830,00	0,85
Via Vacha	Scolastico	16.609,00	0,02
Vicolo San Lazzaro	Permanente	1.336,00	0,00
TOTALE		5.916.232,00	5,92

MOBILITA' E TRASPORTI

Figura 9.4 - Rete delle piste ciclabili di tipo A e B descritte dal BiciPlan all'interno della cintura cittadina del Comune di Bergamo



LEGENDA

- Tratta Primaria Esistente
- - - Tratta Primaria in Previsione
- Tratta Secondaria Esistente
- - - Tratta Secondaria in Previsione
- Piste Ciclabili Isolate

Fonte: PUT – Piano Urbano del Traffico, Comune di Bergamo, 2013.

Per quanto concerne gli interventi per la **mobilità ciclabile**, in coerenza con gli indirizzi strategici di sviluppo della rete delineati dal PGT e dal PUT, l'11 giugno 2015 la Giunta Comunale ha approvato il **Piano Comunale Strategico per la Mobilità Ciclistica (PCSMC)**, noto come **Bici-Plan**. Il Bici-Plan ha operato la scelta strategica di individuare una rete di 58,237 km complessivi costituiti da 30,706 km esistenti, 5,620 km da riqualificare e 21,911 km di nuova realizzazione. Complessivamente le attuali piste ciclabili esistenti, comprensive anche di quelle isolate e quindi non considerate nel PUT, si sviluppano per circa 44 km, di cui 5 km all'interno di parchi pubblici. I progetti relativi alla mobilità ciclabile riguardano, oltre al miglioramento delle infrastrutture, anche il potenziamento del servizio di **bike-sharing La BiGi**. Attualmente è utilizzabile 24h/24h. Sul territorio comunale sono presenti 21 stazioni, per un totale di 231 biciclette.

Figura 9.5 – Localizzazione delle stazioni di bike-sharing "La BiGi" presenti nel Comune di Bergamo



Fonte: ATB Mobilità S.p.A, 2014.

MOBILITA' E TRASPORTI

Attualmente, le uniche **aree** totalmente **pedonalizzate** risultano essere Piazza Dante ed il Sentierone, le quali sono in vigore tutti i giorni dalle ore 00:00 alle ore 24:00. Le aree pedonali in questione ricoprono una superficie complessiva di 5.534,74 m² pari a circa lo 0,014% dell'intero territorio comunale.

Il principale intervento previsto nel PUT è invece costituito dalla pedonalizzazione, con attuazione in una prima fase sperimentale nell'ambito di un arco massimo compreso tra le ore 14.00 del sabato e le ore 24.00 della domenica, dell'intera Via Tasso per la realizzazione degli assi pedonali "Sentierone Allungato" tra Piazza Santo Spirito e Piazza Pontida e tra Via Roma e Via Papa Giovanni XXIII.

Figura 9.2 - Localizzazione delle aree pedonali attive nel Comune di Bergamo



Fonte: Comune di Bergamo, 2014.

Tabella 9.8 - Localizzazione delle aree pedonali attive nel Comune di Bergamo

Aree Pedonali	Area (m ²)
Piazza Dante	3.171,34
Sentierone	1.828,72
Sentierone	534,68
Totale	5.534,74

Fonte: Comune di Bergamo, 2014.

Figura 9.3 - Rappresentazione dell' "Area Ambientale - Centro Storico" del Comune di Bergamo



Fonte: PUT - Piano Urbano del Traffico, Comune di Bergamo, 2013.

MOBILITA' E TRASPORTI

Nel territorio comunale di Bergamo è attivo il servizio **Piedibus**, un “autobus speciale” guidato da bambini che vanno a scuola a piedi, accompagnati da genitori ed insegnanti.

Tabella 9.12 - Linee “Piedibus” presenti nel Comune di Bergamo

Istituto Comprensivo	Scuola Primaria	Indirizzo
A. Da Rosciate	A. da Rosciate	Via Codussi
	Ghisleri	Via Cappuccini, 11
Camozzi	Papa Giovanni XXIII	Via Righi, 2/a
	Rosa	Via Conca Fiorita, 16
	Rosmini	Via Uccelli, 18
De amicis	De Amicis	Via delle Tofane, 1
	Savio	Via Isabetto, 2
	Valli	Via Rovelli, 32
Donadoni	Ghisleri	Largo Colle Aperto, 22
	Locatelli	Via Pradello, 3
Mazzi	Biffi	Via S. Tomaso de' Calvi, 11
	Don Bosco	Via Furietti, 16
	F.lli Calvi	Via F.lli Calvi, 3/b
V. Muzio	Calvino	Via Azzano, 2
	Don Milani	Via Feramolino, 1
	Manzoni	Via Don Vavassori
Nullò	Cavezzali	Via Bellini, 14
Petteni	Pascoli	Via Leone XIII
Savoia	Scuri	Via dei Gallari, 1
S. Lucia	Diaz	Via Cadorna, 1
	Rodari	Via Sylva, 8

MOBILITA' E TRASPORTI

In merito al **Trasporto Pubblico Locale**, la lunghezza di esercizio della rete di trasporto pubblico urbano presente nel Comune e nell'Area Urbana di Bergamo è pari a 302,1 km, di cui 289,184 km autobus, 12,5 km tramvia Bergamo-Albino e 0,846 km funicolare urbana. Le fermate ammontano a 1.068 con un bacino di utenza potenziale stimato intorno ai 120.000 utenti per il trasporto pubblico nel Comune di Bergamo e 370.000 utenti sulla rete urbana totale. Fino al 2010 i km totali percorsi si aggiravano intorno ai 7.250.000, mentre dal 2011 è in atto una progressiva contrazione. Contrariamente, i passeggeri trasportati sono costantemente aumentati, fino a raggiungere nel 2014 la somma di circa 32.800.000 passeggeri. È importante evidenziare che complessivamente, negli anni considerati, gli autobus totali in servizio sono diminuiti, mentre è stata favorita l'introduzione di mezzi a metano.

Tabella 9.13 – Dati sul Trasporto Pubblico Urbano ATB: km percorsi, passeggeri trasportati e n° autobus in servizio (2005-2014)

	Km percorsi				passeggeri trasportati				autobus in servizio	
	totale	autobus	tram	funicolare	totale	autobus	tram	funicolare	totali	metano
2005	7.200.000	7.157.380		42.620	28.000.000	27.000.000		1.000.000	201	N.D.
2006	7.289.599	6.896.519		393.080	29.635.144	28.635.144		1.000.000	201	N.D.
2007	7.294.185	6.891.485		402.700	30.605.760	29.587.720		1.018.040	206	N.D.
2008	7.245.562	6.889.542		356.020	31.033.212	29.316.537		1.716.675	204	N.D.
2009	7.359.289	6.636.168	323.821	399.300	32.450.172	29.152.108	1.372.700	1.925.364	204	N.D.
2010	7.334.844	6.390.128	576.956	367.760	33.433.666	28.497.562	3.053.970	1.882.134	189	20
2011	6.772.754	5.857.757	563.897	351.100	32.560.530	27.580.170	3.180.360	1.800.000	193	25
2012	6.666.550	5.746.790	551.560	368.200	32.683.780	29.403.920	3.279.860	N.D.	193	25
2013	6.636.155	5.712.478	555.687	367.990	32.620.674	27.466.137	3.318.170	1.836.367	195	31
2014	6.598.079	5.668.048	549.921	380.110	32.814.238	27.551.419	3.419.787	1.843.032	190	40

(* Nel corso dell'anno 2009 è entra in esercizio anche la Tramvia T1 Bergamo – Albino.

N.D.: Dato Non Disponibile.

Fonte: Comune di Bergamo

MOBILITA' E TRASPORTI

Dal 2005 al 2007, la crescita dell'**indice di motorizzazione** è legata all'incremento del numero di veicoli ed alla decrescita della popolazione. Tuttavia, nel 2008 l'indice è aumentato nonostante l'incremento sia del parco veicoli sia della popolazione. Invece, dal 2009 al 2015 l'indice di motorizzazione è diminuito in maniera sostanziale, ad esclusione dell'anno 2011. Tale risultato è dovuto ad una progressiva decrescita dei veicoli presenti nel territorio comunale e ad un incremento della popolazione locale.

Un aspetto importante è capire quanto il **parco veicolare** locale incida a livello provinciale, regionale e nazionale. Nel 2014, il parco veicolare della Provincia di Bergamo ha raggiunto le 865.832 unità; il parco veicolare regionale le 7.693.053 unità, mentre quello nazionale le 49.150.466 unità (Fonte Dati: ACI – Automobile Club d'Italia). In termini percentuali, il numero complessivo di veicoli relativo al Comune di Bergamo rappresenta circa il 12,5% di quello provinciale, circa il 1,25% di quello regionale e circa lo 0,20% di quello nazionale.

Figura 9.9 – Rappresentazione grafica tra il trend relativo al Parco Veicoli, all'Indice di Motorizzazione ed alla Popolazione (2005-2015)

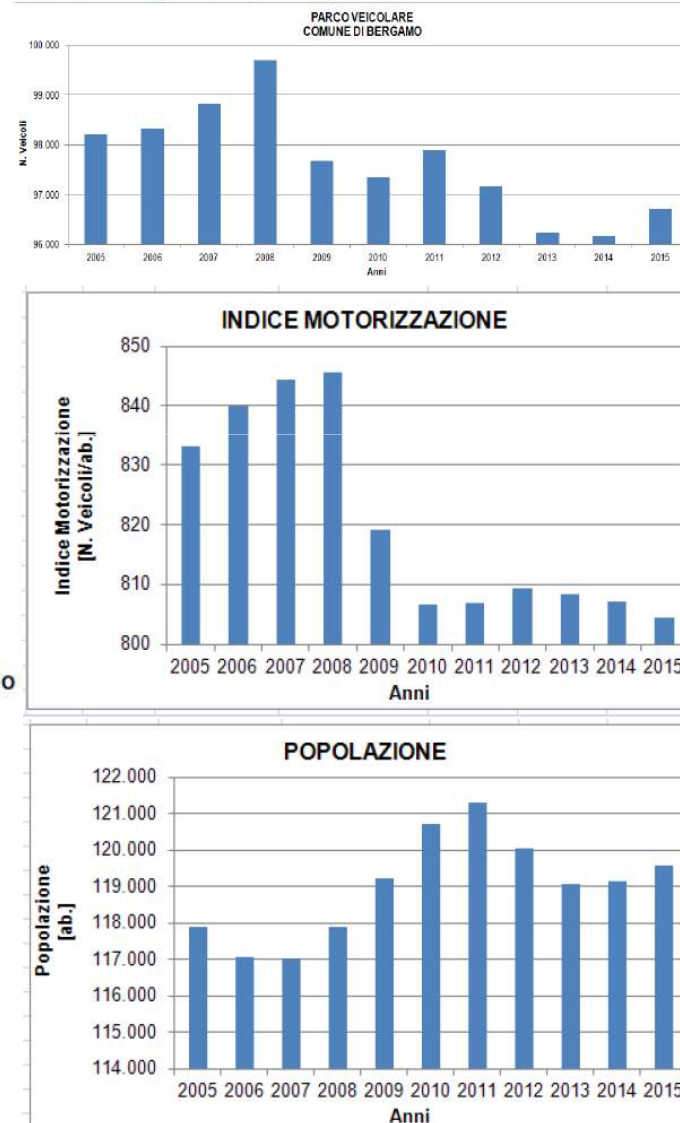


Tabella 9.14 – Parco veicoli, popolazione e Indice di motorizzazione relativo al Comune di Bergamo (2005-2015)

Anno	Parco Veicoli [N. Veicoli]	Popolazione [ab.]	Indice Motorizzazione [N. Veicoli/ab.]
2005	98.204	117.887	833
2006	98.331	117.072	840
2007	98.818	117.032	844
2008	99.686	117.890	846
2009	97.679	119.238	819
2010	97.357	120.694	807
2011	97.889	121.316	807
2012	97.175	120.050	809
2013	96.244	119.049	808
2014	96.171	119.144	807
2015	96.712	119.554	804

Fonte: ACI – Automobile Club d'Italia.

Fonte: ACI – Automobile Club d'Italia.



**AGGIORNAMENTO
RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE**
Aggiornamento dicembre 2015

Agenda21



Redazione a cura di:

Direzione Verde Pubblico e Ambiente

Arch. Giorgio Cavagnis

Servizio Ecologia e Ambiente

Arch. Alessandra Salvi

Ing. Serena Trussardi

Geom. Chiara Bertocchi

Dott.ssa Simona Turetta

Tel. 035.399 795

E-Mail: tutelaambiente@comune.bg.it

Con la collaborazione di:

Dott.ssa Tiziana Brozzoni

Dott.ssa Maria Donata Distefano

Si ringraziano le Istituzioni, gli Enti del territorio, le Società Partecipate e tutti coloro che a diverso titolo hanno contribuito alla stesura del presente documento.



PROSSIMAMENTE

- **Entro 01/10/2016**: Stesura della bozza del PdAA relativo alla bozza della RSA 2015.
- **Entro 01/11/2016**: Suggerimenti, osservazioni o proposte di modifica/integrazioni in merito alla bozza della RSA 2015 e del relativo PdAA, attraverso mail all'indirizzo di posta elettronica bergamo.sostenibile@comune.bg.it.
- **Entro 31/12/2016**: Stesura della versione definitiva della RSA 2015 e del relativo PdAA.

LINKS



- SIGI Comune di Bergamo – Sezione Bergamo Sostenibile

<http://territorio.comune.bergamo.it/servizio-ecologia-e-ambiente/i-piani-della-bergamo-sostenibile>

- SIGI Comune di Bergamo – Sezione Agenda 21

Agenda21

<http://territorio.comune.bergamo.it/servizio-ecologia-e-ambiente/agenda-21>



- SIGI Comune di Bergamo – Sezione Patto dei Sindaci

<http://territorio.comune.bergamo.it/servizio-ecologia-e-ambiente/patto-dei-sindaci>