

“Ambiente e territorio: coordinamento dei Comuni per uno sviluppo sostenibile”

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente



AGENDA 21 dei Comuni di

Brivio, Calco, Cernusco Lombardone, Imbersago, Lomagna, Merate, Montevecchia, Olgiate Molgora, Osnago, Paderno d'Adda, Robbiate, Verderio Inferiore, Verderio Superiore

Da tempo sentivamo la necessità di confrontarci per approfondire le problematiche ambientali che interessano la zona del meratese, ormai comparabile a qualsiasi altra area metropolitana. Siamo consapevoli che solo l'unità d'intenti di tutte le amministrazioni locali può incidere concretamente nella tutela e nello sviluppo sostenibile del nostro territorio.

Finora non eravamo riusciti ad esaudire pienamente questa necessità non per mancanza di volontà o di sensibilità rispetto ai temi dell'ecologia, bensì a causa dei problemi amministrativi che ci travolgono quotidianamente, distogliendoci da un lavoro più approfondito e sistematico. A ciò si aggiunga che il nostro assessorato riveste ancora un ruolo marginale: nella maggior parte dei Comuni mancano gli uffici ecologia dotati di personale competente in materia ambientale e le risorse di bilancio non sono mai adeguate alle reali necessità.

Agenda 21 si è rivelata un'occasione importante per superare questi ostacoli. Agenda 21 significa "agenda del ventunesimo secolo". Nasce alla Conferenza dell'Organizzazione delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro nel 1992 al fine di promuovere uno "sviluppo sostenibile", attento agli aspetti ecologici, per garantire un ambiente integro e sano per le future generazioni.

Agenda 21 prevede un impegno da parte di tutti i livelli istituzionali, a cominciare dai Comuni che giocano un ruolo chiave nel governo del territorio e che sono più a contatto con i cittadini. Il motto "pensare globalmente agire localmente" sta proprio a significare che i problemi ambientali hanno un impatto mondiale ma per essere risolti devono vedere necessariamente l'impegno di tutti, anche a livello locale. Agenda 21, quindi, è un metodo partecipato per amministrare ponendo attenzione all'ambiente e al territorio.

Agenda 21 si attua in due fasi.

La prima consiste nell'analisi ambientale. Territorio, acqua, aria, inquinamento fisico (rumore e campi elettromagnetici), energia, rifiuti, sono i settori che abbiamo ritenuto opportuno studiare; nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, per ognuno di questi temi, sono presenti tabelle riassuntive della situazione dei tredici Comuni, comparata a quella provinciale, con i riferimenti normativi.

La seconda fase prevede un confronto tra cittadini, enti, associazioni, al fine di individuare iniziative e obiettivi condivisi e concreti, da attuare attraverso Piani d'Azione comunali e intercomunali, di cui, anno dopo anno, valutare l'efficacia.

Per queste ragioni abbiamo costituito un Coordinamento degli Assessori all'Ambiente, che si riunisce mensilmente, al fine di confrontare le esperienze e coordinare le attività.

GLI ASSESSORI ALL'AMBIENTE DEI COMUNI DI AGENDA 21 MERATESE

Simona Colzani – ROBBIATE (Comune capo convenzione)

Maria Suraci – BRIVIO

Silvano Pirovano – CALCO

Giovanni Zardoni – CERNUSCO LOMBARDONE

Marco Martorana – IMBERSAGO

Stefano Fumagalli – LOMAGNA

Marcello Toma – MERATE

Sergio Conti – MONTEVECCHIA

Pierantonio Galbusera – OLGiate MOLGORA

Alessandro Pozzi – OSNAGO

Giorgio Sirtori – PADERNO D'ADDA

Andrea Pirovano – VERDERIO INFERIORE

Ambrogio Biglia – VERDERIO SUPERIORE

Comuni di Brivio, Calco, Cernusco Lombardone, Imbersago, Lomagna, Merate, Montevecchia, Olgiate Molgora, Osnago, Paderno d'Adda, Robbiate, Verderio Inferiore, Verderio Superiore.

**“Ambiente e territorio:
coordinamento dei Comuni per
uno sviluppo sostenibile”**

***Versione finale del Rapporto sullo
Stato dell'Ambiente***

Data: 7 febbraio 2006

Coordinamento tecnico: Giuseppe Maffeis

Redatto da: Cristina Bollini

Viviana Rota

INDICE

1. PRESENTAZIONE.....	4
1.1 Premessa.....	4
1.2 Il contesto dei Comuni.....	7
1.3 La mobilità.....	14
1.4 Sintesi dei risultati.....	16
1.4.1 I punti di debolezza.....	16
1.4.2 I punti di forza.....	16
2. TERRITORIO.....	17
2.1 Premessa.....	17
2.2 Pressioni.....	19
2.3 Stato.....	22
2.4 Misure di risposta.....	23
2.5 Punti di forza e punti critici.....	23
3. ARIA.....	24
3.1 Premessa.....	24
3.2 Pressioni.....	26
3.3 Stato.....	30
3.4 Misure di risposta.....	32
3.5 Punti di forza e punti critici.....	33
4. ACQUA.....	34
4.1 Premessa.....	34
4.2 Pressioni.....	37
4.3 Stato.....	44
4.4 Misure di risposta.....	47
4.5 Punti di forza e punti critici.....	47
5. INQUINAMENTO FISICO.....	48
<i>Inquinamento acustico</i>	48
5.1 Premessa.....	48
5.2 Pressioni.....	49
5.3 Stato.....	50
5.4 Misure di risposta.....	54
5.5 Punti critici e punti di forza.....	54
<i>Inquinamento elettromagnetico</i>	55
5.6 Premessa.....	55
5.7 Pressioni.....	56
5.9 Punti critici e punti di forza.....	59

6.	ENERGIA.....	60
6.1	Premessa.....	60
6.2	Produzione	62
6.3	Impatto	62
6.4	Domanda.....	64
6.5	Misure di risposta	66
6.6	Punti di forza e punti critici.....	67
7.	RIFIUTI	68
7.1	Premessa.....	68
7.2	Produzione	70
7.3	Raccolta	71
7.4	Destinazione	74
7.5	Misure di risposta	74
7.6	Punti di forza e punti critici.....	74
8.	FONTI.....	75

RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE

1. PRESENTAZIONE

1.1 Premessa

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA) è uno strumento di informazione e sensibilizzazione rivolto a tutti i cittadini che vivono, lavorano o frequentano l'ambito territoriale oggetto dello studio. Oltre alla funzione divulgativa, l'RSA costituisce una base conoscitiva che, individuando le criticità e i punti di forza ambientali di un territorio, è di riferimento per una sua gestione sostenibile. Attraverso il monitoraggio periodico di pochi indicatori¹ chiave, l'RSA fornisce gli elementi interpretativi per valutare i cambiamenti in atto in un territorio e per verificare l'efficacia delle misure intraprese. Nello specifico, questo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente riguarda i 13 Comuni del Distretto Meratese della Provincia di Lecco che hanno sottoscritto un accordo di programma con l'obiettivo di aderire ad un coordinamento per la promozione di Agenda 21 Locale: Brivio, Calco, Cernusco Lombardone, Imbersago, Lomagna, Merate, Montevecchia, Olgiate Molgora, Osnago, Paderno d'Adda, Robbiate, Verderio Inferiore, Verderio Superiore.

La struttura del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente è costituita da sei aree tematiche principali descritte attraverso un numero contenuto di indicatori per facilitarne l'aggiornamento. Gli argomenti descritti nei sei successivi capitoli riguardano:

1. territorio
2. aria
3. acqua
4. inquinamento fisico (rumore e campi elettromagnetici)
5. energia
6. rifiuti

I primi quattro temi scelti comprendono i tre ambiti fondamentali di un ambiente: l'atmosfera vista nel suo inquinamento chimico (aria) e fisico, l'idrosfera (acqua) e il territorio. Gli ultimi due temi individuati (energia e rifiuti), rappresentano due risorse legate alle attività umane: la produzione ed il consumo di energia, la produzione e lo smaltimento dei rifiuti. Per ogni tema sono stati descritti i fenomeni caratteristici che legano alcune attività umane con la qualità dell'ambiente. Alcuni fenomeni ambientali sono trasversali in quanto coinvolgono temi diversi. La mobilità, ad esempio, viene trattata nel capitolo "Aria" per l'inquinamento atmosferico generato dai veicoli, in "Inquinamento fisico" per il rumore e nel capitolo "Territorio" per la frammentazione degli habitat attraverso la realizzazione di strade. Per descrivere i fenomeni ambientali è stato utilizzato, per le prime quattro tematiche, il modello DPSIR² (Determinanti, Pressione, Stato, Impatto e Risposta) schematizzato in Figura 1.1.

¹ Un indicatore è una misura riferita ad un parametro fisico, chimico, territoriale che in stretta relazione con un fenomeno ambientale ne è la rappresentazione sintetica

² DPSIR: modello di feedback elaborato da OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) per la descrizione di fenomeni ambientali attraverso l'analisi delle cause determinanti le criticità ambientali

ARPA Lombardia	<p><i>Settore Aria</i></p> <p>"INEMAR – Inventario delle emissioni in Lombardia" (2001)</p> <p>"Rapporto sulla qualità dell'aria" edizione 2000, 2001, 2002, 2003, 2004"</p> <p><i>Settore Risorse Idriche</i></p> <p>"I corsi d'acqua della Provincia di Milano" (2003)</p> <p>Esito dei monitoraggi presso Torrente Molgora, Torrente Molgoretta, Fiume Adda (Calolziocorte, Cornate D'Adda) e Lago di Sartirana, (2000-2004)</p> <p>Esito dei monitoraggi presso i pozzi di Cernusco Lombardone, Imbersago, Merate, Osnago, Verderio Superiore.</p> <p><i>Settore Agenti Fisici</i></p> <p>Censimento antenne di trasmissione, teleComunicazione e radiotelevisione (2005).</p>
CIAB	<p>Volumi di acqua distribuiti ai Comuni del Coordinamento per Agenda21 (2000-2004)</p> <p>Dati relativi agli impianti di depurazione di Lomagna.</p>
ECOSYSTEM	<p>Consumi fatturati per tipologia di utenza (2000-2004)</p> <p>Volumi di acqua distribuiti ai Comuni del Coordinamento per Agenda21 (2000-2004)</p> <p>Dati relativi agli impianti di depurazione Osnago, Verderio Inferiore e Brivio (2000-2004)</p>
ENEL	<p>Impianti di illuminazione pubblica stradale e tipologia di lampade (2005)</p> <p>Consumi energetici per tipologia (1999)</p>
ICLEI	<p>"The ecoBUDGET guide. Methods and procedures of an environmental management system for local authorities". ICLEI Local Governments for Sustainability in cooperation with: Vakjo Municipality, Municipality of Amaroùsson, City of Bologna, City of Ferrara, Municipality of Kalithea, Lewis District Council. (2004)</p>
ISTAT	<p>Addetti per settore ATECO (2001)</p> <p>Unità produttive per settore ATECO (2001)</p> <p>Censimento animali (2001)</p> <p>Censimento superfici agrarie (2004)</p>
SILEA	<p>Esito dei controlli sui "sacchi viola" per determinare la frazione estranea (2000-2004)</p> <p>"Relazione Informativa sull'attività della società" (2003)</p>

Il lavoro svolto per il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente è stato ideato in un'ottica di integrazione con il modello di bilancio ambientale *ecoBUDGET*³. Lo scopo di *ecoBUDGET* è di programmare azioni di miglioramento e valutarne l'efficacia. Per questa ragione per ogni tema è stato scelto un indicatore *ecoBUDGET* che svolga la funzione di riferimento per il monitoraggio del fenomeno e quindi dell'efficacia delle misure di risposta.

Le caratteristiche necessarie per un indicatore *ecoBUDGET* sono:

- chiarezza
- scientificamente valido
- relativo a politiche locali
- riferibile ad un target
- basato su dati reperibili
- elaborato con costi economici e di tempo ragionevoli

³ *EcoBUDGET*, elaborato da ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives), attraverso la definizione di un bilancio ambientale prevede la determinazione di obiettivi di miglioramento dell'ambiente da conseguire attraverso azioni concordate.

1.2 Il contesto territoriale dei tredici Comuni

I tredici Comuni aderenti al coordinamento si collocano nell'area della Brianza orientale tra la pianura e le prime colline delle Prealpi al confine con la Provincia di Milano e la Provincia di Bergamo (FIGURA 1.2).

Figura 1.2 – Comuni aderenti nel Coordinamento per la promozione di Agenda 21 Locale (Comuni, 2005).



Tabella 1.1 – Popolazione Comunale al 31/12/2004 (Comuni, 2005).

BRIVIO	4.462	MERATE	14.359	ROBBIATE	5.333
CALCO	4.284	MONTEVECCHIA	2.477	VERDERIO INFERIORE	2.532
CERNUSCO LOMBARDONE	3.809	OLGIATE MOLGORA	5.838	VERDERIO SUPERIORE	2.675
IMBERSAGO	2.107	OSNAGO	4.556	TOTALE TERRITORIO	60.303
LOMAGNA	4.157	PADERNO D'ADDA	3.714		

Tabella 1.2 – Tabella di sintesi degli indicatori.

Indicatori	Densità di popolazione	Densità di popolazione per superficie urbanizzata	Percentuale di addetti per popolazione comunale	Numero di attività produttive per superficie urbanizzata	Indice di motorizzazione	% Veicoli a metano e GPL sul parco auto
Anno	2004	2004	2001	2003	2003	2004
Fonte	Comuni-Regione Lombardia	Comuni-Regione Lombardia	ISTAT-Comuni	ISTAT-Regione Lombardia	ACI-Comuni	ACI
Unità di misura	abitante/Km²	abitante/Km²	%	1/Km²	veicoli/abitante	%
BRIVIO	559	2.144	52%	180	0,56	0,92%
CALCO	940	1.693	25%	121	0,60	0,80%
CERNUSCO LOMBARDONE	1.004	2.705	44%	234	0,57	1,04%
IMBERSAGO	666	1.801	24%	146	0,58	0,67%
LOMAGNA	1.042	2.478	43%	203	0,57	1,07%
MERATE	1.297	2.373	51%	238	0,64	0,79%
MONTEVECCHIA	426	2.220	26%	146	0,61	0,87%
OLGIATE MOLGORA	816	2.333	27%	182	0,58	0,98%
OSNAGO	1.026	2.328	43%	183	0,56	1,00%
PADERNO D'ADDA	1.067	3.157	29%	247	0,56	1,19%
ROBBIATE	1.153	2.747	23%	184	0,60	0,77%
VERDERIO INFERIORE	653	2.150	53%	146	0,56	1,57%
VERDERIO SUPERIORE	1.010	2.980	33%	187	0,56	1,20%
Valore d'area	905	2.348	39%	192	0,59	0,93%
Provincia di Lecco	395	2.843	41%	245	0,58	

Per descrivere il contesto che caratterizza il territorio dei Comuni, è stata valutata la suddivisione del territorio in relazione al suo utilizzo (aree residenziali, agricole, ...). In secondo luogo è stata considerata la presenza antropica legata alla densità di popolazione ed alle attività produttive (industriali, commerciali e agricole).

La maggior parte del territorio (40,5%) (MISURC⁴ 2005, elaborazione TerrAria, 2005) è occupata da aree classificate come agricole, seguono per estensione le aree residenziali (21,6%) mentre le zone dedicate ad attività produttive e commerciali riguardano il 10,3%.

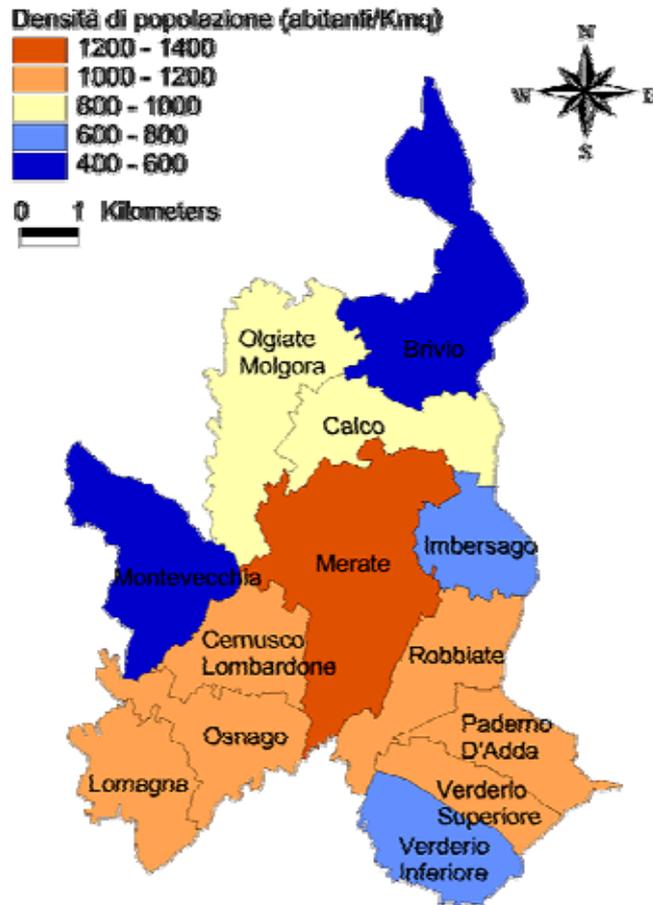
La popolazione residente all'interno del territorio al 2004 è di 60303 abitanti (Comuni, 2004) pari al 18,7% della popolazione provinciale e con un tasso di crescita negli ultimi cinque anni del 1,10%, dato superiore al valore provinciale (0,66%).

Il territorio dei 13 Comuni rappresenta una delle aree a più alta densità di popolazione della Provincia di Lecco con un valore di 905 abitanti/Km² rispetto ai 395 abitanti/Km² dell'intera Provincia.

⁴ La mosaicatura dei Piani Regolatori Generali (PRG) Comunali dei tredici Comuni eseguita dalla Provincia di Lecco all'interno del programma regionale MISURC.

Per quanto riguarda la densità di popolazione all'interno dei 13 Comuni, emerge che i Comuni dove si concentra maggiormente la popolazione sono Cernusco Lombardone, Merate, Lomagna, Osnago, Paderno D'Adda, Robbiate e Verderio Superiore che superano i 1000 abitanti/Km².

Figura 1.3 - Densità di popolazione (Fonte: Comuni). Valore complessivo del territorio 905 abitanti/Km².



Montevecchia, Imbersago e Brivio sono i Comuni con la densità di popolazione più bassa. Osservando la Figura 1.4 si nota come i centri di Paderno D'Adda, Robbiate, Merate, Cernusco Lombardone e Osnago (Comuni a più alta densità abitativa) formino un'area urbana continua a forma di ferro di cavallo.

Figura 1.4 – Classificazione del territorio rispetto alla mosaicità dei PRG Comunali (Fonte: MISURC, 2005).

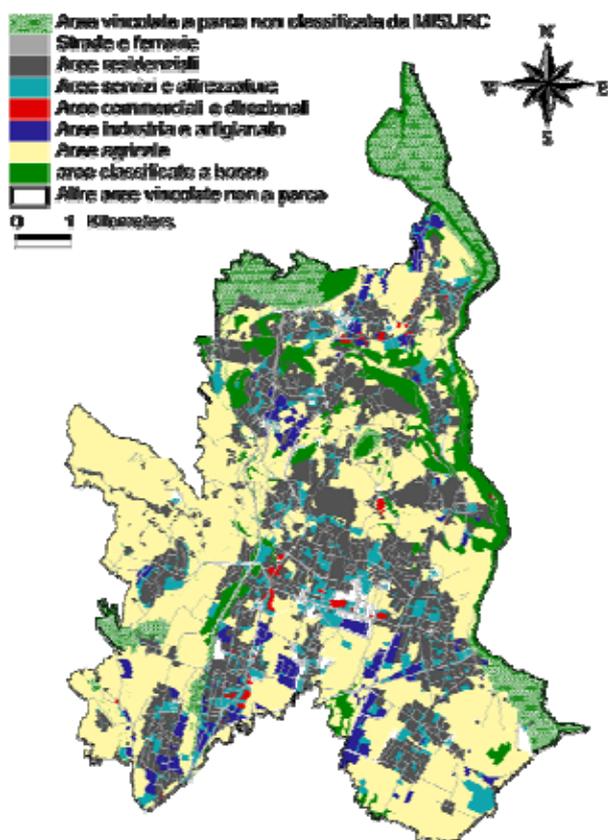
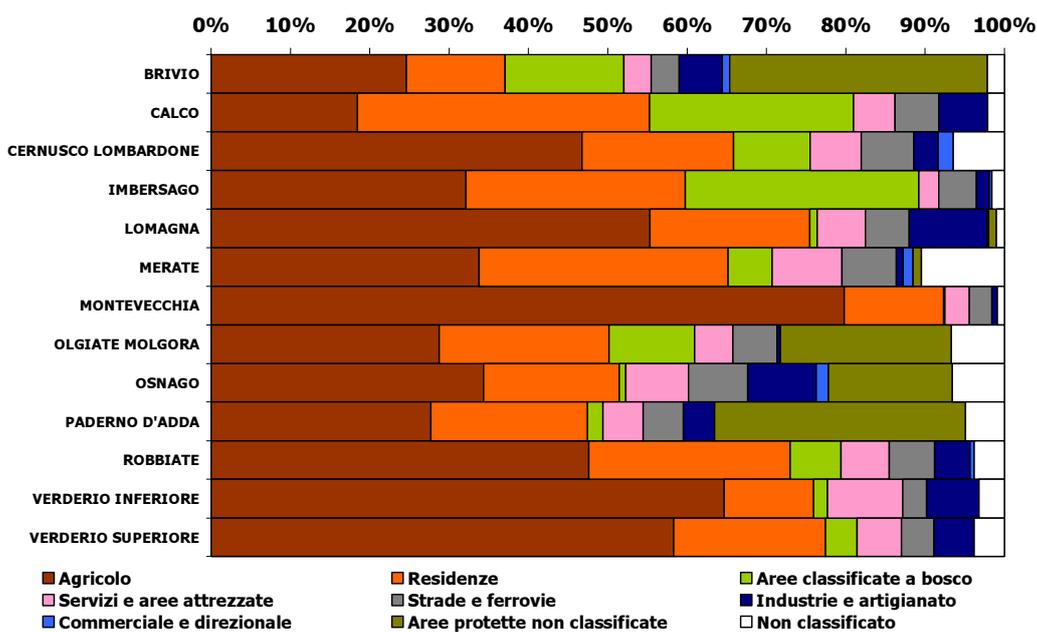
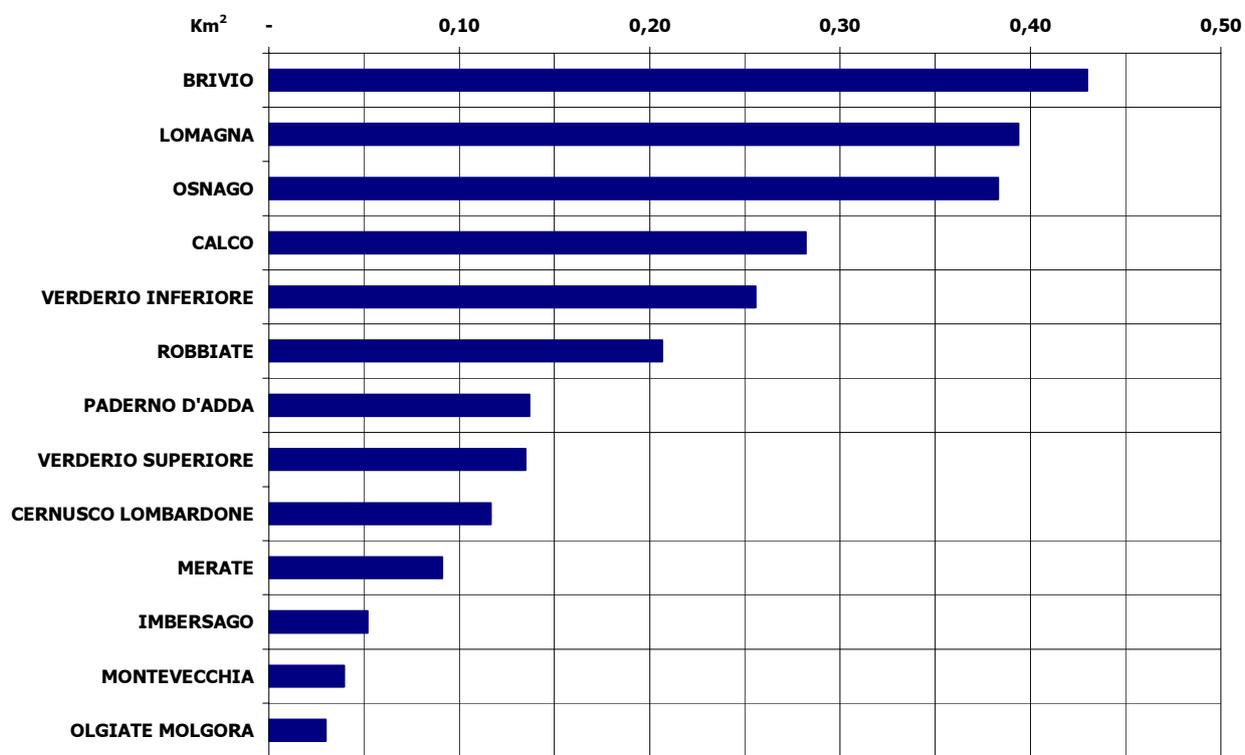


Figura 1.5 – Distribuzione percentuale del territorio per tipologia d'uso (Fonte: MISURC, 2005). "Non classificato" comprende le aree vincolate non a parco; "aree protette non classificate" sono aree protette non altrimenti classificate da MISURC. Per una maggiore completezza delle informazioni sulla superficie naturale protetta si rimanda alla tabella 2.1.



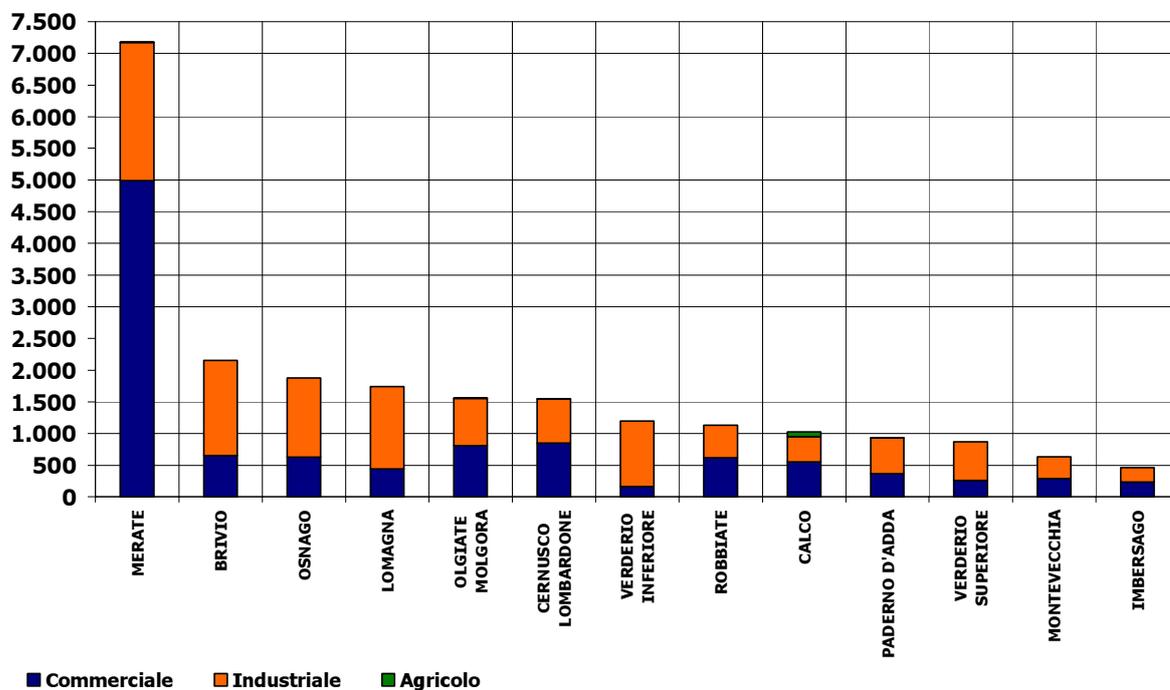
La maggiore estensione di aree industriali riguarda i Comuni di Brivio, Lomagna e Osnago.

Figura 1.6 - Aree industriali e commerciali (Km²) (Fonte: MISURC, 2005).



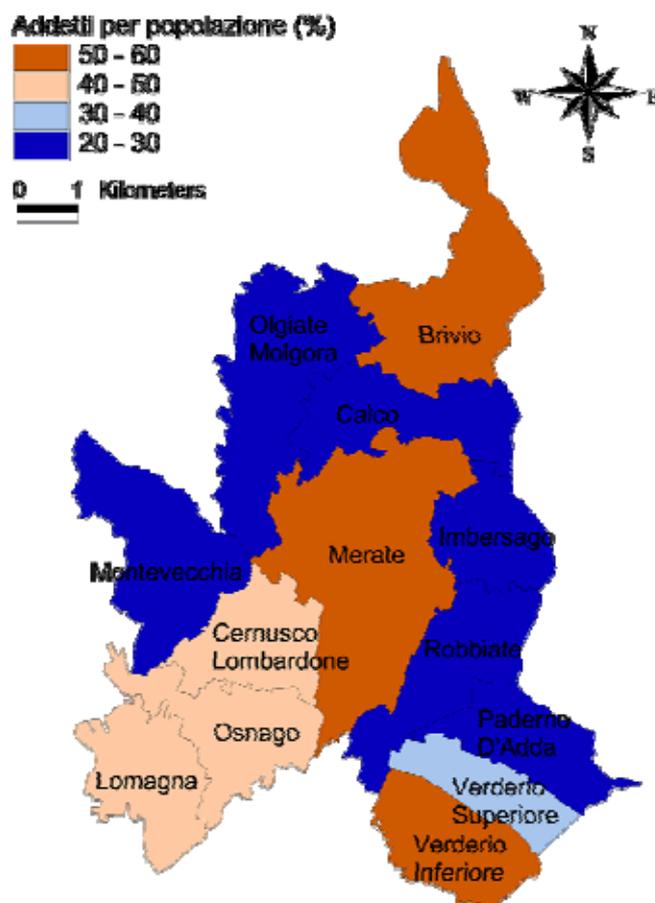
Nel territorio dei Comuni risiedono 4.927 (ISTAT, 2003) unità produttive. La tipologia più rappresentata riguarda le attività commerciali e il terziario (70,7%) seguono le attività industriali (29,0%) e le aziende agricole (0,3%). Gli addetti occupati presso le imprese locali sono 22.305 (ISTAT, 2003) divisi per il 51,0% nell'industria, il 48,6% nel settore del commercio e lo 0,4% nell'agricoltura. Rispetto al contesto provinciale, le unità produttive (commercio, industria e agricoltura) presenti nel territorio dei 13 Comuni rappresentano il 17,8% delle unità presenti nella provincia e occupano il 17,6% degli addetti provinciali.

Figura 1.7 - Addetti per settore commerciale ed industriale (Fonte: ISTAT, 2001). Merate è il Comune con il maggior numero di addetti al settore industriale e commerciale (oltre 7000); all'opposto di Imbersago che presenta, invece, il minor numero di addetti a tali settori (circa 500).



La presenza di attività commerciali e industriali con i relativi addetti incide nella gestione del territorio e nella mobilità. I Comuni con la più alta presenza di imprese e di addetti sono Merate, Olgiate Molgora, Brivio, Osnago, Lomagna e Cernusco Lombardone. Dal rapporto tra gli addetti impiegati nel territorio dei singoli Comuni e la popolazione residente emerge che Merate, Brivio e Verderio Inferiore sono i Comuni con il più alto tasso di addetti rispetto ai residenti mentre nei Comuni di Montevecchia, Olgiate Molgora, Calco, Imbersago, Robbiate, Paderno D'Adda e Verderio Superiore la presenza degli addetti incide in modo minore. In Figura 1.8 è evidente il ruolo "attrattore" esercitato da Merate nei confronti dei Comuni che lo circondano.

Figura 1.8 - Addetti per popolazione (Fonte: ISTAT, 2001). Percentuale degli addetti che lavorano nel territorio dei Comuni rispetto alla popolazione residente. La mappa evidenzia i centri produttivi maggiori: Merate, Brivio, Verderio Inferiore, dove gli addetti sono superiori alla metà dei residenti. Valore d'area 39%.



Il primo quadro che emerge descrive un territorio a carattere residenziale caratterizzato da una buona presenza di aree agricole e naturali e con una popolazione in espansione. Le attività presenti sono prevalentemente commerciali, mentre le imprese che occupano il maggior numero di addetti sono di tipo industriale. Il settore agricolo che dispone della maggior parte del territorio, occupa un numero limitato di aziende ma rappresenta il 24,6% delle imprese agricole provinciali e impegna il 58,9% degli addetti nel settore a livello provinciale.

1.3 La mobilità

In un contesto con un'elevata densità di popolazione e con la presenza di aree industriali e commerciali, la mobilità delle persone e delle merci ha un peso rilevante.

Il territorio dei tredici Comuni si trova in un'area di incrocio tra tre province (Milano, Lecco e Bergamo). Gli assi viari principali sono la Strada Statale 342 Dir che prosegue dalla Tangenziale Est e collega Milano a Lecco, la Strada Provinciale 54 Como-Bergamo e la Strada Provinciale 56 tra Milano e Lecco. Alcuni Comuni del territorio hanno predisposto il Piano Urbano del Traffico e dalle indagini svolte emergono dati di flussi di traffico piuttosto elevati nelle ore di punta.

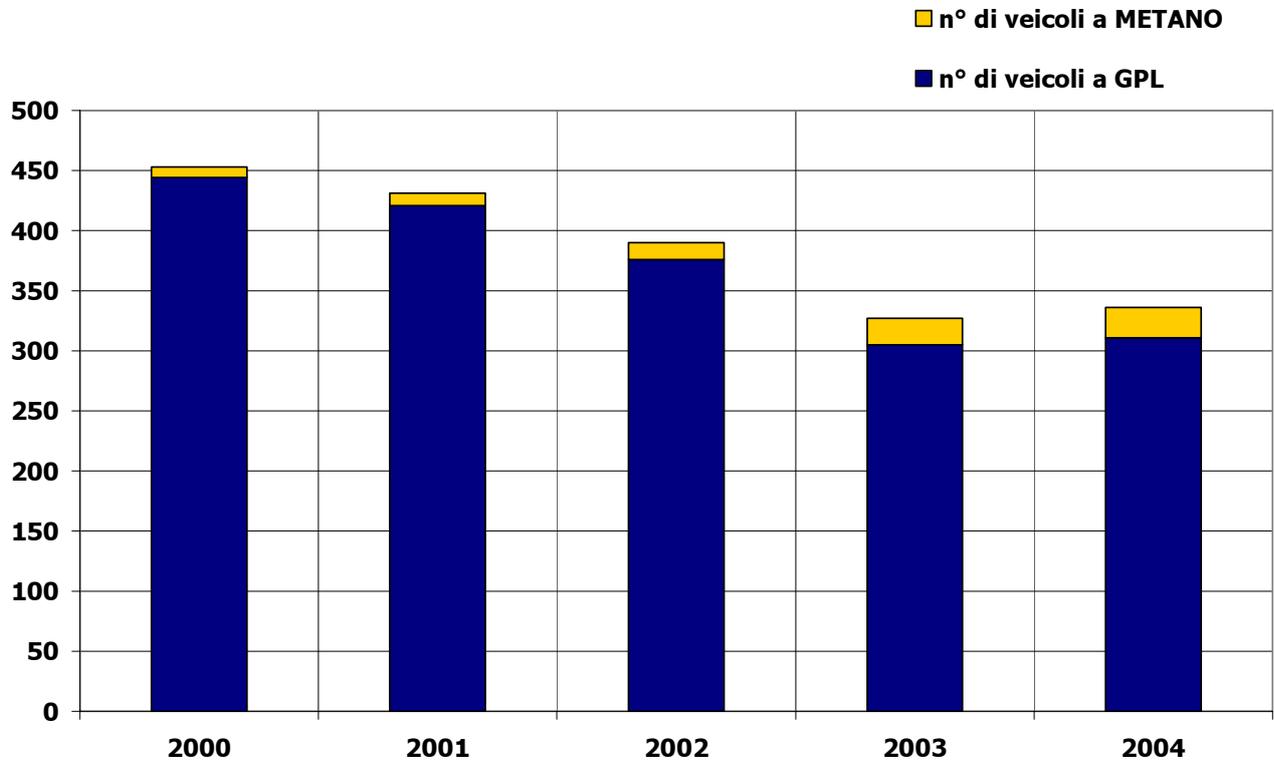
Tabella 1.3 – Veicoli equivalenti (Fonte: Piano Urbano del Traffico, Comuni di Osnago, Lomagna, Robbiate, Brivio; Comune di Cernusco Lombardone).

VEICOLI EQUIVALENTI CONTEGGIATI NELLE ORE DI PUNTA		
Intervallo di misurazione (2005)	6.00 - 9.30	17.00 – 19.00
Unità di misura	Veicoli/ora	Veicoli/ora
SS 342Dir – Milano – Lecco (monitoraggio presso il semaforo di Cernusco Lombardone)	1.463	1.462
SS342Dir – Milano – Lecco (monitoraggio presso Lomagna)	969	-
SP 54 – Como – Bergamo (monitoraggio in Via Bergamo - Robbiate)	2.102	2.237
SP 56 – Milano – Verderio Inf. – Lecco (monitoraggio in Via Milano - Robbiate)	1.472	1.373
SP 342 – Como – Bergamo (monitoraggio presso il Ponte sull'Adda – Brivio)	1.492	1.540

L'indice di motorizzazione nell'insieme dei Comuni è di 0,58 autovetture per abitante, stesso valore per la Provincia di Lecco. I valori più elevati riguardano Merate con 0,64 veicoli/abitante e Montevecchia con 0,61 veicoli/abitante mentre Brivio, Osnago, Paderno d'Adda, Verderio Inferiore e Verderio Superiore sono sotto alla media con 0,56 veicoli/abitante. I veicoli a GPL, carburante a minor emissione inquinante, sono appena l'1% del parco auto del territorio. Nonostante la presenza di tre dei cinque distributori per GPL presenti nella Provincia di Lecco dal 2000 al 2003 il numero di veicoli a GPL è diminuito significativamente, decrescita compensata solo in parte dall'aumento del numero di veicoli a metano. Nel 2004 si registra un leggero incremento con un'inversione del trend negativo.

Nell'area in esame sono presenti quattro stazioni ferroviarie, tre collocate sulla linea Milano – Lecco (Osnago, Cernusco L. – Merate, Olgiate M. – Calco - Brivio) e una sulla Milano - Bergamo via Carnate (Paderno D. - Robbiate). I parcheggi di interscambio sono le strutture fondamentali per facilitare il passaggio ferro-gomma. La dotazione di posteggi nei pressi delle stazioni è attualmente di 545 posti auto per le quattro stazioni del territorio. I Comuni di Osnago e di Robbiate hanno previsto l'ampliamento dei parcheggi per le rispettive stazioni ferroviarie.

Figura 1.9 - Veicoli immatricolati a GPL e a Metano, presenti nel territorio dei tredici Comuni (Fonte: ACI, 2004). Si constata una progressiva riduzione, tra l'anno 2000 e l'anno 2004, del numero di veicoli circolanti a GPL, (con una lieve crescita nell'anno 2004); tale diminuzione è accoppiata ad un aumento progressivo dei veicoli a metano.



1.4 Sintesi dei risultati

1.4.1 *I punti di debolezza*

Le criticità riscontrate dall'analisi degli indicatori evidenziano il problema legato alla qualità dell'aria. La concentrazione media annua delle polveri sottili è superiore al limite di 40 mg/m³ e il numero di superamenti del valore soglia sulla media giornaliera è di 150 (ARPA, 2004), rispetto al valore limite di 35 superamenti previsto dal DM 60 del 2002. Le fonti principali di emissione delle "polveri sottili" sono il traffico veicolare, seguono le emissioni legate agli impianti produttivi ed agli impianti di riscaldamento domestici.

Rispetto al tema "Acqua", si rileva una gestione del servizio idrico (acquedotto-fognature-depurazione) piuttosto frammentata in diversi soggetti. Questo aspetto, oltre a rendere difficoltose politiche di più ampio respiro, porta ad una difficoltà nel ricostruire il quadro complessivo sui volumi di acqua a disposizione e sui consumi per tipologia di utenza. Rispetto ai dati elaborati, emerge il problema delle perdite di rete che risultano essere comprese tra il 10% e il 30% del volume di acqua immesso. Un intenso carico trofico ed organico potenziale è associato ad una qualità ambientale dei torrenti Molgora, Molgoretta definita dalle analisi ARPA in uno "stato ambientale pessimo" e uno stato di qualità chimica e microbiologica delle acque sotterranee che evidenzia un giudizio scadente per Osnago e Verderio Inferiore rilevando per entrambi la presenza di nitrati e la presenza di organo alogenati ad Osnago.

Riguardo al territorio, si segnala una certa pressione demografica che potenzialmente può essere associata alla richiesta di nuove aree da edificare e quindi ad una ulteriore frammentazione del territorio, se non vengono salvaguardati i "corridoi ecologici" che connettono i parchi e le riserve presenti.

1.4.2 *I punti di forza*

I punti di forza presenti nel territorio riguardano l'alta percentuale di aree protette come parchi naturali e riserve, valore superiore al dato provinciale. Rispetto alle criticità descritte prima, alcuni punti di forza riguardano iniziative che contribuiscono a ridurre le pressioni. Per citare alcuni esempi, le azioni finalizzate alla riduzione del traffico veicolare come i progetti "Piedibus"⁵, la progettazione di piste ciclabili coordinate con i Comuni limitrofi per collegare le aree residenziali con le scuole e centri abitati.

Riguardo alla qualità dei torrenti si segnala il progetto cofinanziato dalla Provincia di Lecco e dalla Fondazione CARIPLO per il recupero ambientale del torrente Molgora.

Un altro punto di forza che distingue il territorio riguarda l'alto tasso di raccolta differenziata per cui emerge che tutti i Comuni⁶ hanno conseguito e superato l'ambizioso obiettivo (56%) del Piano Provinciale dei Rifiuti. Anche la qualità della raccolta differenziata è migliorata nel tempo, i controlli di verifica sul sacco "viola" evidenziano una riduzione della percentuale di rifiuti non idonei e quindi una maggiore attenzione da parte degli abitanti rispetto al materiale riciclabile.

⁵ Progetto promosso dalla ASL di Lecco per favorire la mobilità dei bambini da casa a scuola organizzando con insegnanti e volontari, un accompagnamento protetto degli alunni.

⁶ Merate risulta avere il 52% di raccolta differenziata che passa al 57% se non si considera l'apporto dei centri commerciali

2. TERRITORIO

2.1 Premessa

Il territorio, in questo capitolo, viene considerato come lo spazio a disposizione degli abitanti e dell'ambiente naturale. Le esigenze degli abitanti rispetto al territorio sono molteplici: la mobilità, lo spazio abitativo, lavorativo, sociale e di svago. Gli ambienti naturali invece, per mantenere efficienti gli ecosistemi, necessitano di essere interconnessi in modo da evitare l'isolamento delle specie e di non essere sostituiti da superfici impermeabili.

Il territorio dei tredici Comuni comprende la Riserva Naturale del Lago di Sartirana, tre parchi regionali riconosciuti (Parco di Montevicchia e della Valle del Curone, Parco Adda Nord), i Parchi Locali di Interesse Sovracomunale Parco del Rio Vallone e l'istituendo Parco del S.Genesio e di Colle Brianza. Nel Parco del Curone è presente un'area individuata a livello europeo come Sito di Importanza Comunitaria (SIC), riconoscimento ottenuto anche per le paludi di Brivio nel Parco Adda Nord.

I fenomeni considerati all'interno di questa tematica sono l'espansione urbana e la frammentazione del territorio. Per analizzare questa tematica si è utilizzata la mosaicatura dei Piani Regolatori Generali (PRG) Comunali dei tredici Comuni eseguita dalla Provincia di Lecco all'interno del programma regionale MISURC. Coerentemente a questo progetto le destinazioni d'uso delle aree sono state classificate secondo i criteri regionali. Le aree edificate e le loro pertinenze e le aree attrezzate e le loro pertinenze, comprese le aree di espansione, sono state riunite in un'unica classe definita come urbanizzato.

Il modello DPSIR per il tema "Territorio" riportato di seguito è stato descritto secondo gli indicatori della Tabella 2.1.

DETERMINANTI

- Espansione urbana
- Frammentazione degli habitat

PRESSIONE

- Edificazione del territorio
- Realizzazione di infrastrutture viarie

STATO

- Dimensione attuale degli habitat e accessibilità per la fauna alle risorse idriche, alimentari e riproduttive
- Grado di frammentazione delle aree naturali
- Impermeabilizzazione del suolo

IMPATTO

- Alterazione del ciclo delle acque
- Riduzione delle aree naturali vegetate e riduzione delle principali funzioni degli ecosistemi
 - produzione di O₂ ed assorbimento CO₂
 - capacità di filtro del suolo dagli inquinanti
 - fitodepurazione delle acque superficiali
 - difesa delle falde
 - mitigazione del microclima
 - controllo della stabilità dei versanti
 - drenaggio delle acque in caso di esondazione

RISPOSTA

- Presenza di aree protette
- Piani di realizzazione di corridoi ecologici
- Utilizzo di coperture drenanti

Tabella 2.1 – Tabella di sintesi degli indicatori.

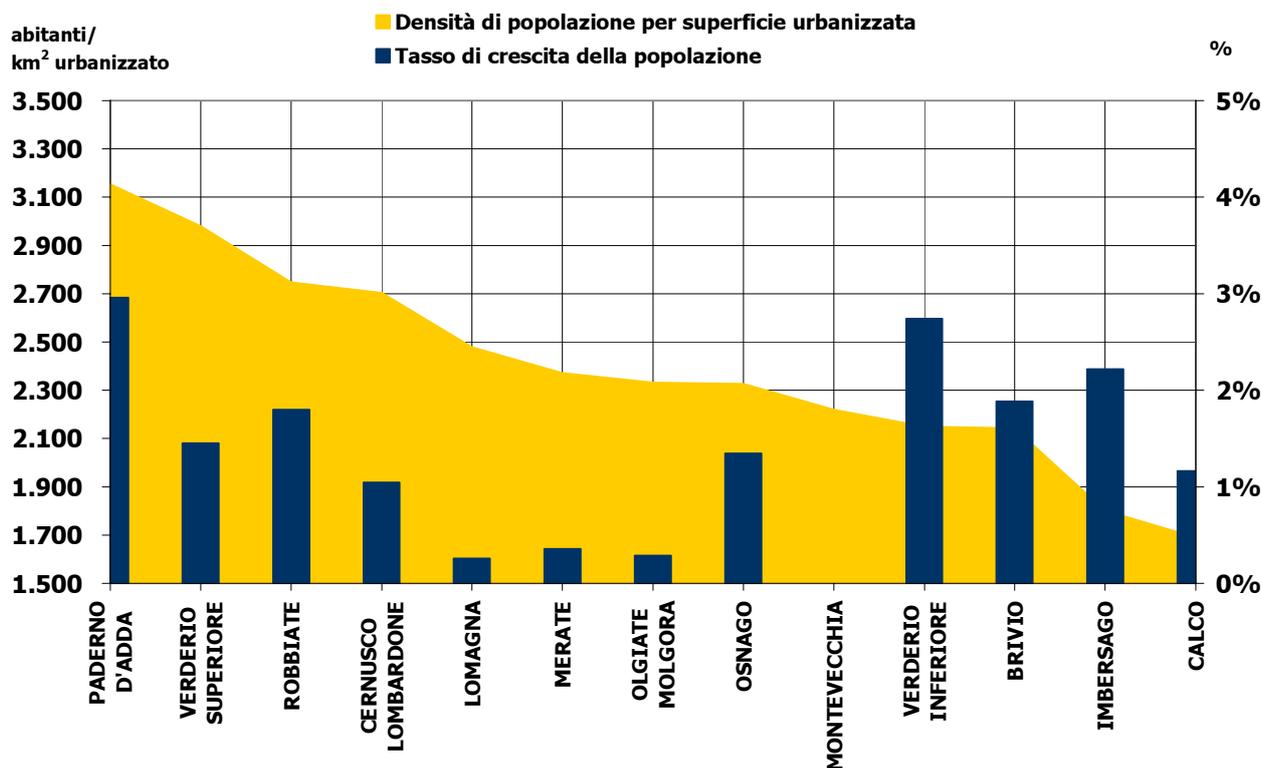
Indicatori	Tasso annuo di crescita della popolazione	Superficie urbanizzata/ totale	Superficie a verde urbano/ procapite*	Superficie protetta/ totale
Anno	2004	2004	2004	2004
Fonte	Comuni	Provincia di Lecco	Comuni	Regione Lombardia - Comuni
Unità di misura	%	%	m²/abitante	%
DPSIR	PRESSIONE	PRESSIONE	STATO	STATO
BRIVIO	1,89%	26,1%	23,3	62%
CALCO	1,16%	55,6%	3,0	18%
CERNUSCO LOMBARDONE	1,05%	37,1%	13,1	44%
IMBERSAGO	2,22%	37,0%	20,4	46%
LOMAGNA	0,26%	42,0%	10,5	37%
MERATE	0,36%	54,6%	4,0	4%
MONTEVECCHIA	0,00%	19,2%	60,9	100%
OLGIATE MOLGORA	0,29%	35,0%	28,3	40%
OSNAGO	1,35%	44,1%	16,4	41%
PADERNO D'ADDA	2,96%	33,8%	6,3	34%
ROBBIATE	1,80%	42,0%	2,4	26%
VERDERIO INFERIORE	2,74%	30,4%	21,7	24%
VERDERIO SUPERIORE	1,45%	33,9%	29,7	28%
Valore territorio	1,10%	38,6%	14,5	38%
Provincia di Lecco	0,66%	13,9%		10%

*Indicatore ecoBUDGET

2.2 Pressioni

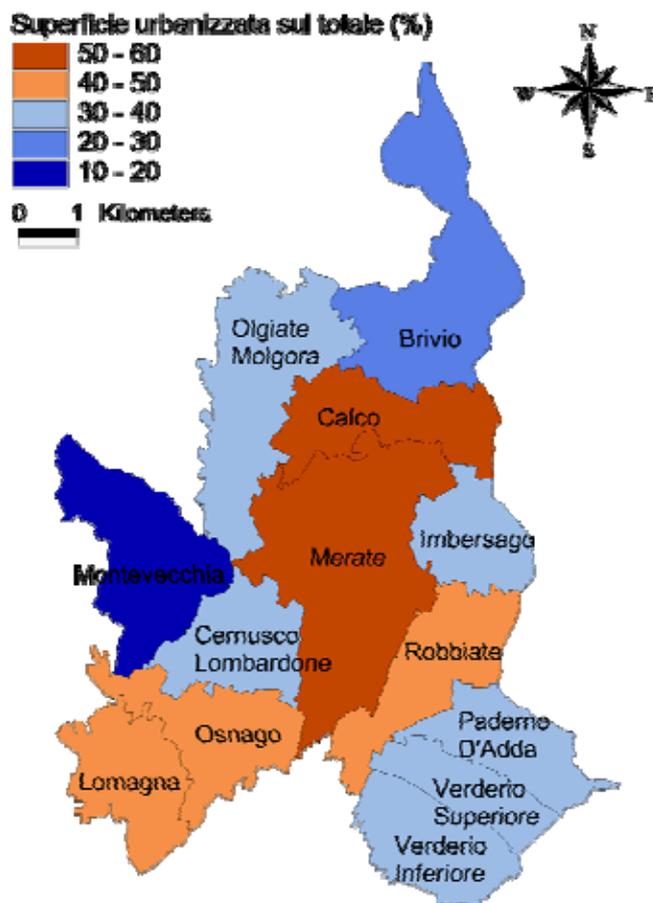
Per valutare le pressioni sul territorio è stato considerato il tasso di crescita della popolazione dal 2000 al 2004 e la percentuale di territorio urbanizzato per ogni Comune. La popolazione nei tredici Comuni è cresciuta complessivamente del 1,10% all'anno, il dato varia dalla crescita nulla per Montevecchia e il 2,96% annuo di Paderno d'Adda. Il confronto tra il tasso di crescita della popolazione e la densità di abitanti per superficie urbanizzata fornisce informazioni riguardanti di potenziale richiesta di nuovi spazi in funzione dell'efficienza di utilizzo del territorio. In Figura 2.1 è da notare come il Comune a maggior tasso di crescita della popolazione sia Paderno D'Adda che è anche quello con una maggiore densità abitativa nell'urbanizzato; Verderio, Brivio ed Imbersago, gli altri tre Comuni con un tasso annuo di crescita della popolazione superiore o vicino al 2%, invece, sono quelli invece che hanno una minore densità abitativa.

Figura 2.1 - Tasso annuo di crescita della popolazione (colore blu) e densità di popolazione per superficie urbanizzata (colore giallo) (Fonte: Comuni, 2003; MISURC, 2005). Il grafico indica la diversa disponibilità potenziale in ambito urbano presente nei Comuni rispetto al loro tasso di crescita della popolazione.



La percentuale di superficie urbanizzata dei Comuni (Figura 2.2) indica l'incidenza delle superfici occupate dalle attività antropiche rispetto al totale. Il 38,6% del territorio è occupato da aree urbane contro il 13,9% della Provincia di Lecco. In questo contesto i Comuni con i valori più elevati riguardano Calco e Merate. Per quest'ultimo il tasso di crescita di popolazione è tra i più bassi, il che suggerisce una maggiore saturazione delle aree di espansione disponibili rispetto agli altri Comuni.

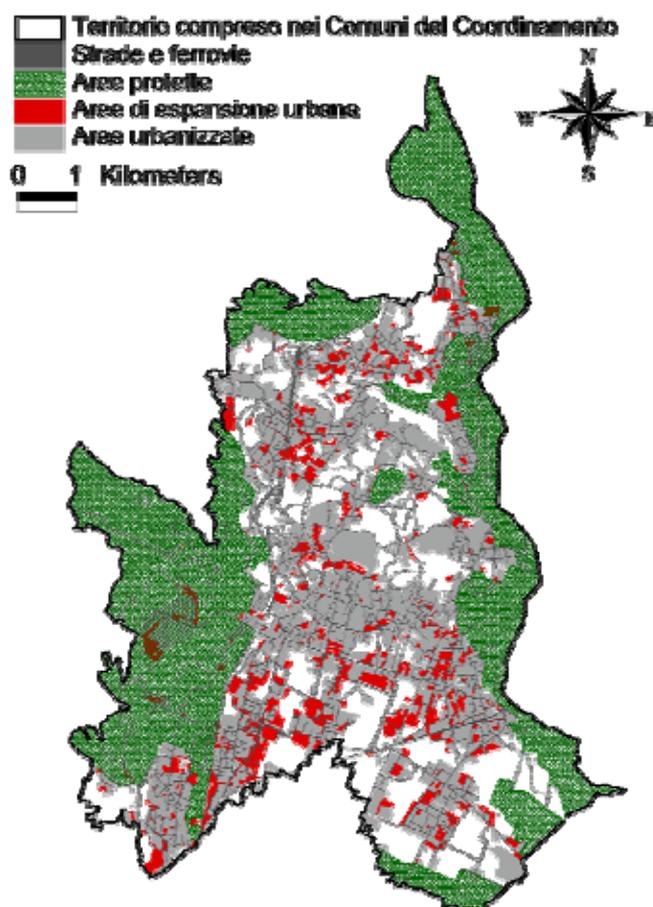
Figura 2.2 - Superficie urbanizzata sul totale (Fonte: MISURC, 2005). Valore d'area 38,6%.



Per valutare come l'espansione urbana si inserisce nel territorio, è stata elaborata una mappa per confrontare la presenza delle aree urbanizzate e delle aree protette. La mappa evidenzia un'area urbana ininterrotta che comprende Paderno d'Adda, Robbiate, Merate, Cernusco Lombardone ed Osnago. Le aree di espansione previste dai PRG comunali sono spesso localizzate in aree contenute in aree urbanizzate o subito adiacenti ad esse, questa scelta è positiva in quanto non incrementa la frammentazione del territorio.

Le aree urbanizzate e le aree di espansione presenti all'interno dei confini dei parchi sono soggette ai rispettivi Piani Territoriali dei Parchi in cui sono inseriti. Si nota anche la presenza di aree non urbanizzate nella fascia che comprende il lago di Sartirana, individuata nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale per la realizzazione del corridoio ecologico di collegamento tra il Parco di Montevecchia e il Parco Adda Nord.

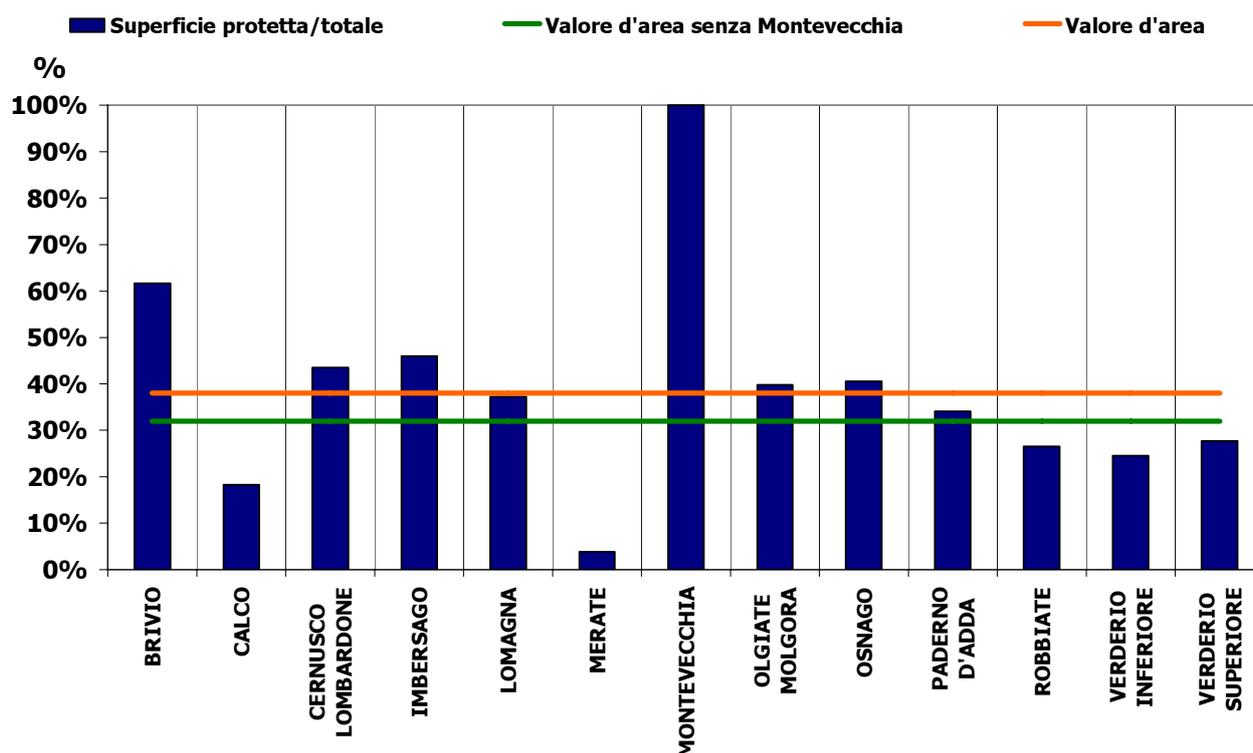
Figura 2.3 - Aree urbanizzate e aree a parco (Fonte: MISURC, 2005). Le aree urbanizzate (colore grigio) mostrano una continuità nell'estensione dal Comune di Verderio Superiore fino al Comune di Osnago. Le aree di espansione urbana (colore rosso) sono localizzate all'interno di aree urbanizzate o in prossimità, modalità di espansione che minimizza la frammentazione del territorio.



2.3 Stato

La superficie protetta all'interno dei tredici Comuni è pari al 38% del territorio, valore sensibilmente più alto rispetto al dato provinciale (10%). Il Comune di Montevécchia è compreso completamente nel Parco omonimo, mentre Brivio è il secondo in ordine di territorio tutelato con la presenza del Parco Adda Nord. Merate rileva la più bassa percentuale (4%) di territorio destinato ad area protetta.

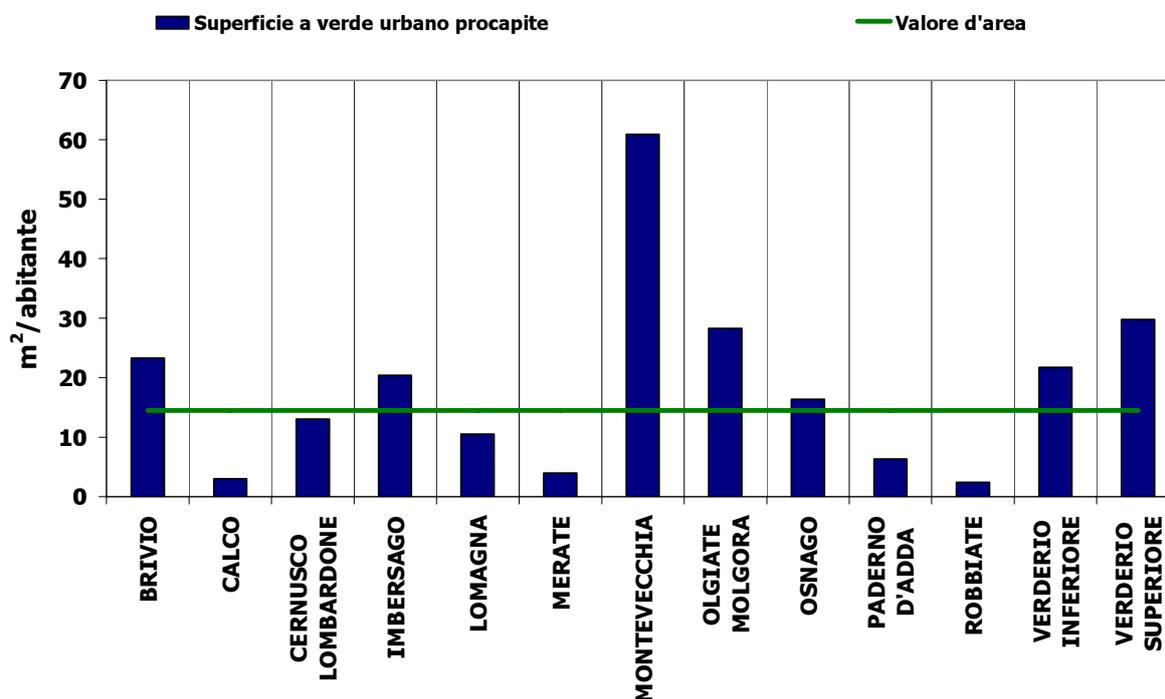
Figura 2.4 - Aree protette per territorio comunale (Fonte: MISURC, 2005). Montevécchia è completamente inserita nel Parco omonimo e influisce aumentando il valore d'area da 32% a 38%.



Oltre alla disponibilità di aree protette presenti per Comune, è stata valutata anche la presenza di aree verdi urbane all'interno dei paesi. Le aree verdi hanno la funzione di mitigare il microclima locale schermando le superfici asfaltate e le facciate degli edifici dai raggi solari e quindi limitano il formarsi di "isole di calore" dovute all'emissione di calore dagli edifici e dall'asfalto per effetto dell'irraggiamento solare. Inoltre, grazie alla maggiore umidità presente nelle aree verdi, l'evapo-traspirazione facilita la mitigazione del microclima. Le aree verdi sono inoltre una fonte di ossigeno, un meccanismo di assorbimento della CO₂, una barriera contro l'inquinamento acustico e un punto di passaggio e di sostegno per l'avifauna. Un'altra funzione non meno importante delle aree verdi pubbliche è data dal fatto di essere punti di aggregazione sociale. La disponibilità di aree verdi urbane pubbliche per abitante sui tredici Comuni è in media 14,5 m²/abitante.

Il Comune che ha la maggiore disponibilità procapite di aree verdi è Montevécchia. Sopra il valore medio si ritrovano i Comuni di Brivio, Imbersago, Olgiate Molgora, Verderio Superiore e Verderio Inferiore. Occorre considerare anche la presenza delle aree protette naturali che possono assolvere a funzioni simili a quelle delle aree verdi.

Figura 2.5 - Aree verdi urbane procapite (m^2 /abitante) (Fonte: Comuni, 2004; MISURC, 2005).



2.4 Misure di risposta

Le misure per favorire l'interconnessione tra i parchi sono comprese nella pianificazione territoriale provinciale con il PTCP, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Il piano prevede la realizzazione di un corridoio ecologico che collega il Parco del Curone con il Parco Adda Nord passando attraverso la Riserva Naturale di Sartirana. Il corridoio ecologico è una fascia di territorio, fruibile dagli abitanti, ma che permette una continuità dell'area naturale attraverso, ad esempio una fascia continua di vegetazione. I Comuni di Merate, Olgiate Molgora e Lomagna hanno incominciato l'iter per ampliare al loro interno dei confini del Parco di Montevecchia e della Valle del Curone. Brivio, Calco e Merate prevedono un'espansione dei confini del Parco Adda Nord. Una misura di risposta riguarda il recupero di aree dimesse promosso dai Comuni di Brivio, Cernusco Lombardone, Olgiate Molgora e Robbiate per far fronte alla richiesta di spazio per l'espansione della popolazione. Si segnala anche l'iniziativa legata al progetto "Waldmann" che Cernusco Lombardone e Osnago stanno portando avanti con l'obiettivo di realizzare delle linee guida per la gestione del verde pubblico che migliori il microclima e la funzionalità dell'ecosistema.

2.5 Punti di forza e punti critici

Lo sviluppo sostenibile promuove la vivibilità di un territorio senza intaccare le sue caratteristiche peculiari. Sono un ottimo esempio in tal senso le misure di tutela del territorio quale il 38% rappresentato dalle aree protette da parte dei tredici Comuni. Altri esempi di buone pratiche vengono dal Comune di Osnago, Brivio, Merate con un'iniziativa che coinvolge le famiglie per piantare un albero per ogni bambino nato.

In un territorio che cresce in termini di popolazione al tasso del 1,10% annuo, i punti critici emergono dalla crescente richiesta di spazio per nuove zone residenziali, commerciali, industriali che potenzialmente tendono ad aumentare la frammentazione del territorio, a saturare le aree disponibili come corridoio ecologico e ad incrementare la pressione sul territorio.

3. ARIA

3.1 Premessa

La qualità dell'aria è determinata da un insieme di indicatori il cui valore può essere misurato attraverso il monitoraggio di alcuni inquinanti atmosferici. Le fonti di pressione, ovvero la causa principale dell'inquinamento atmosferico, sono le emissioni gassose e particellari prodotte dalle attività antropiche, prima fra tutte la combustione. Le sostanze emesse dal traffico, dal riscaldamento e dalle attività produttive si disperdono nell'atmosfera grazie all'azione del vento e della turbolenza meccanica e termica, possono subire trasformazioni chimiche ed infine si depositano. Il quantitativo di inquinante (massa) presente in un certo volume di atmosfera è la concentrazione. Le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA misurano proprio la concentrazione in aria degli inquinanti verificando se sono presenti in quantità superiori ai limiti di legge.

Gli inquinanti considerati in questo rapporto per valutare la qualità dell'aria sono i più "critici": le "polveri sottili" (PM10) e il biossido di azoto (NO₂). Il PM10 è prodotto dalle combustioni e dai fenomeni di abrasione ed è costituito da polveri con un diametro equivalente inferiore a 10 micron (un centesimo di millimetro), che rappresenta la parte di particolato inalabile che cioè può raggiungere i bronchi. Il biossido di azoto (NO₂) si forma durante le combustioni come quelle che avvengono nei motori dei veicoli, nelle caldaie e in alcuni processi industriali. Questi inquinanti sono stati studiati per gli effetti che producono sulla salute ed in particolare sull'apparato respiratorio. Il biossido di azoto è un composto presente anche nelle reazioni chimiche che portano alla formazione delle piogge acide nocive per la vegetazione, per l'equilibrio chimico dei suoli e delle acque.

DETERMINANTI

Attività antropiche:

- trasporti
- attività produttive
- residenze

PRESSIONI

- Emissione di inquinanti (PM10, NO_x)

STATO

- Concentrazione di inquinanti nel breve periodo (n° episodi acuti)
- Concentrazione di inquinanti nel lungo periodo (esposizione cronica)

IMPATTO

- Effetti negativi per la salute
- Effetti negativi per gli ecosistemi (piogge acide, azione ossidante dell'ozono, ...)
- Effetti negativi per l'equilibrio chimico del suolo
- Aumento dei costi sanitari

RISPOSTA

- Abbattimento delle emissioni
- Monitoraggio degli inquinanti
- Miglioramento dell'efficienza dei consumi energetici
- Alternative all'uso dell'auto privata

Lo stato della qualità dell'aria dipende dalle condizioni atmosferiche e dalle emissioni prodotte. Nel periodo invernale si verificano più spesso episodi di superamento dei limiti degli inquinanti primari⁷ in quanto la minor radiazione solare porta ad un minor rimescolamento dell'atmosfera favorendo, quindi, l'accumulo degli inquinanti. Sulla base della durata dell'esposizione di breve o lungo periodo si parla di inquinamento acuto o cronico coerentemente con gli effetti sanitari.

La principale normativa di riferimento per valutare la qualità dell'aria è il Decreto Ministeriale 60 del 02/04/2002.

Tabella 3.1 – Tabella di sintesi degli indicatori.

Indicatori	Emissioni di PM10	Emissioni di NO_x	Emissioni di PM10 procapite	Emissioni di NO_x procapite	Metri di piste ciclabili esistenti per abitante
Anno	2001	2001	2001	2001	2004
Fonte	Regione Lombardia	Regione Lombardia	Regione Lombardia-Comuni	Regione Lombardia-Comuni	Comuni
Unità di misura	ton/anno	ton/anno	Kg/anno abitante	Kg/anno abitante	m/abitante
DPSIR	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	RISPOSTA
BRIVIO	10,4	85,1	2,53	20,65	-
CALCO	4,5	43,9	1,11	10,78	-
CERNUSCO LOMBARDONE	5,2	58,0	1,47	16,38	2,08
IMBERSAGO	1,9	16,0	0,98	8,11	-
LOMAGNA	4,6	51,6	1,13	12,69	0,36
MERATE	15,6	172,2	1,10	12,13	0,35
MONTEVECCHIA	2,3	20,3	0,94	8,24	-
OLGIATE MOLGORA	6,7	55,3	1,17	9,61	-
OSNAGO	7,1	80,5	1,64	18,50	1,27
PADERNO D'ADDA	2,8	29,3	0,88	9,04	0,18
ROBBIATE	4,8	50,0	0,98	10,07	0,26
VERDERIO INFERIORE	3,2	31,5	1,41	14,00	1,35
VERDERIO SUPERIORE	2,6	28,3	1,00	10,86	0,64
Valore Territorio	71,8	722,0	1,25	12,54	0,45
Provincia di Lecco	590,3	4899,7	1,89	15,72	

⁷ Si definiscono inquinanti primari quelli direttamente emessi in atmosfera. Sono inquinanti secondari quelli che si formano in atmosfera attraverso processi di trasformazione chimico-fisica.

Tabella 3.2 - Tabella di sintesi degli indicatori.

Stazione di rilevamento di Merate	Unità di misura	Valore	Target
Fonte:ARPA, 2004			
DPSIR: STATO			
Inquinamento acuto PM10 (n° superamenti della soglia sulla media giornaliera in un anno)*		150	35
Inquinamento cronico annuo di PM10 (concentrazione media annua)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	54	40
Inquinamento acuto NO ₂ (n° superamenti della soglia sulla media oraria in un anno)		0	18
Inquinamento cronico annuo di NO ₂ (concentrazione media annua)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	40

*Indicatore ecoBUDGET

3.2 Pressioni

Le emissioni di PM10 prodotte all'interno del meratese dipendono per il 60% dal traffico e per il restante 40% da sorgenti fisse, queste sono composte per il 19% dal settore produttivo, il 17% dal settore residenziale e il 5% dal settore agricolo (Figura 3.1).

Le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) comprendono il biossido di azoto (NO₂) e il monossido di azoto (NO). Nel territorio dei Comuni le emissioni di NO_x dipendono per il 73% dal traffico e per il restante 28% da sorgenti fisse: il riscaldamento domestico e le emissioni industriali contribuiscono rispettivamente per il 13% e il 15% (Figura 3.2).

Le emissioni da traffico, sia di PM10 che di NO_x, sono dovute ai veicoli pesanti (rispettivamente 30% e 40%), segue il contributo delle automobili (20% e 27%) e dei veicoli commerciali leggeri (8% e 5%).

Il contributo delle diverse attività antropiche alle emissioni atmosferiche variano per Comune. Nei territori attraversati dai principali assi viabilistici, in particolare il collegamento Milano-Lecco, il traffico ha un'incidenza maggiore rispetto agli altri Comuni. I Comuni dove il contributo di emissioni di PM10 da attività produttive è più elevato sono Brivio, Verderio Inferiore e Verderio Superiore (Figure 3.3 e 3.4).

Figura 3.1 - Emissioni di PM10 dei tredici Comuni per tipologia di fonte (Fonte: INEMAR, 2001). Il maggior contributo (60%) è dato dal traffico (colore grigio) ed in particolare dei veicoli pesanti con il 30% e delle auto con il 20%.

- PRODUTTIVO
- AGRICOLO
- RESIDENZIALE
- Automobili
- Motocicli (> 50 cmc)
- Veicoli leggeri < 3,5 t
- Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus
- Ciclomotori (< 50 cmc)

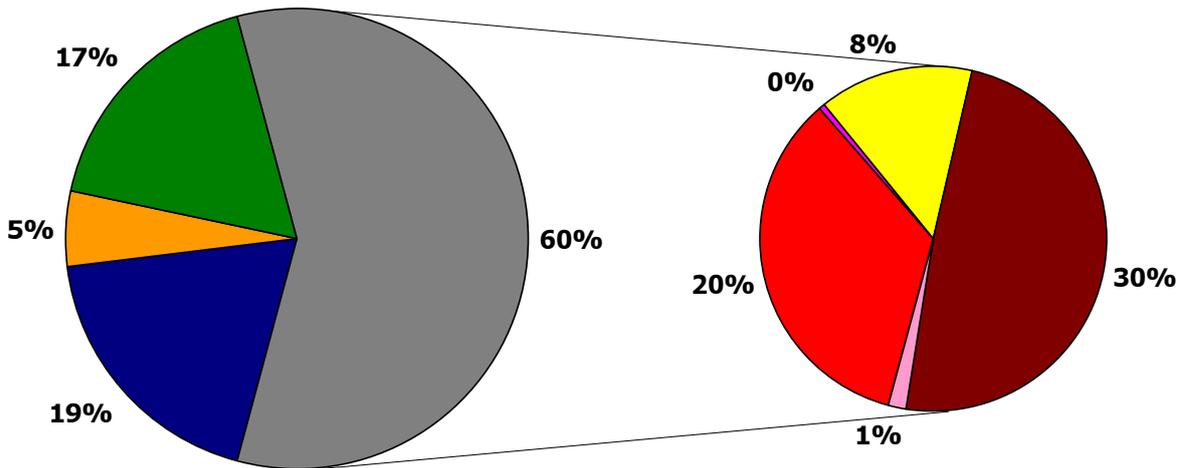


Figura 3.2 - Emissioni di NO_x dei tredici Comuni per tipologia di fonte (Fonte: INEMAR, 2001). Anche per questa tipologia di inquinante il maggior contributo è dato dal traffico (73%) (colore grigio) ed in particolare dei veicoli pesanti (40%) e delle auto (27%).

- PRODUTTIVO
- AGRICOLO
- RESIDENZIALE
- Automobili
- Motocicli (> 50 cmc)
- Veicoli leggeri < 3,5 t
- Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus
- Ciclomotori (< 50 cmc)

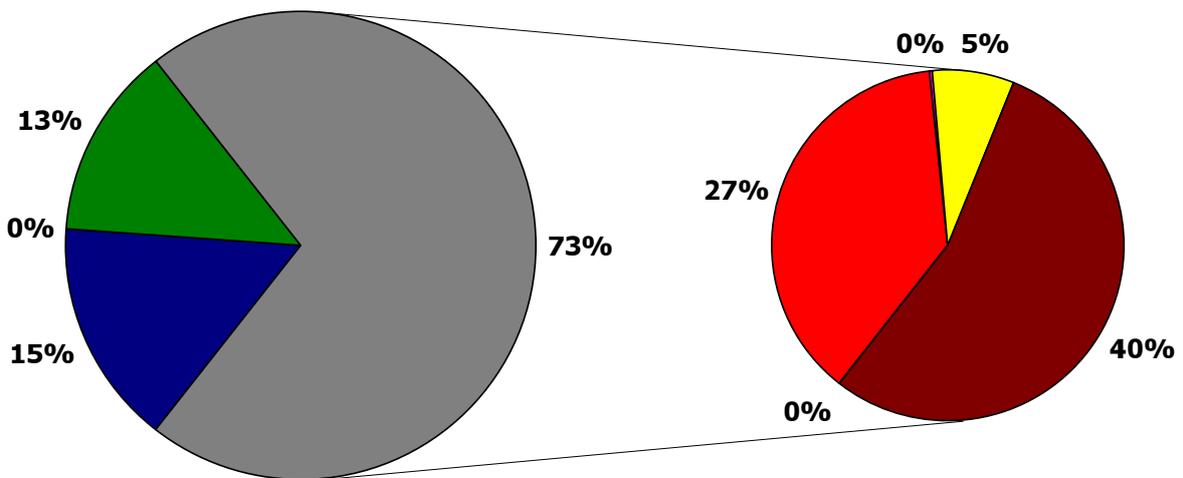


Figura 3.3 - Emissioni Comunali di PM10 per settore (Fonte: INEMAR, 2001). Si riscontra una situazione disomogenea tra i diversi Comuni: dove il territorio è attraversato dalle principali infrastrutture stradali si verifica un aumento delle emissioni di PM10 da traffico (es. Calco, Cernusco L., Lomagna, Merate, Osnago, Robbiate). I Comuni dove il settore produttivo incide di più sulle emissioni di PM10 sono Brivio, Verderio Inferiore e Verderio Superiore.

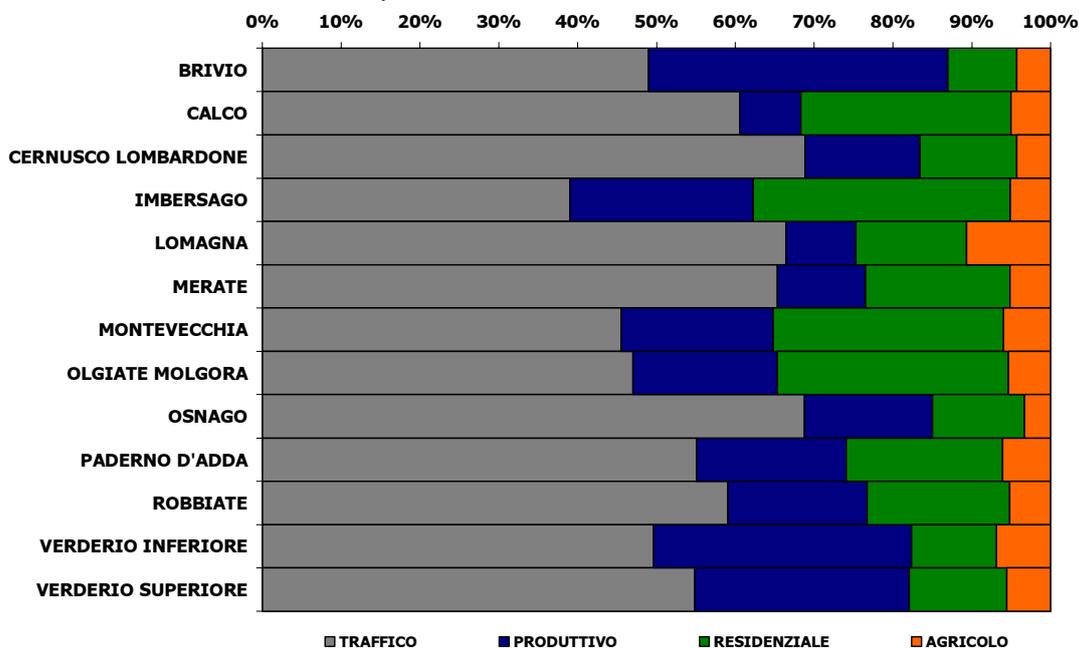


Figura 3.4 - Emissioni Comunali di NO_x per settore (Fonte: INEMAR, 2001). I maggiori livelli di emissione di NO_x legati al traffico stradale riguardano Brivio, Calco, Cernusco L., Lomagna, Merate, Osnago e Robbiate; Verderio Inferiore possiede il settore produttivo che incide di più sulle emissioni di NO_x, mentre Imbersago è al primo posto come contributo percentuale da parte del settore residenziale.

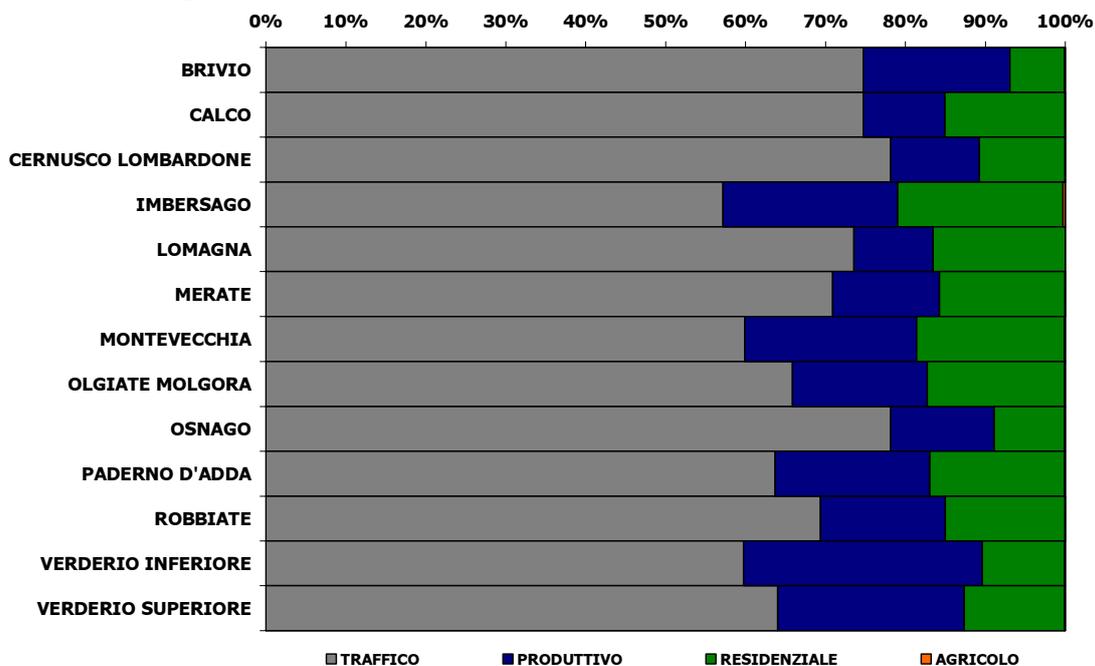
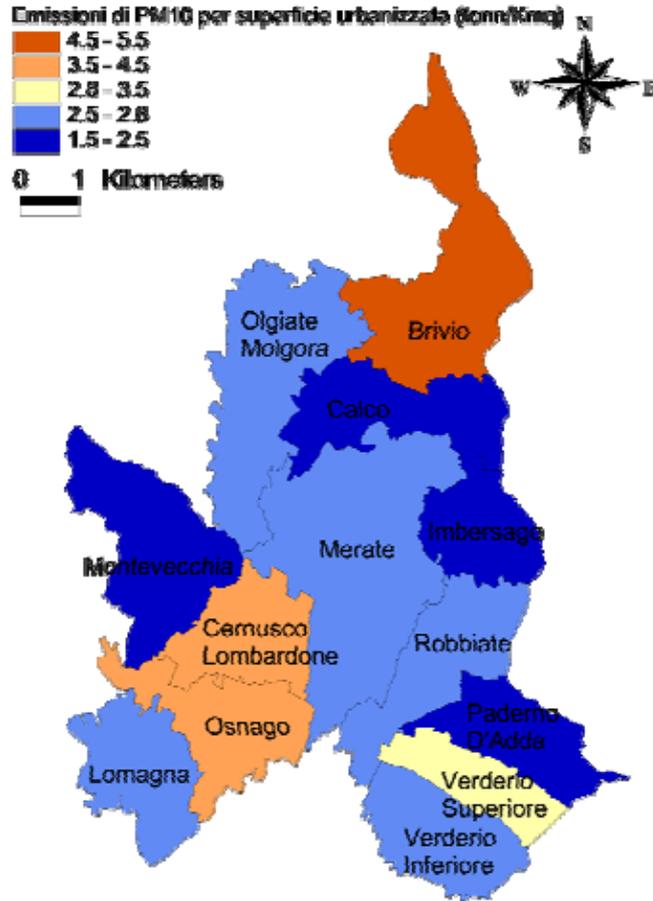


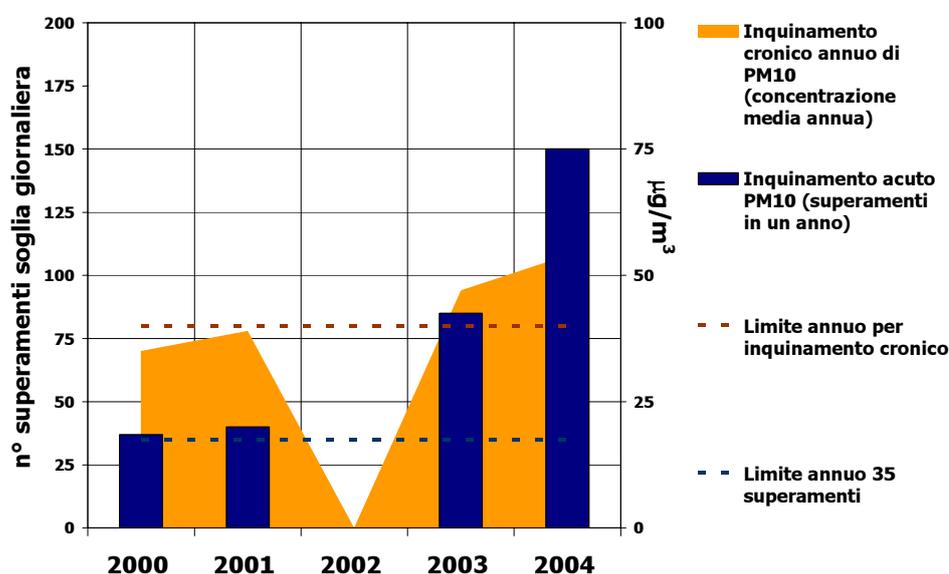
Figura 3.5- Emissioni di PM10 per superficie urbanizzata (Regione Lombardia, 2001). La densità emissiva nell'ambito urbanizzato serve ad individuare i territori a più alta pressione specifica, quale Brivio in primo luogo e Cernusco Lombardone ed Osnago in seconda battuta. Valore d'area 2,80 tonn/Km².



3.3 Stato

Lo stato di qualità dell'aria è monitorato da ARPA presso la stazione di rilevamento di Merate vicino alla Strada Statale 342Dir che collega Milano a Lecco. La concentrazione media annua⁸ delle polveri sottili (PM10) dal 2000 al 2004 è aumentata passando da 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ superando, a partire dal 2003, il limite annuo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche il numero di superamenti giornalieri del limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è aumentato negli anni arrivando a 150 superamenti nel 2004 rispetto al numero limite di 35 superamenti annui previsti dal DM 60/2002. Nel 2002 l'efficienza di funzionamento della stazione di Merate non è stata sufficiente e per questo non ci sono dati per una valutazione.

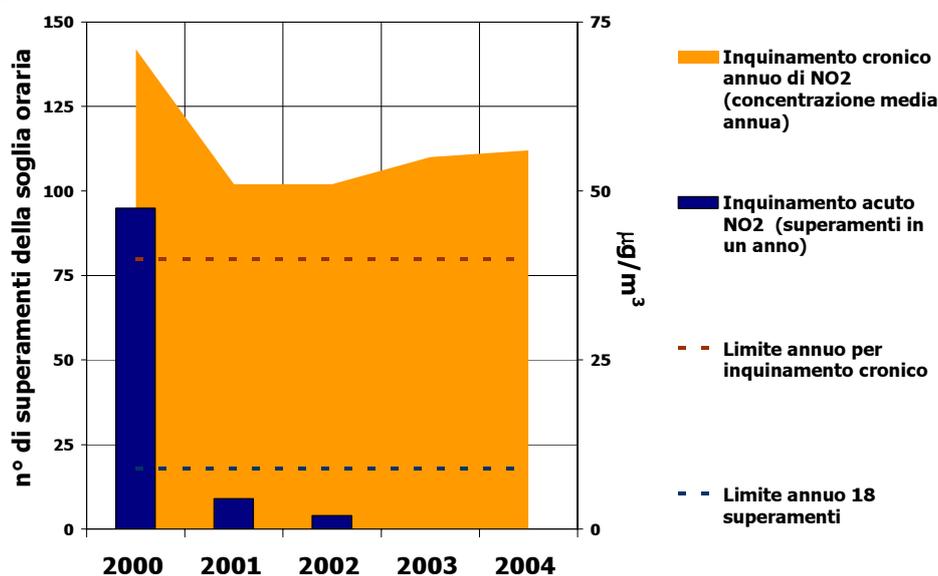
Figura 3.6 - Inquinamento da PM10 acuto e cronico rilevato a Merate (Fonte: ARPA, 2004). La situazione va peggiorando negli anni; si riscontra, infatti, sia un aumento della concentrazione media annua di PM10 (colore arancio), sia un aumento del numero di superamenti giornalieri (colore blu); questo è particolarmente evidente per gli anni 2003 e 2004. L'assenza di valori nell'anno 2002 è legata ad un inefficiente funzionamento della strumentazione di rilevamento.



La concentrazione media annua di NO_2 rilevata dalla stazione di Merate evidenzia un inquinamento cronico superiore al limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di protezione della salute umana. L'andamento della concentrazione media annua di NO_2 mostra un drastico calo tra il 2000 e il 2001 con un lieve aumento nell'ultimo triennio. L'inquinamento acuto dato dal numero di giorni in cui è stato superato il limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è diminuito dal 2000 al 2004 e negli ultimi due anni non sono stati registrati superamenti.

⁸ La concentrazione è riportata così come nei Rapporti annuali dell'ARPA di Lecco secondo il sistema di misura classico (SMC) ora sostituito dal nuovo sistema SM2005. I valori sono confrontabili negli anni.

Figura 3.7 - Inquinamento da NO₂ acuto e cronico rilevato a Merate (Fonte: ARPA, 2004). Per l'inquinamento cronico da NO₂ la situazione è critica in quanto la sua concentrazione media annua in atmosfera (colore arancio) è costantemente sopra il limite di legge (nonostante il drastico calo di concentrazione nell'anno 2001). La situazione si presenta migliore per il numero di superamenti all'anno (colore blu) in quanto, a partire dal 2000, sono notevolmente diminuiti (restando sempre al di sotto dei limiti di legge).



I monitoraggi svolti da ARPA nei mesi di febbraio e di aprile 2005 presso il cimitero di Verderio Inferiore e in via Baslini a Merate lontano da fonti emissive di traffico intenso, hanno riportato un andamento delle concentrazioni di inquinanti nel tempo, seppur più contenuto, simile a quello registrato dalla stazione di rilevamento di Merate. Quest'ultima, nonostante la vicinanza ad una strada a traffico intenso (che la porta a misurare valori di concentrazione di particolato sottile un po' più elevati) può essere pertanto considerata sufficientemente rappresentativa del territorio.

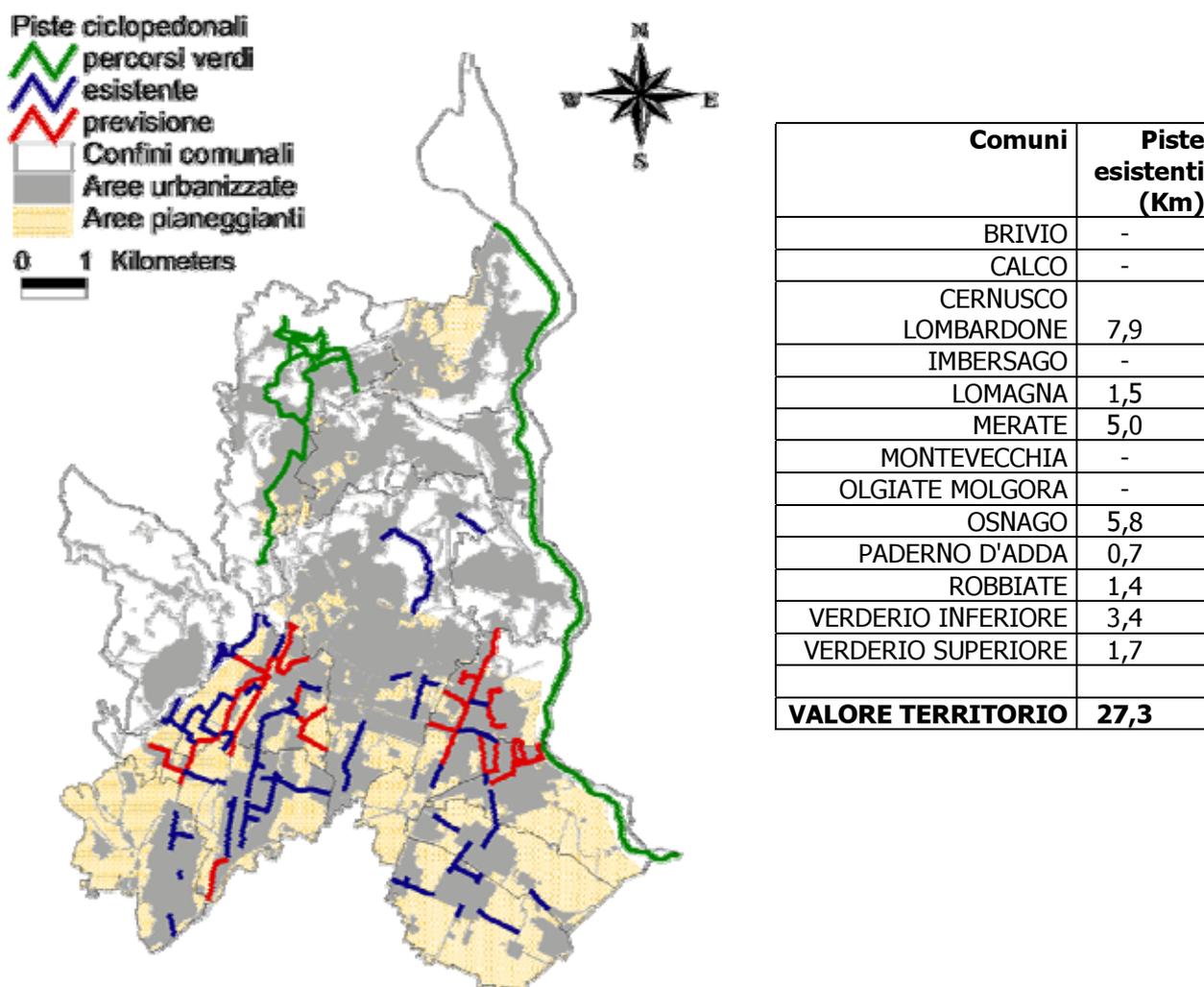
Tabella 3.3 - Concentrazioni medie di PM₁₀ e numero di superamenti della soglia giornaliera per le stazioni di rilevamento di Verderio Inferiore (Cimitero) e di Merate (Via Baslini).

Concentrazioni medie di PM ₁₀ (µg/m ³)	Stazione fissa di rilevamento di Merate	Verderio Inferiore - Cimitero	Merate – Via Baslini
15/01 14/02/2005	81	67	-
24/03 23/04/2005	47	-	43
Numero superamenti della soglia giornaliera del PM₁₀			
15/01 14/02/2005	24	21	-
24/03 23/04/2005	12	-	7

3.4 Misure di risposta

Una possibile alternativa all'utilizzo dell'auto privata per brevi spostamenti è la mobilità ciclabile. La mappa d'insieme delle piste ciclabili presenta una rete di percorsi protetti non sempre collegati tra i diversi Comuni che rende difficile l'utilizzo dei percorsi. Le Amministrazioni che hanno previsto collegamenti ciclabili tra i loro Comuni sono Osnago e Cernusco Lombardone e i Comuni di Robbiate e Paderno d'Adda (Figura 3.8). Alcuni Comuni hanno attivato iniziative locali per facilitare gli spostamenti in sicurezza in modo da ridurre il numero di veicoli sulle strade. Il Comune di Olgiate Molgora fornisce un servizio di collegamento con un pulmino dalle frazioni al centro durante i giorni di mercato, iniziativa svolta anche da Merate in occasioni eccezionali. I Comuni di Lomagna, Merate, Montevecchia, Imbersago e Verderio Superiore stanno sperimentando il "Piedibus" un progetto promosso dalla ASL di Lecco per portare i bambini a scuola a piedi e in sicurezza. L'iniziativa oltre a stimolare i bambini a muoversi a piedi facendo attività fisica, riduce il numero di veicoli che si concentrano di fronte alle scuole negli orari scolastici. Per promuovere l'utilizzo dei mezzi pubblici come il treno i Comuni di Robbiate e Osnago hanno previsto l'ampliamento dei parcheggi presso le stazioni.

Figura 3.8 - Piste ciclabili esistenti, in progetto e percorsi verdi (Comuni, 2005). I percorsi ciclabili in progetto collegano in parte le tratte esistenti. Nella tabella viene riportata la lunghezza (Km) delle piste ciclabili per ogni Comune.



3.5 Punti di forza e punti critici

Lo stato di qualità della risorsa aria è critico per quanto riguarda la presenza in concentrazioni elevate delle polveri sottili (PM10) sia in termini di episodi acuti, sia di esposizione cronica (per quest'ultima anche il caso del biossido di azoto è critico). Il contributo più rilevante all'inquinamento da polveri sottili è dato dal traffico ed in seconda battuta dall'industria e dagli impianti di riscaldamento.

La rete ciclabile presenta molti tratti discontinui che verranno in parte ricollegati attraverso la realizzazione di nuove piste. Nel Comune di Olgiate Molgora sono in progetto delle piste ciclabili lungo il nuovo tracciato della RFI in via Fabbricone e al posto del binario dismesso nel tratto tra la località Porchera e S.Genesio.

La consapevolezza del problema, grazie ai monitoraggi svolti, ha portato alla diffusione di iniziative che vedono il coinvolgimento degli abitanti per promuovere la presa di coscienza del tema dell'inquinamento atmosferico nel tentativo di stimolare una mobilità più sostenibile.

4. ACQUA

4.1 Premessa

L'acqua è una risorsa ambientale importante in termini di quantità a disposizione e di qualità. L'utilizzo dell'acqua per le attività umane prevede diversi passaggi: il prelievo dall'ambiente (pozzi, torrenti, lago), la distribuzione nella rete dell'acquedotto, il consumo (domestico, industriale, agricolo, ...), il collettamento attraverso le fognature, la depurazione dei reflui e la immissione nell'ambiente. Un utilizzo efficiente delle risorse idriche prevede una riduzione degli sprechi (perdite di rete, consumi più efficienti) e una depurazione delle acque reflue in modo da non alterare la qualità dei torrenti, dei fiumi e dei laghi.

Per analizzare il tema "acqua" nel territorio secondo il modello DPSIR, sono state considerate come pressioni gli usi dell'acqua per le tipologie di consumo, gli abitanti equivalenti e il carico potenziale di azoto e di fosforo prodotto dalle attività domestiche, produttive e agricole. Lo stato di qualità delle acque è stato valutato sia per gli aspetti ambientali attraverso le condizioni di qualità ambientale dei torrenti Molgora, del Molgoretta, dell'Adda e del lago di Sartirana, sia per la potabilità per uso domestico. Le iniziative di risposta riguardano invece, le azioni svolte dai Comuni per promuovere la riduzione degli sprechi e il recupero dello stato ambientale dei torrenti.

Il sistema di gestione dell'acqua nel territorio dei 13 Comuni è molto frammentato (si veda la Tabella 4.1). I prelievi avvengono per la rete dell'acquedotto di CIAB dal lago di Lecco presso Valmadrera, mentre Ecosystem e gli acquedotti comunali prelevano da pozzi situati all'interno del territorio dei Comuni. I reflui prodotti vengono convogliati presso i depuratori di Calco, Imbersago, Osnago, Lomagna e Verderio Inferiore.

Tabella 4.1 – Sistema di gestione delle acque nel territorio dei tredici Comuni, tra parentesi le società di gestione. (CIAB, Comuni, Ecosystem. 2005).

Comuni	Comune e gestore dell'Acquedotto	Sito del depuratore e gestore del Depuratore
BRIVIO	Comune di Brivio (CIAB)	Calco (Adda Acque)
CALCO	Comune di Calco (CIAB)	Calco (Adda Acque)
CERNUSCO LOMBARDONE	(Ecosystem)	Osnago (Ecosystem)
IMBERSAGO	Comune di Imbersago (CIAB)	Imbersago (Saceccav)
LOMAGNA	Comune di Lomagna (CIAB)	Lomagna (CIAB)
MERATE	(Ecosystem)	Osnago (Ecosystem)
MONTEVECCHIA	(Ecosystem)	Lomagna (CIAB)
OLGIATE MOLGORA	Comune di Olgiate Molgora (CIAB)	Osnago; Calco (Ecosystem/Adda Acque)
OSNAGO	(Ecosystem)	Osnago; Lomagna (CIAB)
PADERNO D'ADDA	Comune di Paderno d'Adda	Verderio Inferiore (Ecosystem)
ROBBIATE	Comune di Paderno d'Adda	Verderio Inferiore (Ecosystem)
VERDERIO INFERIORE	(Ecosystem)	Verderio Inferiore (Ecosystem)
VERDERIO SUPERIORE	(Ecosystem)	Verderio Inferiore (Ecosystem)

Il principale riferimento legislativo considerato per la qualità ambientale e per i parametri di riferimento relativi alla depurazione dei reflui è il Decreto Legislativo 152 del 11/05/1999 mentre per i volumi di acqua gestiti dagli acquedotti si è fatto riferimento alle dichiarazioni annuali dei gestori secondo il Decreto Ministeriale n°99 del 08/01/1997.

DETERMINANTI:

- Scarichi civili e industriali nei torrenti e nei fiumi, percolamento nel sottosuolo e dilavamento nei torrenti di trattamenti agricoli o industriali
- Consumi
- Rete di distribuzione, collettamento e depurazione

PRESSIONE:

- Immissione di inquinanti: sostanze azotate, fosfati, sostanze organiche nei corpi idrici
- Prelievi idrici
- Perdite nella rete di distribuzione

STATO:

- Qualità delle acque sotterranee
- Qualità delle acque superficiali
- Consumi idrici

IMPATTO:

- Eutrofizzazione dei laghi
- Alterazione della qualità delle acque di superficie
- Riduzione della biodiversità
- Alterazione della qualità delle acque di falda
- Costi elevati per il recupero ambientale

RISPOSTA:

- Riduzione delle perdite della rete dell'acquedotto
- Collettamento e depurazione dei reflui
- Educazione al consumo critico dell'acqua
- Recupero ambientale
- Monitoraggi

Tabella 4.2 – Tabella di sintesi degli indicatori.

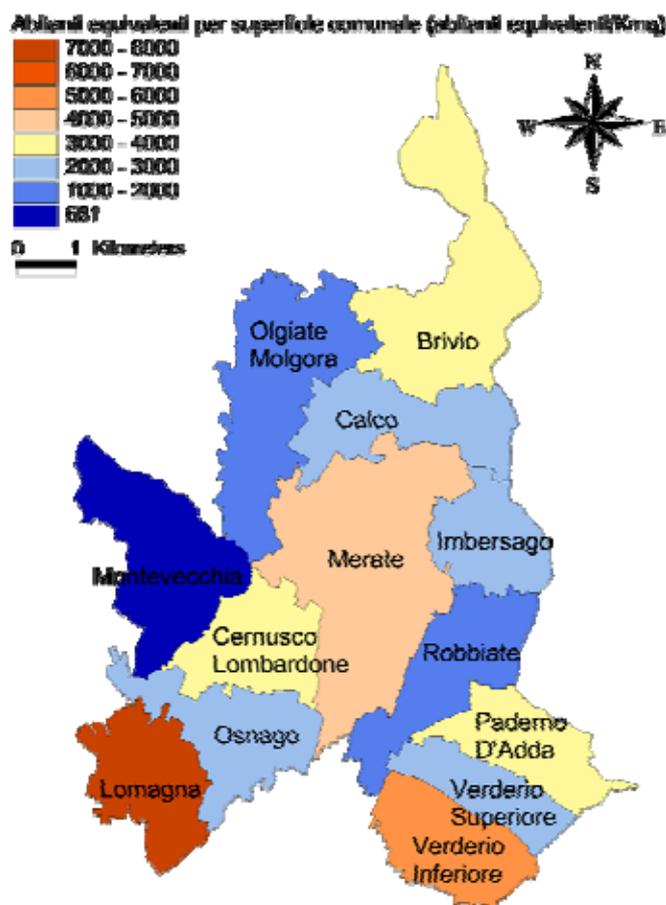
Indicatori	Abitanti equivalenti per superficie comunale	Carico trofico del fosforo procapite	Carico trofico del azoto procapite	Prelievi idrici per fonte superficiale	Prelievi idrici per fonte sotterranea
Anno	2001	2001	2001	2004	2004
Fonte	ISTAT-Comuni	ISTAT-Comuni	ISTAT-Comuni	Provincia di Lecco	Provincia di Lecco
Unità di misura	abitanti equivalenti /Km²	Kg/abitante	Kg/abitante	m³/anno	m³/anno
DPSIR	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	STATO
BRIVIO	3.232	6,00	28,39	423.064	40.502
CALCO	2.117	1,40	11,41	-	617.486
CERNUSCO LOMBARDONE	3.456	2,60	20,93	-	1.687.263
IMBERSAGO	2.689	1,23	9,36	-	135.587
LOMAGNA	7.387	3,16	14,69	-	73.225
MERATE	4.775	1,67	14,84	-	1.168.492
MONTEVECCHIA	681	1,24	10,71	-	1.067
OLGIATE MOLGORA	1.768	1,66	12,81	-	17.251
OSNAGO	2.679	1,31	12,45	-	443.959
PADERNO D'ADDA	3.492	1,23	10,00	1.025.773.551	-
ROBBIATE	1.500	0,72	7,02	-	-
VERDERIO INFERIORE	5.837	3,28	18,69	-	-
VERDERIO SUPERIORE	2.536	1,52	13,32	-	91.667
Valore territorio	3.248	2,01	14,32	1.026.196.615	4.276.499
Provincia di Lecco	1.405	1,28	9,24		

4.2 Pressioni

Le pressioni antropiche che coinvolgono il comparto dell' "acqua" sono stimate attraverso il numero di "abitanti equivalenti"⁹. L'indicatore "abitanti equivalenti" consente di esprimere in maniera confrontabile la pressione antropica dei differenti settori: domestico, industriale ed agricolo.

La densità di abitanti equivalenti per chilometro quadro indica la pressione potenziale delle attività umane nel Comune e permette di confrontare tra loro Comuni di diverse dimensioni. Il valore d'area dei tredici Comuni relativo agli abitanti equivalenti per chilometro quadro è maggiore di quello provinciale, indice che il territorio ha una pressione antropica maggiore, sia per la concentrazione della popolazione che per la presenza di attività produttive. La densità di abitanti equivalenti è più alta nei Comuni di Lomagna, Verderio Inferiore e Merate (Figura 4.1) dove si concentrano le attività che forniscono il maggiore contributo di scarti organici.

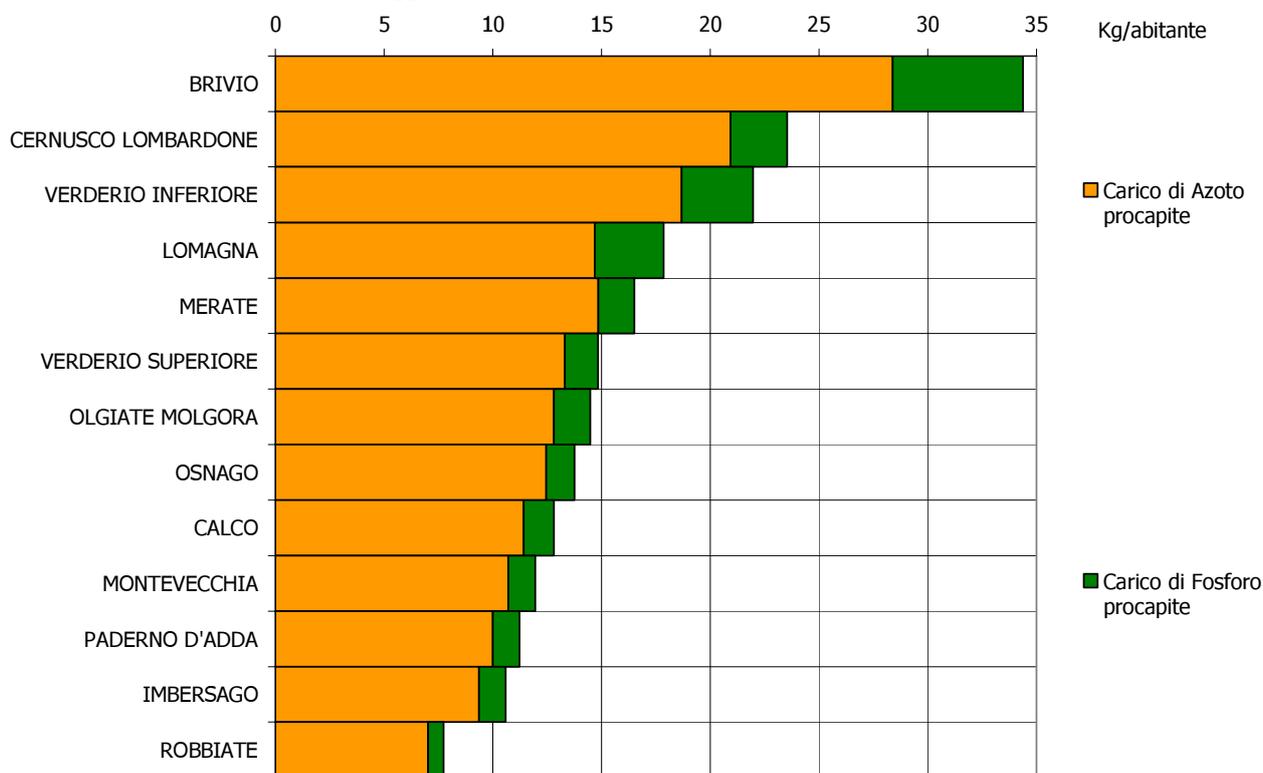
Figura 4.1- Abitanti equivalenti per superficie comunale (abitanti equivalenti/Km²) (Fonte: elaborazione TerrAria, 2005). La mappa presenta una situazione di pressione medio-alta questo vale in particolar modo per il Comune di Lomagna, dove il numero di abitanti equivalenti è compreso tra 6000 e 8000. Valore d'area 3.248 abitanti equivalenti/Km².



⁹ Gli abitanti equivalenti indicano la produzione di rifiuti organici prodotti dalle attività presenti in un territorio. Un abitante produce in un anno rifiuti organici pari ad 1 abitante equivalente, un bovino, ad esempio, produce rifiuti organici pari a 8,16 abitanti equivalenti e un addetto in un'impresa per la concia del cuoio produce quanto 17 abitanti equivalenti. I parametri di conversione in abitanti equivalenti dei capi animali domestici e delle attività produttive presenti in un territorio sono stati elaborati da APAT ("Il progetto Carta della Natura in scala 1:250.000", 2003). Nel Decreto Legislativo 152 del 1999 un abitante equivalente è definito come il carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (BOD5) pari a 60 grammi di ossigeno al giorno.

Un altro indicatore di pressione è il carico potenziale di azoto e di fosforo. Queste sostanze sono le principali responsabili dei fenomeni di eutrofizzazione¹⁰ dei laghi, sostanze che vengono immesse attraverso l'apporto dei fiumi e dei torrenti dove si collocano gli scarichi dei depuratori. Gli indicatori considerati per valutare il contributo di sostanze eutrofizzanti da parte delle attività antropiche sono il carico di fosforo procapite ed il carico di azoto procapite. Anche in questo caso i parametri di conversione del contributo di fosforo ed azoto dato dalle diverse attività è stato elaborato da APAT ("Il progetto Carta della Natura in scala 1:250.000", 2003). Le attività che producono annualmente le quantità maggiori sono le abitazioni con un carico di azoto e di fosforo rispettivamente di 31,3% e di 33,2% mentre il contributo legato ai processi naturali dell'ecosistema sono di 1,8% e di 0,6%. Complessivamente nel territorio il carico di sostanze eutrofizzanti per abitante è maggiore del valore provinciale a conferma dell'alta concentrazione di popolazione residente e di attività produttive che insistono nel meratese rispetto al contesto provinciale. A livello di singoli Comuni la produzione più elevata si ha a Brivio, mentre Robbiate risulta essere il Comune con la minore produzione di fosforo o azoto e la sua produzione è dovuta principalmente ai reflui domestici (Figure 4.2, 4.3 e 4.4).

Figura 4.2 - Totali di carico di fosforo ed azoto per Comune (Fonte: elaborazione TerrAria. 2005). L'azoto è prodotto in quantità maggiori rispetto al fosforo.



¹⁰ Eutrofizzazione: fenomeno che comporta un eccessivo accrescimento della vegetazione algale e conseguente putrefazione provocando l'alterazione della qualità delle acque (riduzione di ossigeno e produzione di sostanze tossiche), la moria della fauna acquatica e quindi la riduzione della biodiversità.

Figura 4.3 - Percentuale di carico di fosforo dei tredici Comuni per settore (Fonte: elaborazione TerrAria. 2005).

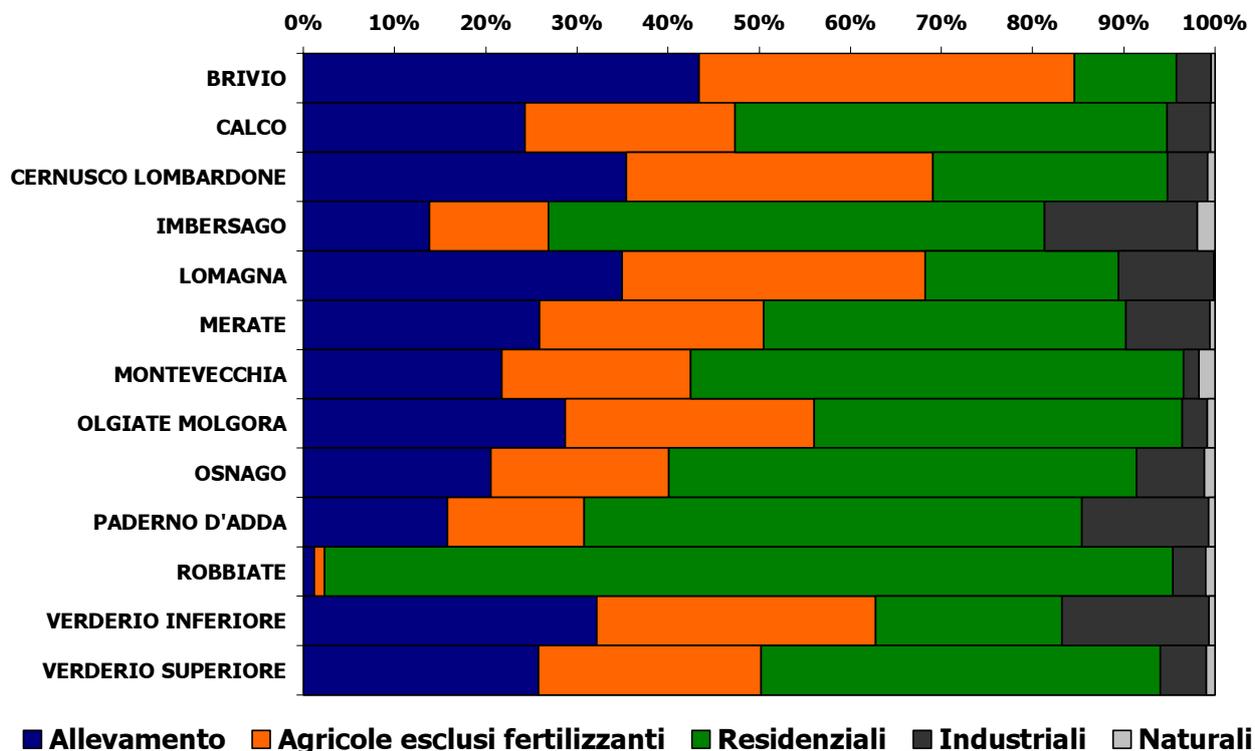
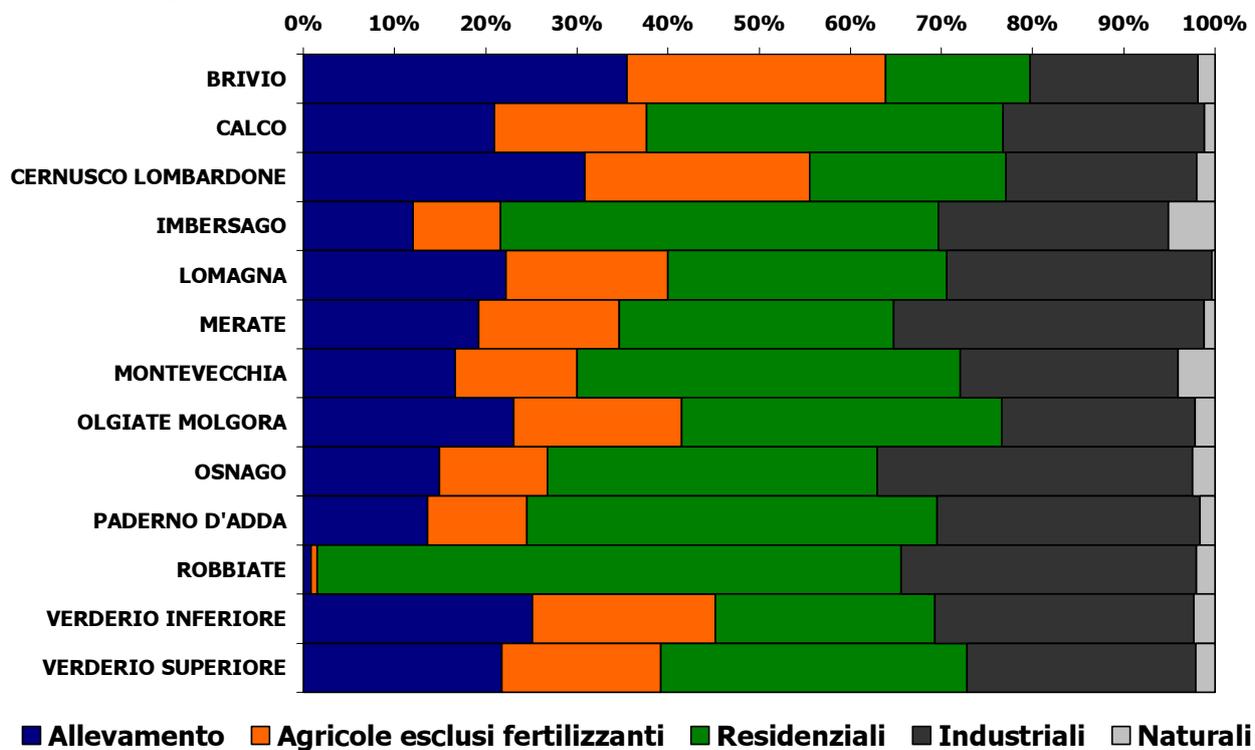


Figura 4.4 - Percentuale di carico di azoto dei tredici Comuni per settore (Fonte: elaborazione TerrAria. 2005).



Gli indicatori relativi agli abitanti equivalenti e al carico potenziale di azoto e di fosforo procapite evidenziano un territorio con una forte pressione. Gli scarichi domestici sono convogliati verso gli impianti di depurazione che successivamente al trattamento, immettono le acque depurate nei torrenti o nel fiume.

La quantità di acqua prelevata dalle fonti sotterranee (pozzi) o superficiali (torrenti e Adda) per far fronte alle richieste idriche del territorio è un'ulteriore forma di pressione.

Confrontando il volume di acqua prelevata nel 2004 dalle fonti idriche (torrenti, fiume¹¹ e pozzi. Fonte ATO-Provincia di Lecco, 2005) presenti nel territorio (4.699.563 m³/anno) rispetto al volume di acqua (7.057.057 m³/anno) immesso nella rete dell'acquedotto¹² si verifica che le fonti del territorio non sono sufficienti a soddisfare il fabbisogno idrico locale. La quota mancante dei consumi è fornita dalla rete gestita da CIAB (3.254.225 m³/anno) che preleva dal Lago di Lecco presso Valmadrera.

Tabella 4.3 – Tabella di sintesi degli indicatori. Indicatori per reti di acquedotto.

Indicatori	Dotazione idrica annua procapite*	Perdite di rete
Anno	2004	2003
Fonte	Comuni-Ecosystem	Comuni-Ecosystem
Unità di misura	m³/abitante	%
DPSIR	PRESSIONE	PRESSIONE
Brivio	-	-
Calco	160	-
Cernusco-Merate-Montevecchia	148	20%
Imbersago**	83	-
Lomagna	147	-
Olgiate Molgora***	131	47%
Osnago	157	35%
Paderno-Robbiate	108	3%
Verderio Inferiore	154	34%
Verderio Superiore	169	53%

*Indicatore ecoBUDGET

**Dato relativo al fatturato che esclude le perdite di rete

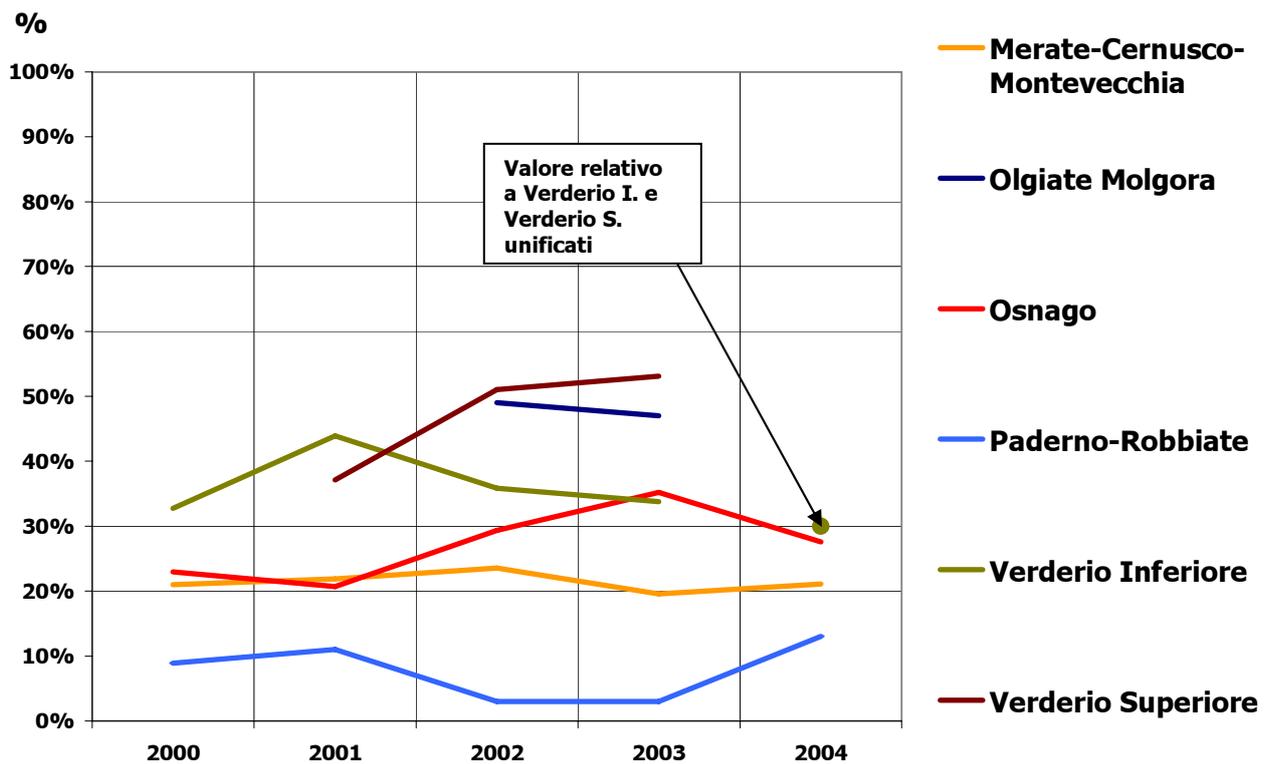
***Olgiate Molgora, dotazione idrica riferita al 2003

11 Escluso il volume di acqua derivato per le centrali idroelettriche di Paderno d'Adda e Robbiate

12 Dato sottostimato perchè relativo ai soli acquedotti che hanno fornito i valori

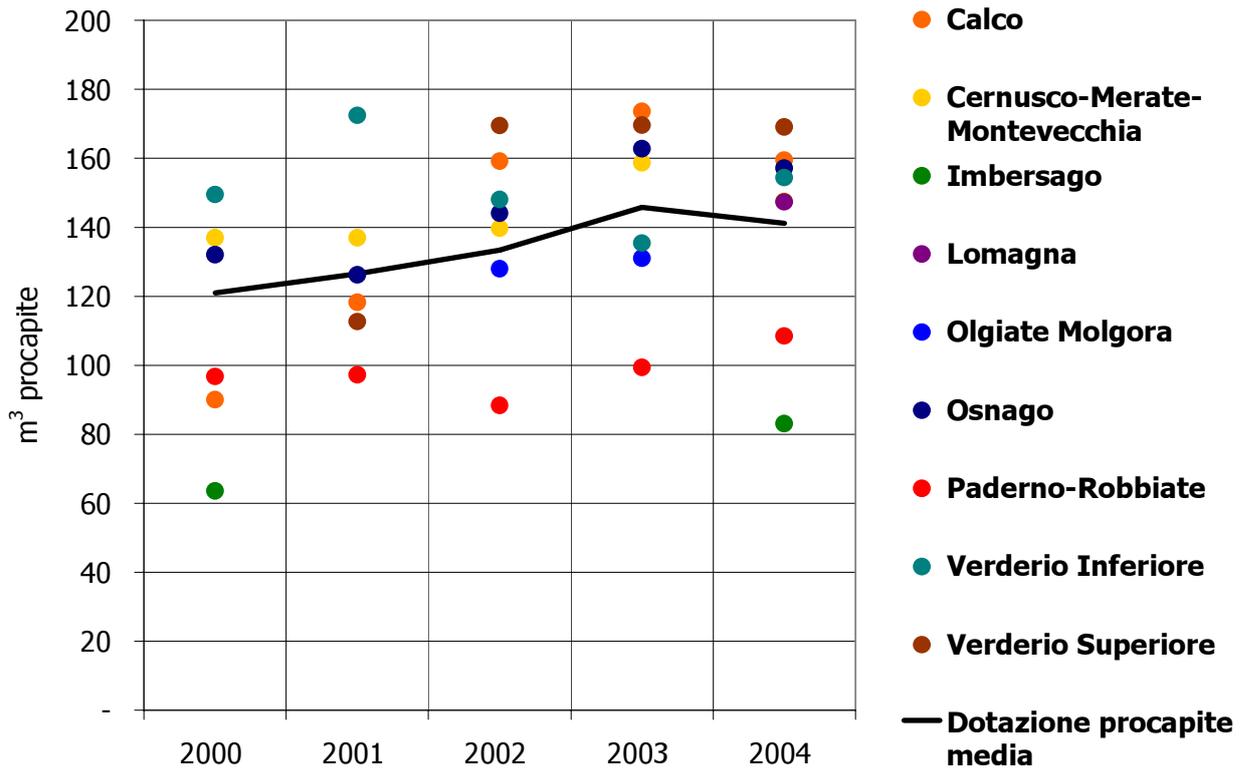
Le perdite idriche legate alle tubazioni dell'acquedotto e rilevate dai gestori segnalano valori compresi tra il 10% e il 30% del volume di acqua immesso, valori inferiori alla media nazionale di 42% (APAT, 2005). Le percentuali più elevate riguardano la rete di Verderio Inferiore e Verderio Superiore; in particolare, l'acquedotto di Verderio Superiore, prima della congiunzione con la rete di Verderio Inferiore, registrava perdite superiori al 50%. La rete con i valori minori di perdite percentuali risulta essere quella di Paderno D'Adda e Robbiate ma si segnala un aumento del valore tra il 2003 ed il 2004 (dal 3% al 13%). Per mancanza di dati non è stato possibile calcolare questo indice per i Comuni di Brivio, Calco, Lomagna ed Imbersago.

Figura 4.5 – Perdite di rete per acquedotto (Fonte: Comuni, Ecosystem, 2005). Nel 2004 è stata unita la rete acquedotto di Verderio Inferiore e Verderio Superiore.



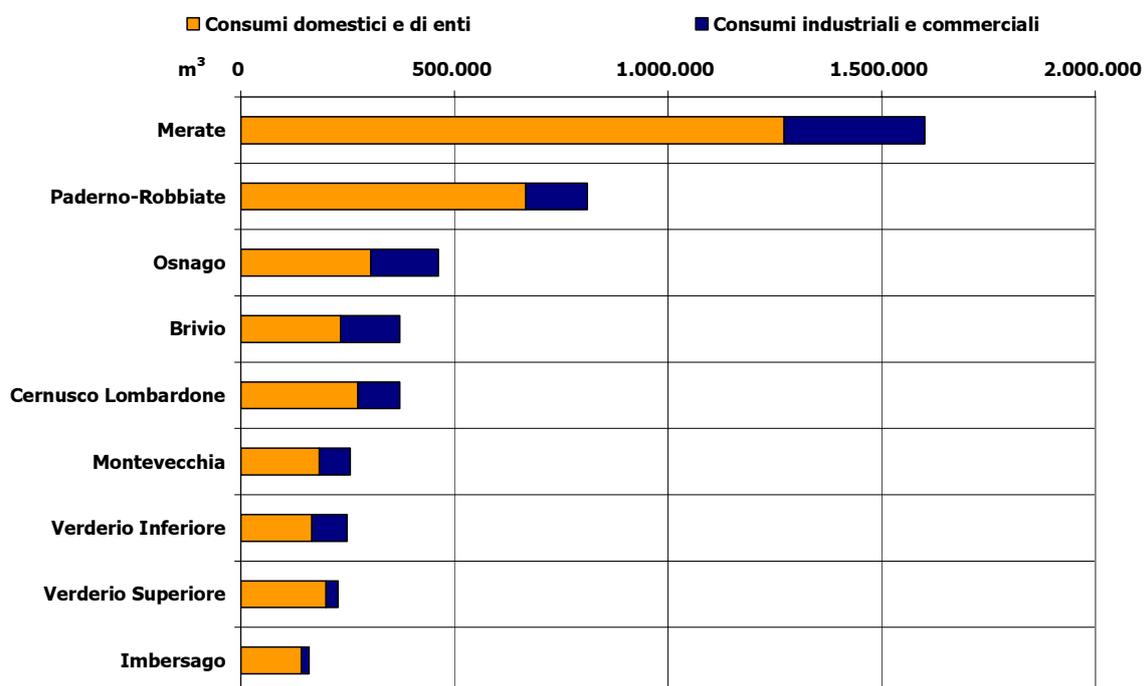
La richiesta di acqua presente nel territorio è stata valutata attraverso la dotazione idrica che misura il volume di acqua immesso nella rete acquedotto in un anno diviso per il numero di abitanti. Come valore di riferimento per quanto riguarda la dotazione idrica è stato considerato il dato rilevato da APAT a partire dai rilevamenti degli ATO (Ambiti Territoriali Ottimali) attivi in Italia che è pari a 108,4 m³/abitante anno. Rispetto a tale valore, i Comuni registrano valori superiori ad eccezione di Imbersago, Paderno D'Adda e Robbiate. Il valore di dotazione idrica dei Comuni registra un progressivo aumento nel tempo (Figura 4.6).

Figura 4.6 – Dotazione idrica: volumi di acqua immessi in un anno nella rete dell'acquedotto per abitante (Fonte: Comuni, Ecosystem. 2005).



Riguardo ai consumi fatturati nel 2004 i volumi maggiori interessano le abitazioni e le istituzioni pubbliche con 3.443.720 m³ rispetto alle attività produttive con 1.066.689 m³.

Figura 4.7 - Consumo idrico annuo riferito al 2004 (Fonte: Comuni, Ecosystem. 2005).



4.3 Stato

Lo stato di qualità delle acque è stato valutato attraverso le analisi svolte da ARPA per quanto riguarda le caratteristiche chimiche e biologiche idonee per gli ecosistemi.

Per valutare lo stato ambientale di un fiume, torrente o di un lago si valuta lo "stato ecologico" che comprende una valutazione della ricchezza in specie (indice IBE) ed una valutazione sulla concentrazione di alcune sostanze inquinanti (indice LIM). Oltre allo stato ecologico, per esprimere un giudizio sullo stato ambientale si verificano le concentrazioni di determinati microinquinanti chimici che, se presenti oltre i limiti di legge, peggiorano il giudizio di qualità dello stato ambientale. Nel territorio dei tredici Comuni sono stati elaborati i dati riferiti al torrente Molgora, Molgoretta, al fiume Adda e al lago di Sartirana. Per questi è stato possibile valutare lo stato ecologico e, solo in alcuni casi, lo stato ambientale.

Lo stato ecologico considera le condizioni biologiche del corso idrico valutate per la sua ricchezza di popolazione, la sua biodiversità e le condizioni chimiche per macroinquinanti. I valori del Torrente Molgora a Lomagna e a Carnate evidenziano uno stato ecologico negativo pari a 5 che implica un giudizio di stato ambientale "pessimo" a prescindere dai valori delle analisi chimiche sui microinquinanti. Le analisi svolte per valutare lo stato ecologico del lago di Sartirana hanno dato risultati negativi con un valore di 4 che corrisponde ad un giudizio di qualità ambientale "scadente". I valori del fiume Adda rilevati a Calolziocorte e a Cornate d'Adda rivelano un discreto stato ecologico ma in peggioramento da 2 e 3. Per quanto riguarda l'Adda, il giudizio sullo stato ambientale non può essere espresso in quanto dipende dai parametri chimici sui microinquinanti (Figura 4.8).

Lo stato delle acque superficiali rileva la presenza di condizioni ambientali negative per quanto riguarda i torrenti e il lago di Sartirana mentre risulta essere migliore la condizione dell'Adda. Si segnala che i torrenti hanno un volume di acqua estremamente ridotto soprattutto durante i periodi estivi e quindi hanno un scarso potere di diluizione degli scarichi.

Tabella 4.4 – Tabella di sintesi degli indicatori. Indicatori di stato. Maggiore è il valore dell'Indice Biotico Esteso, maggiore è la qualità ambientale del torrente. I valori di stato ecologico pari a 5 implicano un giudizio di qualità ambientale PESSIMO. I valori di stato ecologico pari a 2 o 3 indicano buone condizioni biologiche, ma per un giudizio di qualità ambientale sono necessari i valori delle analisi chimiche.

Indicatori	Stato ecologico dei torrenti (IBE e LIM)
Anno	2004
Fonte	ARPA
Unità di misura	
DPSIR	STATO
Adda-Calolziocorte	2
Adda-Cornate d'Adda	3
Molgoretta - Lomagna	5
Molgora - Carnate	5
Lago di Sartirana - Merate	4

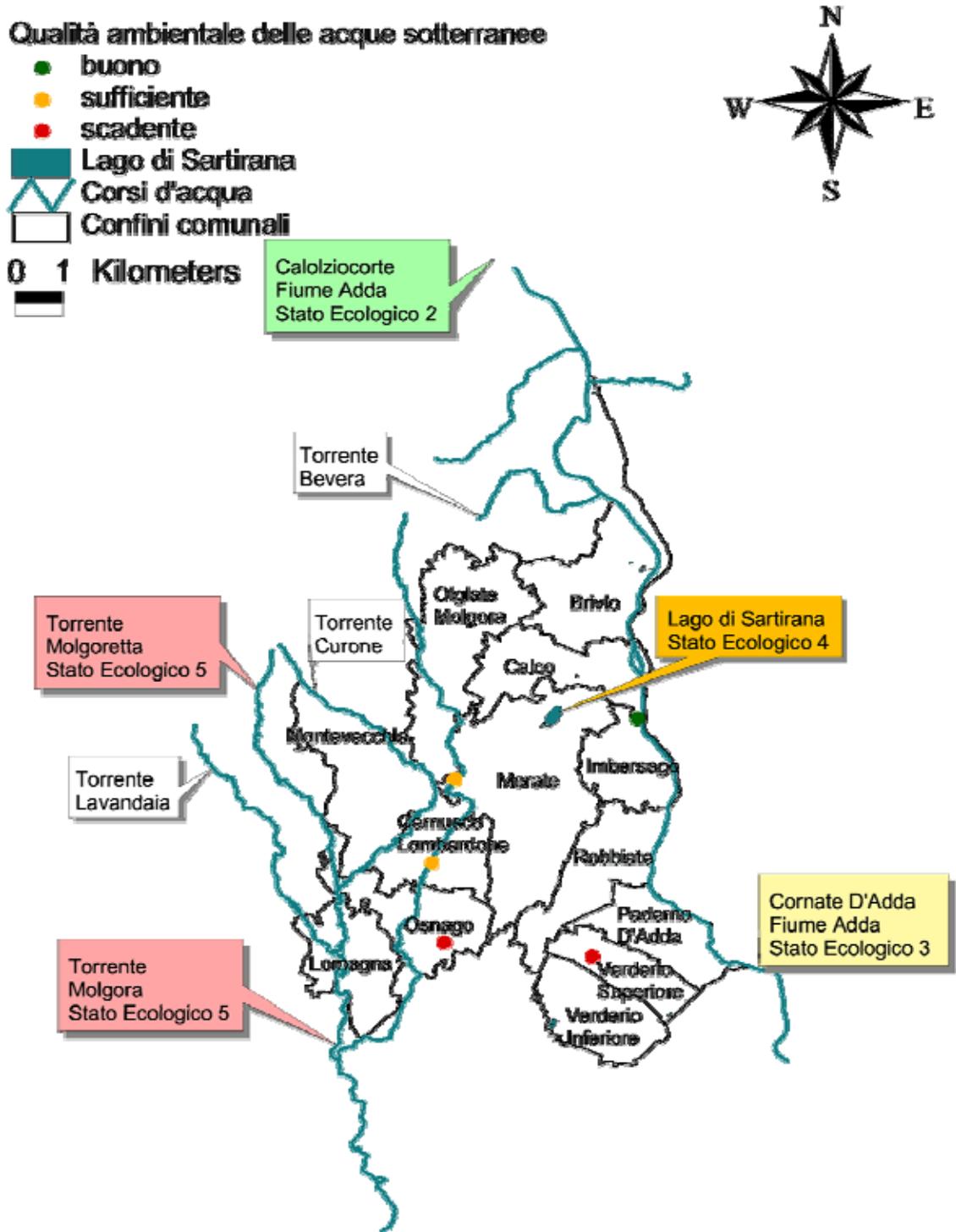
Riguardo alle acque sotterranee l'indicatore considerato è lo Stato Ambientale dato dalla valutazione sullo stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) che valuta la qualità chimica delle acque di falda e lo stato quantitativo in relazione ai prelievi dai pozzi: le analisi sono svolte da ARPA Lombardia. L'indicatore segnala se esiste uno stato di contaminazione delle acque sotterranee dovuto ad attività antropiche. Lo stato di qualità delle falde presenti nel territorio dei tredici Comuni evidenzia condizioni definite "buone" ad Imbersago. Si segnala, invece, lo stato negativo delle acque sotterranee di Osnago e di Verderio Superiore che presentano valori elevati rispettivamente per i nitrati e per i nitrati e gli organo alogenati; la situazione di Cernusco Lombardone e Merate rientra nello stato "sufficiente".

Un altro indicatore di stato è la potabilità dell'acqua immessa nella rete dell'acquedotto. Da un'analisi svolta nel 2003 dalla Provincia di Lecco sulla base delle analisi per la potabilità delle acque svolte dalla ASL sulla rete dell'acquedotto, risulta che i superamenti dei parametri microbiologici hanno riguardato i Comuni di Calco (tra 3 e 10), Lomagna (1), Paderno d'Adda (4) e Verderio Superiore (1) mentre i superamenti rispetto ai parametri chimici hanno riguardato Olgiate Molgora (1), Osnago (5) e Paderno D'Adda (1).

Tabella 4.5 – Tabella di sintesi degli indicatori. Indicatori di stato. Stato di qualità ambientale delle acque sotterranee.

Indicatori	Stato di qualità ambientale delle acque sotterranee
Anno	2002
Fonte	ARPA
Unità di misura	
DPSIR	STATO
CERNUSCO LOMBARDONE	SUFFICIENTE
IMBERSAGO	BUONO
MERATE	SUFFICIENTE
OSNAGO	SCADENTE
VERDERIO SUPERIORE	SCADENTE

Figura 4.8 - Qualità ambientale dei corpi idrici superficiali e delle acque sotterranee (ARPA, 2004).



4.4 Misure di risposta

I Comuni sono serviti da 8 depuratori che hanno la capacità di trattare reflui prodotti da 104.000 abitanti equivalenti. L'efficienza di depurazione di questi impianti è superiore al minimo richiesto per legge (75%) con valori compresi tra il 90% e il 97% di abbattimento delle sostanze organiche. Inoltre è previsto un ampliamento per quanto riguarda i depuratori di Lomagna e di Osnago.

Tabella 4.5 - Efficienza di depurazione.

Depuratore	Efficienza di depurazione Limite = 75% - Anno 2004	Dimensionamento (Abitanti Equivalenti)
Anno	2004	
Fonte	Comuni, CIAB, Ecosystem	Comuni, CIAB, Ecosystem
Unità di misura	%	
DPSIR	RISPOSTA	
Calco	91%	15.000
Osnago	91%	25.000
Verderio Inferiore	95%	20.000
Imbersago ¹³	94%	4.000
Lomagna	91%	40.000

I Comuni di Cernusco Lombardone, Colle Brianza, Osnago, S.Maria Hoè e il Parco di Montevicchia e della Valle del Curone con la collaborazione della Provincia di Lecco e della Fondazione CARIPLO hanno predisposto un progetto di recupero ambientale del torrente Molgora.

4.5 Puntidi forza e punti critici

La gestione piuttosto frammentata del ciclo delle acque, oltre a rendere difficoltose politiche di più ampio respiro, rende ardua la ricostruzione di un quadro organico, e quindi un monitoraggio continuo nel tempo, dei consumi, delle perdite degli acquedotti e della disponibilità delle risorse idriche. L'autorità d'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), istituito presso la Provincia di Lecco, sta predisponendo un archivio dei prelievi per settore di utilizzo, le informazioni sono in corso di recupero. Il consumo di acqua valutato come dotazione idrica rileva un dato maggiore rispetto al valore nazionale e presenta un andamento crescente, con perdite della rete dell'acquedotto comprese tra il 10% ed il 30% del volume di acqua immesso.

Dal punto di vista ambientale emerge la situazione critica del Torrente e del Lago di Sartirana dovuta anche al fatto che entrambi i corpi idrici hanno una vulnerabilità elevata per la portata limitata che non consente una sufficiente diluizione del carico inquinante. In particolare il Lago di Sartirana, per le sue caratteristiche di moderato ricambio idrico e di dimensioni ridotte, è soggetto a fenomeni di eutrofizzazione. Un secondo aspetto critico riguarda le condizioni di qualità ambientale delle acque di falda nei Comuni di Osnago e di Verderio Superiore.

¹³ Dato riferito al 2003.

5. INQUINAMENTO FISICO

Con inquinamento fisico si intende il disturbo arrecato alla salute umana da due tipi di onde: quelle acustiche e quelle elettromagnetiche. Le prime sono anche note come rumore e sono generate da una variazione di pressione che si propaga attraverso onde sonore, mentre le seconde sono note come elettrosmog e sono generate da campi elettromagnetici che si propagano attraverso onde elettromagnetiche.

Inquinamento acustico

5.1 Premessa

I fenomeni sonori si possono distinguere in suoni propriamente detti, percepiti come fenomeni acustici gradevoli, e rumori, intesi come "sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose": la percezione che l'uomo ha dei suoni può essere soggettiva; infatti, un suono può manifestarsi come una sensazione uditiva fastidiosa ad una persona, mentre è sopportabile o addirittura gradevole per un altro uditore.

Il livello di rumore è invece una quantità oggettiva e misurabile in dB(A), cioè decibel ponderato alle frequenze dell'udito umano che presenta una sensibilità maggiore alle frequenze medio-alte del rumore. Le normative che regolamentano i livelli sonori massimi ammissibili sono la Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995, il DPCM 14/11/1997 che definisce i valori soglia nei contesti urbani, il DPR 459 del 18/11/1998 (definizione dei valori soglia nei territori limitrofi alle linee ferroviarie) ed il DPR 30/03/2004 n. 142 (disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare).

DETERMINANTI

- Trasporto di persone e di merci
- Attività produttive e commerciali

PRESSIONE

- Emissione rumorosa da traffico stradale
- Emissione rumorosa da traffico ferroviario
- Emissione rumorosa da produzioni
- Emissione rumorosa da attività commerciali

STATO

- Livello di inquinamento acustico stradale
- Livello di inquinamento acustico ferroviario
- Livello di inquinamento acustico per le attività produttive

IMPATTO

- Aumento dello stress, impatto sulla salute
- Disturbo della quiete
- Limitazione all'utilizzo degli spazi

RISPOSTA

- Piano di zonizzazione acustica
- Piano di risanamento acustico
- Valutazione preventiva del clima acustico per la realizzazione degli edifici
- Realizzazione di misure di mitigazione

L'analisi del clima acustico del territorio è stata svolta considerando i parametri oggettivi del livello di inquinamento acustico rilevato attraverso i monitoraggi svolti per la redazione dei Piani di Zonizzazione Acustica. L'indagine non ha compreso i Comuni di Calco e di Brivio in quanto è tuttora in corso la redazione dei rispettivi Piani di Zonizzazione Acustica. Sono state inoltre considerate le indagini svolte da ARPA su richiesta dei Comuni per casi specifici negli anni dal 2002 al 2004.

Tabella 5.1 - Tabella di sintesi degli indicatori.

Indicatori	Aree comunali in classi di zonizzazione acustica I, II, III	Aree residenziali in classi di zonizzazione acustica I, II, III
Anno	2005	2005
Fonte	Comuni	Comuni
Unità di misura	%	%
DPSIR	STATO	STATO
BRIVIO	-	-
CALCO	-	-
CERNUSCO LOMBARDONE	78%	91%
IMBERSAGO	92%	100%
LOMAGNA	85%	94%
MERATE	83%	91%
MONTEVECCHIA	96%	96%
OLGIATE MOLGORA	88%	88%
OSNAGO	71%	84%
PADERNO D'ADDA	97%	100%
ROBBIATE	88%	95%
VERDERIO INFERIORE	83%	100%
VERDERIO SUPERIORE	87%	91%
Valore territorio	86%	93%
Provincia di Lecco		

5.2 Pressioni

Le fonti principali di inquinamento acustico sono individuate nelle infrastrutture viarie e nel traffico associato e nelle aree industriali o commerciali. Rispetto alle strutture viabilistiche il territorio è caratterizzato dalla presenza di due collegamenti ferroviari (le linee Lecco-Milano e Carnate-Bergamo), dalla Strada Statale 342Dir e dalle Strade Provinciali 54 e 56. Le principali aree produttive presenti nel territorio sono localizzate a Brivio, Merate, Osnago, Lomagna e Verderio Inferiore. A questi si aggiungono diversi "attrattori" di traffico e quindi rumore come ad esempio i due centri commerciali di Merate e di Cernusco Lombardone. Il rumore provocato dalle ferrovie dipende dall'attrito ruota-binario, dalle vibrazioni delle carrozze, dalle giunture tra i binari e dal locomotore, così come quello del traffico autoveicolare dall'attrito pneumatico-sedime stradale, dall'attrito dell'aria e dal rumore del motore. La frequenza e la velocità dei passaggi influiscono incrementando l'intensità del disturbo. L'inquinamento acustico generato dalle aree industriali è connesso alle tipologie di produzione ed in seconda battuta al traffico veicolare associato. Le aree commerciali possono peggiorare il clima acustico per l'intensità del traffico automobilistico che si crea presso gli accessi e i parcheggi nonché per le attività di rifornimento dei negozi stessi.

5.3 Stato

I dati disponibili sui livelli di esposizione al rumore della popolazione sono spesso poco confrontabili a causa delle diverse tecniche di rilevamento (durata, periodo, distanza dalla fonte, ...). A tale proposito, in assenza di una raccolta sistematica di dati in materia di inquinamento acustico, si è individuato nei Piani di zonizzazione acustica comunale una base di conoscenza dello stato del territorio. La zonizzazione acustica comunale infatti rappresenta, in quanto al grado della sua effettuazione, un indicatore di *risposta* di estrema importanza, e in quanto al proprio oggetto, ovvero ai contenuti della zonizzazione medesima, un indicatore di *stato* di qualità acustica dell'ambiente, quantomeno previsto o programmato dalle Amministrazioni locali.

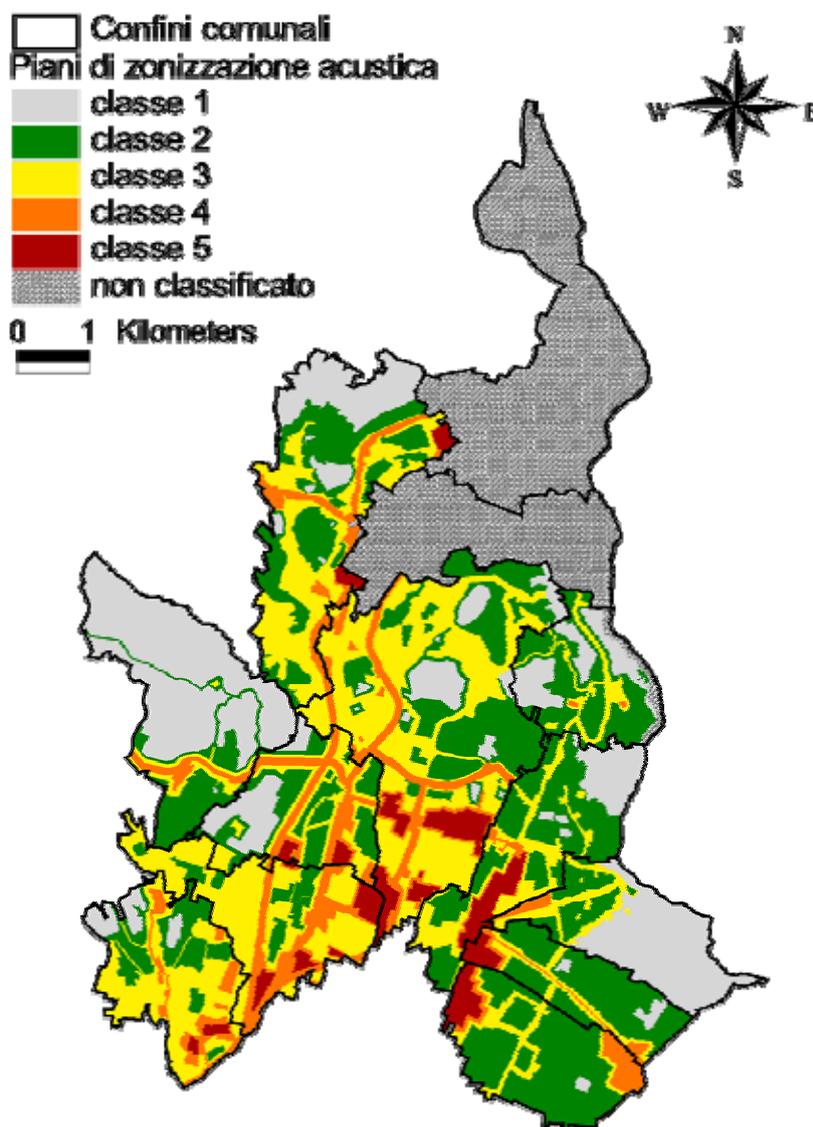
Per quanto concerne gli strumenti previsti dalla normativa per la gestione del territorio riguardo alla tutela dall'inquinamento acustico si fa riferimento alle competenze stabilite dalla normativa, secondo cui spetta ai Comuni la redazione del documento di pianificazione che prevede la classificazione del territorio (L. 26 ottobre 1995, n. 447); tale operazione, generalmente denominata "zonizzazione acustica", consiste nell'assegnazione, a ciascuna porzione omogenea di territorio, di una delle sei classi individuate dal DPCM 1 marzo 1991, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio.

L'obiettivo della zonizzazione acustica è quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento del clima acustico. La mappa che descrive la suddivisione del territorio dei tredici Comuni in classi acustiche è il risultato di una "mosaicatura" dei differenti Piani di Zonizzazione Acustica (approvati dai rispettivi Consigli Comunali) eseguita per questo rapporto sullo stato dell'ambiente.

Tabella 5.2 - Definizione delle classi di zonizzazione acustica e aree comunali per classe. (elaborazione TerrAria, 2005).

Classi	Tipologia di attività	Limiti di immissione notturna - diurna (dB(A))	% di aree comunali
I	Aree particolarmente protette	40-50	18,1%
II	Aree prevalentemente residenziali	45-55	27,2%
III	Aree di tipo misto	50-60	24,4%
IV	Aree intensa attività umana	55-65	7,7%
V	Aree prevalentemente industriali	60-70	3,3%
VI	Aree esclusivamente industriali	65-75	-

Figura 5.1 - Mosaicatura dei Piani di zonizzazione acustica comunali (elaborazione TerrAria, 2005). Rappresenta la suddivisione del territorio in aree omogenee alle quali corrispondono specifiche classi acustiche che definiscono il livelli di rumore massimi ammissibili per ciascuna area. Nel caso di studio si osserva l'assenza di aree alle quali è assegnata la classe VI (Aree esclusivamente industriali).

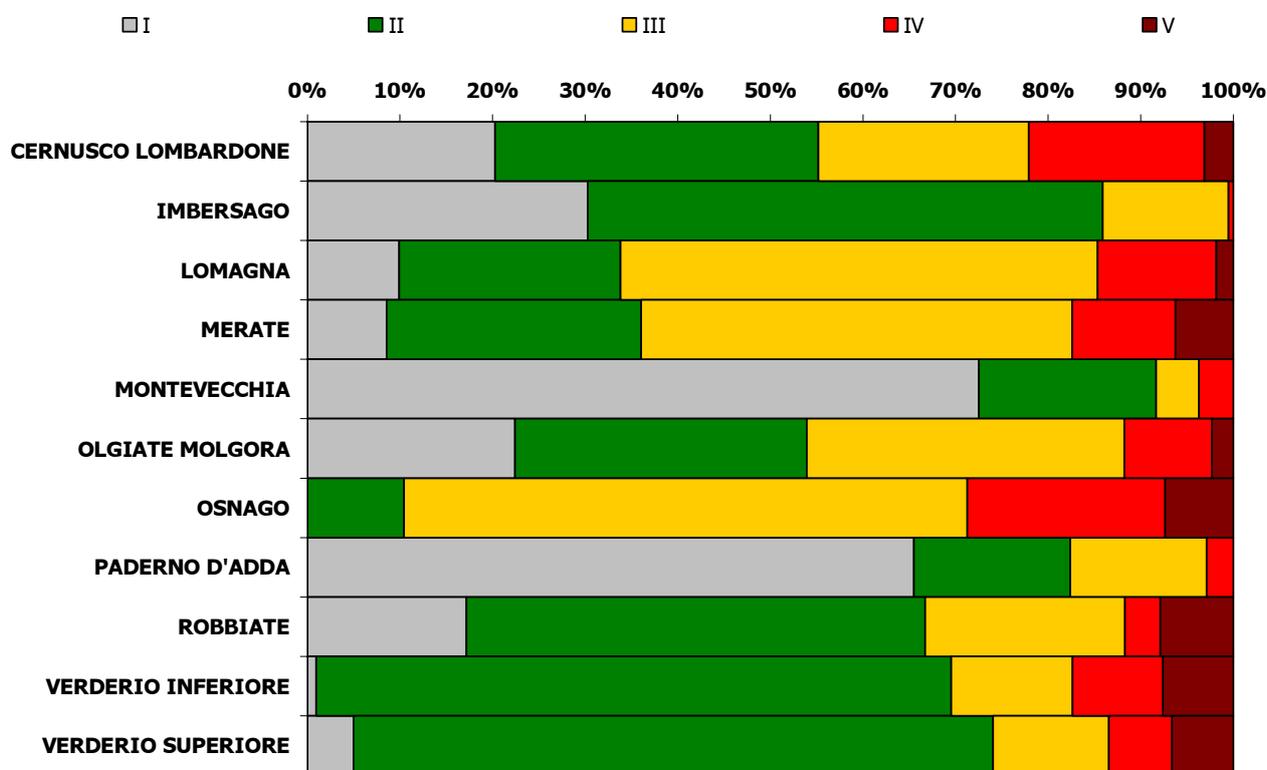


Dall'elaborazione dei dati relativi alle classi di tutela risulta che l'86% del territorio comunale è stato classificato nelle classi I, II e III, classi destinate alle aree protette, alle aree residenziali e alle aree di tipo misto.

Le aree ad intensa attività umana (classe IV e V), interessano solo il 11% dell'area e sono circoscritte presso le principali vie di Comunicazione (stradali e ferroviarie) e presso le aree industriali. Queste ultime si concentrano soprattutto nel territorio compreso tra Lomagna, Osnago, Cernusco Lombardone, Merate, Robbiate, Verderio Inferiore e Verderio Superiore.

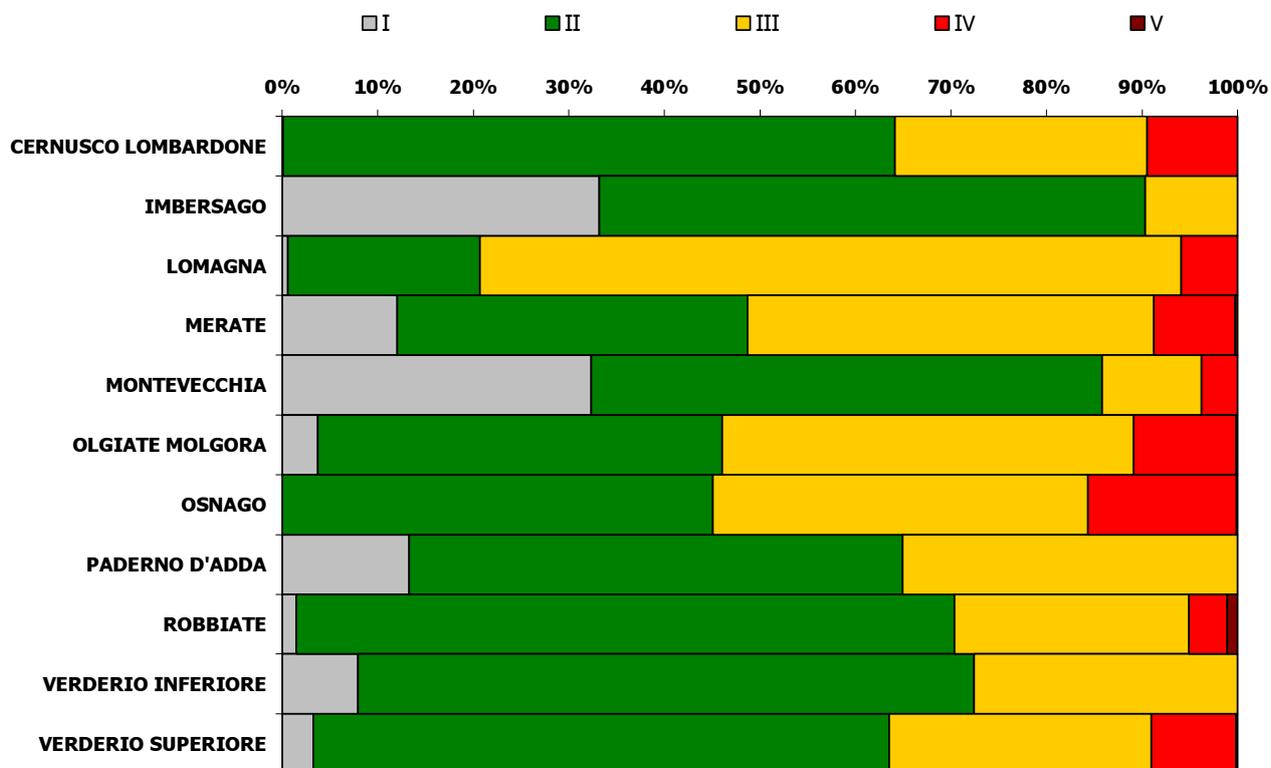
Non sono state classificate aree nella classe VI con i limiti più elevati.

Figura 5.2 - Percentuale di aree comunali per classe di zonizzazione (elaborazione TerrAria, 2005).



A livello comunale emerge che i Comuni che comprendono aree protette come Montev ecchia e Paderno D'Adda hanno una elevata quota di territorio tutelato con limiti di immissione più restrittivi. Emerge che Osnago ha la quota maggiore di territorio comunale che permette immissioni più elevate, ma come si può notare nella Figura 5.3, le aree residenziali di Osnago sono tutelate in quanto ricadono per la maggior parte nelle classi I, II e III. Solo il 5,9% delle aree residenziali complessive è stato inserito in classe IV e V.

Figura 5.3 - Percentuale di aree residenziali per classe di zonizzazione (elaborazione TerrAria, 2005). Si riscontra un buon livello di tutela delle aree ad uso residenziale che risultano essere comprese per la maggior parte nelle classi I, II e III.



Il disturbo percettivo provocato dal rumore è spesso associato ad eventi improvvisi, di intensità elevata e discontinui. Dalle interviste effettuate presso gli uffici tecnici comunali emerge che le tipologie di rumore segnalate dai cittadini sono legate ad attività commerciali, eventi di spettacolo che richiamano un pubblico numeroso come fiere e spettacoli, attività di cantiere, tombini e dossi stradali e attività industriali. Gli interventi di monitoraggio svolti da ARPA su richiesta dei Comuni a loro volta sollecitati dagli abitanti riguardano prevalentemente casi industriali. Nella maggior parte dei monitoraggi i limiti di immissione erano rispettati o in caso contrario le aziende hanno provveduto a mitigare l'impatto acustico.

Riguardo al rumore associato al traffico veicolare si segnala che gli esiti dei monitoraggi presso la SS 342 Dir svolti nel 1998 ad Osnago e nel 2003 a Merate hanno sempre rilevato un livello di rumore superiore ai 65 dB(A), limite posto dalla classe IV nella quale è stata individuata la strada statale. Il rumore generato dal traffico ferroviario è stato rilevato in alcuni monitoraggi svolti per la redazione dei piani di zonizzazione acustica di Osnago e Robbiate che hanno fornito valori compresi tra 65,1 dB(A) e 66,4 dB(A) in due monitoraggi di 15 minuti presso la linea ferroviaria Milano-Lecco e in coincidenza del passaggio dei treni. Sulla linea ferroviaria Milano-Bergamo il valore rilevato nel monitoraggio di 10 minuti presso il passaggio a livello della SP 56 è stato di 65,8 dB(A). I dati ottenuti dalle misure effettuate per la redazione dei rispettivi piani di zonizzazione acustica non sono sufficienti per stabilire un giudizio di qualità nei pressi delle linee ferroviarie poiché richiedono indagini specifiche e i limiti di immissione dipendono dalla distanza del punto di misurazione dalle rotaie. Tuttavia i dati fanno emergere che il rumore prodotto dal passaggio dei treni rientrerebbe nella classe V (aree prevalentemente industriali).

5.4 Misure di risposta

Le misure di risposta fanno riferimento all'applicazione di tecnologie per la prevenzione dell'inquinamento acustico o per la sua mitigazione, oppure a strumenti previsti dalla normativa per la gestione sul territorio, quale il piano di zonizzazione acustica.

A seguito del raddoppio ferroviario della linea Carnate-Lecco verranno predisposte barriere fonoassorbenti lungo la ferrovia nei tratti attraversati per i Comuni di Osnago, Cernusco Lombardone, Merate e Olgiate Molgora. Inoltre il progetto prevede la riduzione del numero di scambi ferroviari presenti sulla linea con una conseguente riduzione del rumore prodotto dal passaggio dei treni.

5.5 Punti critici e punti di forza

I Comuni si sono attivati nell'adozione dei Piani di zonizzazione acustica: undici amministrazioni comunali su tredici hanno proceduto alla zonizzazione acustica secondo i criteri stabiliti dalla Legge 447/95. Il Comune di Brivio sta elaborando il Piano di Zonizzazione Acustica assieme al Comune di Cisano Bergamasco.

Inquinamento elettromagnetico

5.6 Premessa

L'inquinamento elettromagnetico o "elettrosmog" è costituito da radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti che cioè, avendo una frequenza inferiore a 3 milioni di GHz, non hanno un'energia sufficiente per ionizzare la materia. I campi a bassissima frequenza (0-3000 Hz) sono generati da elettrodotti e dalle cabine di trasformazione. La Legge Quadro relativa all'inquinamento elettromagnetico è la Legge 36 del 22 febbraio 2001 che fissa i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici. Il DPCM 8/7/03 definisce i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione in relazione alla presenza di elettrodotti. Per verificare la presenza di campi elettromagnetici particolarmente intensi nel territorio sono state considerate le indagini svolte da ARPA nei Comuni di Cernusco Lombardone, Robbiate e Verderio Inferiore.

DETERMINANTI

- Trasmissione di energia elettrica
- Sistema di telecomunicazione e radiotelevisione

PRESSIONE

- Emissione di radiazioni non ionizzanti (elettrodotti, antenne, radiobase)

STATO

- Livelli di inquinamento elettromagnetico

IMPATTO

- Impatto sulla salute

RISPOSTA

- Piano per la collocazione delle antenne

Tabella 5.3 - Tabella di sintesi degli indicatori.

Indicatori	Linee ad alta tensione che attraversano aree residenziali	Linee ad alta tensione che attraversano i Comuni	N° antenne/km ²	N° antenne
Anno	2000	2000	2004	2004
Fonte	Regione Lombardia	Regione Lombardia	ARPA	ARPA
Unità di misura	Km	Km	1/Km ²	
DPSIR	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE
BRIVIO	0,38	4,35	0,25	2
CALCO	0,54	4,51	1,10	5
CERNUSCO LOMBARDONE	0,36	6,29	1,58	6
IMBERSAGO	0,00	1,11	0,00	-
LOMAGNA	0,23	2,63	0,75	3
MERATE	0,46	6,90	0,54	6
MONTEVECCHIA	0,23	1,66	1,03	6
OLGIATE MOLGORA	0,43	2,50	0,00	-
OSNAGO	0,23	3,42	0,45	2
PADERNO D'ADDA	0,16	5,54	0,57	2
ROBBIATE	0,26	2,24	0,43	2
VERDERIO INFERIORE	0,00	8,77	0,26	1
VERDERIO SUPERIORE	0,02	7,71	0,38	1
Valore territorio	3,30	57,63	0,54	36
Provincia di Lecco		626,98	0,67	548

5.7 Pressioni

I campi elettromagnetici a bassissima frequenza sono generati dalle linee ad alta ed altissima tensione, dalle centrali di trasformazione e dalle antenne radiotrasmittenti. Ogni Comune del territorio è attraversato da elettrodotti (Figura 5.4); Calco è il Comune con il tratto più lungo (circa 500 m) di linee ad alta tensione in aree residenziali (Figura 5.5). Oltre agli elettrodotti, si segnala la presenza di due centrali di trasformazione presso Cernusco Lombardone e Verderio Inferiore.

Figura 5.4 - Linee ad alta tensione (Regione Lombardia, 2000; elaborazione TerrAria, 2005) Gli elettrodotti presenti sul territorio attraversano le aree residenziali solo per brevi tratti, talvolta trascurabili o nulli.

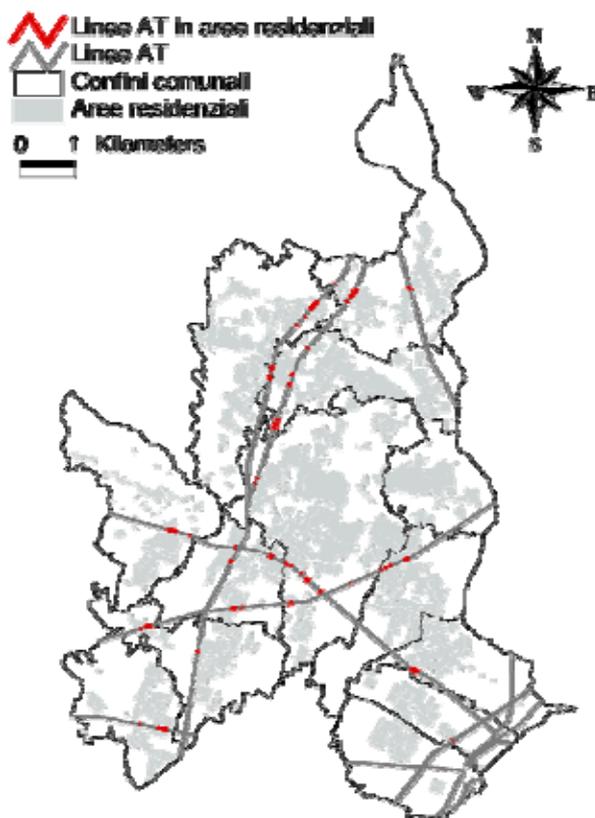
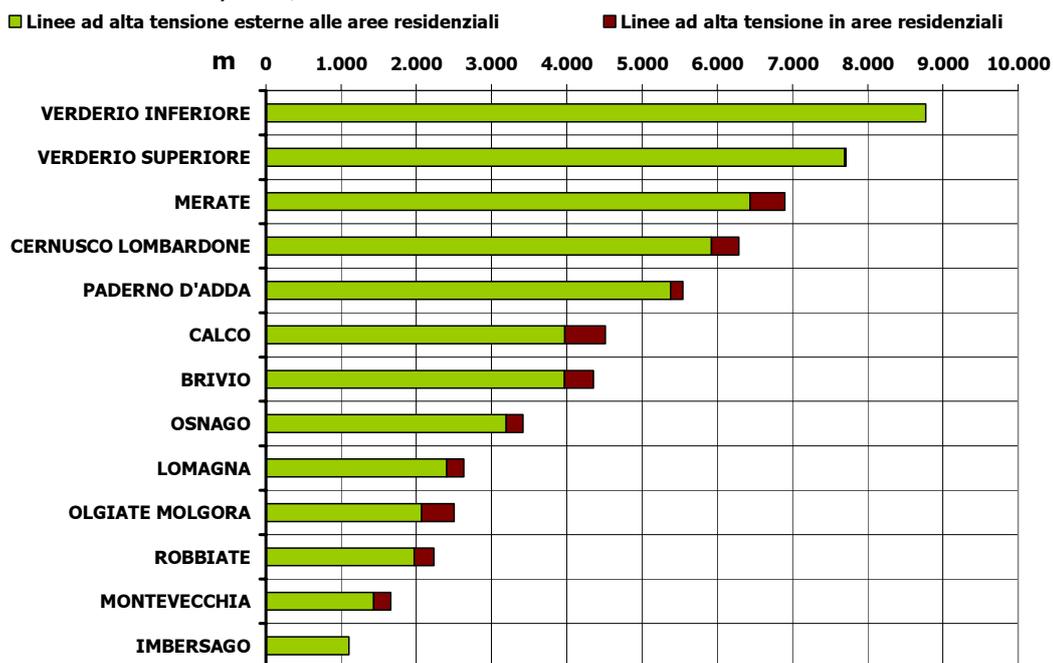
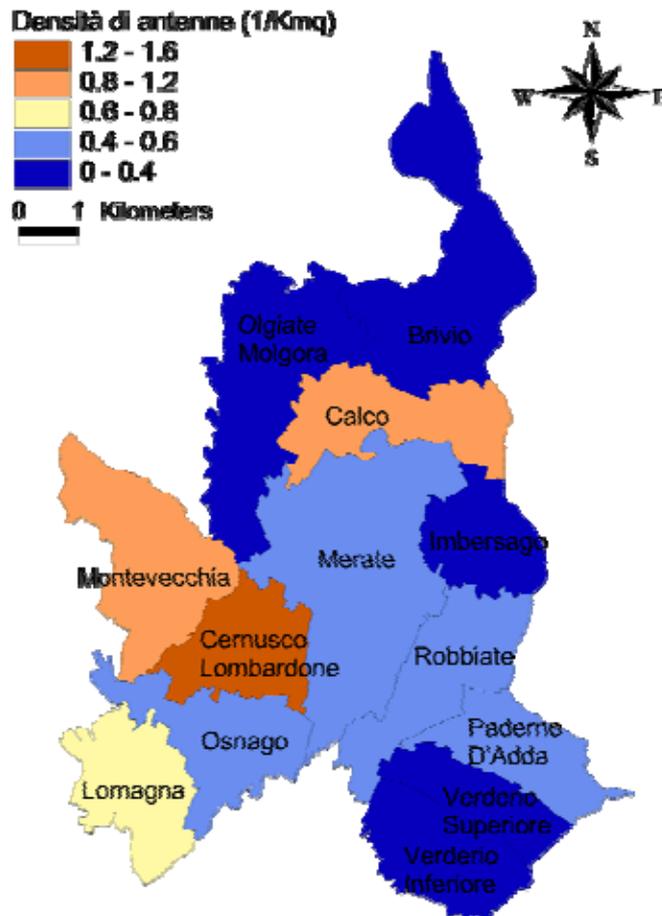


Figura 5.5 - Linee ad alta tensione che attraversano i Comuni. (Regione Lombardia, 2000; elaborazione TerrAria, 2005). Verderio Superiore e Verderio Inferiore hanno il valore di lunghezza maggiore di linee ad alta tensione nel territorio comunale dovuto anche alla presenza di una centrale di trasformazione. Nonostante questo, le linee non attraversano le aree residenziali.



Le sorgenti di campi elettromagnetici ad alta frequenza sono le antenne di trasmissione, telecomunicazione e radiotelevisione. La densità di antenne all'interno del territorio dei tredici Comuni è pari a 0,54 antenne per chilometro quadro che risulta essere inferiore al valore provinciale. I Comuni con una densità di antenne più elevata sono Cernusco Lombardone, Montevecchia e Calco.

Figura 5.6 – Densità di antenne di trasmissione, telecomunicazione e radiotelevisione. (ARPA, 2005). Valore d'area 0,54 1/Km².



5.8 Stato

I monitoraggi effettuati per valutare l'intensità dei campi elettromagnetici nelle vicinanze degli elettrodotti e delle centrali di trasformazione hanno riportato esiti negativi e cioè valori inferiori ai limiti di legge. Gli esiti dei sei monitoraggi svolti vicino alla linee 220 KV "Glorenza-Cesana" nell'intervallo di tempo di 24 ore a Robbiate nell'aprile 2005 hanno rilevato valori mediani inferiori a 10 μ T, limite definito nel DPCM 8/7/03.

Nel 2003 è stato svolto da ARPA Lombardia un monitoraggio presso il Comune di Verderio Inferiore in località Cascina Bice per valutare la presenza di campi elettromagnetici prodotti dalla linea di alta tensione "Bovisio Masciago - Verderio". L'esito del monitoraggio è risultato essere entro i limiti di legge per quanto riguarda l'esposizione (100 μ T).

Nel 2001 il Comune di Cernusco ha svolto misure di rilevamento dei campi elettrici e magnetici presso quattro abitazioni nelle vicinanze della stazione di trasformazione ENEL dove convergono le linee a 50 Hz "Brivio-Verderio", "Barzanò-Cernusco", "Cernusco-Verderio". I rilevamenti sono stati eseguiti seguendo la normativa in vigore nel 2001 per cui il limite di esposizione previsto era di 100 μ T di induzione magnetica. In tutti i casi i valori misurati si sono attestati al di sotto dei limiti di legge.

5.9 Punti critici e punti di forza

La maggior parte delle Amministrazioni ha individuato attraverso delibere comunali i criteri e le aree dove collocare le antenne in modo da evitare un posizionamento vicino alle abitazioni. Il Comune di Robbiate ha definito nel proprio Piano Regolatore Generale una fascia di rispetto di 100 metri dagli elettrodotti per le nuove edificazioni.

6. ENERGIA

6.1 Premessa

Il tema "energia" viene analizzato con la duplice notazione: come risorsa ambientale e come "impatto" sull'ambiente che la produzione di corrente elettrica e di calore da combustibili fossili produce in termini globali di gas serra ed in termini locali di inquinanti atmosferici. In questo capitolo si analizza la produzione energetica presente nel territorio, l'impatto in termini di emissioni di CO₂ equivalente e la domanda di energia per tipologia di consumi. Si riportano inoltre esempi di esperienze locali che hanno portato un risparmio economico, energetico e quindi emissivo. Nel capitolo "Aria" sono stati riportati gli impatti relativi all'atmosfera connessi al consumo energetico per il riscaldamento, i trasporti e le combustioni industriali.

PRODUZIONE

- Energia elettrica e termica prodotta da fonti non rinnovabili
- Energia elettrica e termica prodotta da fonti rinnovabili

IMPATTO

- Aumento delle emissioni di gas serra
- Inquinamento luminoso

DOMANDA

- Consumi

Tabella 6.1 – Tabella di sintesi degli indicatori.

Indicatori	Consumi annui di energia elettrica (civile) procapite*		Consumi annui di energia elettrica (industriale) per addetto		Consumi annui di energia elettrica (servizi) per addetto		Emissioni di CO ₂ /abitante		Emissioni di CO ₂ equivalenti/abitante		% di punti luce a risparmio*	
	1999	ENEL-Comuni	1999	ENEL-ISTAT	1999	ENEL-ISTAT	2001	Regione Lombardia - Comuni	2001	Regione Lombardia - Comuni	2004	ENEL
Unità di misura	MWh/abitante		MWh/addetto		MWh/addetto		Ton /abitante		Ton /abitante			
DPSIR	DOMANDA		DOMANDA		DOMANDA		IMPATTO		IMPATTO		RISPOSTA	
BRIVIO	0,91		20		4,03		4,52		5,23		15%	
CALCO	1,13		11		4,22		3,22		3,61		20%	
CERNUSCO LOMBARDONE	1,03		6		4,92		4,35		4,92		21%	
IMBERSAGO	1,15		23		5,81		2,71		3,09		21%	
LOMAGNA	0,98		18		5,49		4,20		4,60		11%	
MERATE	1,08		12		3,96		3,84		4,34		10%	
MONTEVECCHIA	1,10		9		3,92		2,74		3,11		25%	
OLGIATE MOLGORA	0,99		7		2,60		3,12		3,57		16%	
OSNAGO	1,00		22		4,25		4,48		4,91		15%	
PADERNO D'ADDA	0,97		7		3,77		3,02		3,33		18%	
ROBBIATE	1,01		16		2,97		3,08		3,34		13%	
VERDERIO INFERIORE	0,90		20		12,35		3,85		4,30		19%	
VERDERIO SUPERIORE	0,99		10		2,97		3,14		3,50		30%	
valore territorio	1,03		15		4,11		3,65		4,09		17%	
Provincia di Lecco	1,04		20		4,12		4,84		5,36			

*Indicatore ecoBUDGET

6.2 Produzione

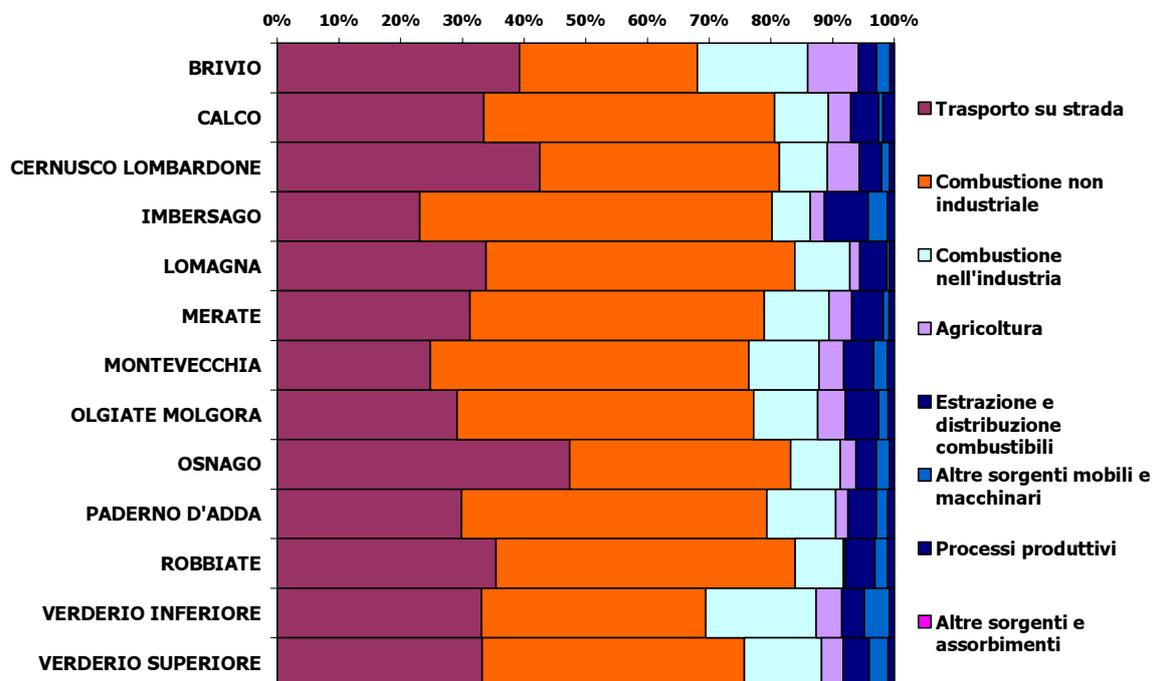
Nel territorio dei Comuni non sono presenti impianti termoelettrici di produzione di energia. L'energia elettrica a disposizione nel territorio viene trasportata mediante la rete elettrica nazionale. La maggior parte di energia elettrica distribuita in rete è prodotta, a livello nazionale, da centrali termoelettriche (81,4%¹⁴) attraverso l'uso di combustibili fossili che appartengono alle fonti energetiche non rinnovabili.

Le fonti energetiche rinnovabili che possono in casi specifici contribuire al fabbisogno energetico sono utilizzate, per quanto riguarda gli edifici pubblici, nel centro sportivo di Cernusco Lombardone come energia termica e presso l'isola ecologica di Cernusco Lombardone ed Osnago come energia elettrica da pannelli fotovoltaici. Tra le fonti di energia rinnovabile si segnala la presenza di due centrali idroelettriche nei Comuni di Robbiate e Paderno d'Adda che hanno una potenza complessiva di ben 43 MW.

6.3 Impatto

I consumi di energia termica ed elettrica da fonti fossili comportano l'emissione di anidride carbonica. La CO₂ (anidride carbonica) insieme ad altri gas N₂O (protossido di azoto) e CH₄ (metano) sono i cosiddetti "gas serra" che contribuiscono cioè ad alimentare il fenomeno dell'"effetto serra". In media nel territorio dei tredici Comuni le emissioni di CO₂ equivalente (somma pesata dei tre gas serra) sono di 4 tonnellate all'anno per abitante. I settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni di CO₂ equivalente sono i trasporti e il riscaldamento domestico (Figura 6.1). I Comuni con i valori assoluti più elevati sono Merate, Brivio, Osnago, Olgiate e Lomagna.

Figura 6.1 - Emissioni Comunali di CO₂ equivalente per settore (Fonte: INEMAR, 2001). Il riscaldamento domestico e il trasporto su strada sono i principali produttori di gas serra della zona. A Brivio e Verderio Inferiore si registra la maggiore incidenza da parte del settore industriale, mentre ad Imbersago e a Montevecchia incide principalmente il contributo dato dagli impianti di riscaldamento.



14 Fonte: Autorità per l'Energia e per il Gas. 2004

Figura 6.2 – Emissioni Comunali di CO₂ equivalente per abitante (Fonte: INEMAR, 2001).

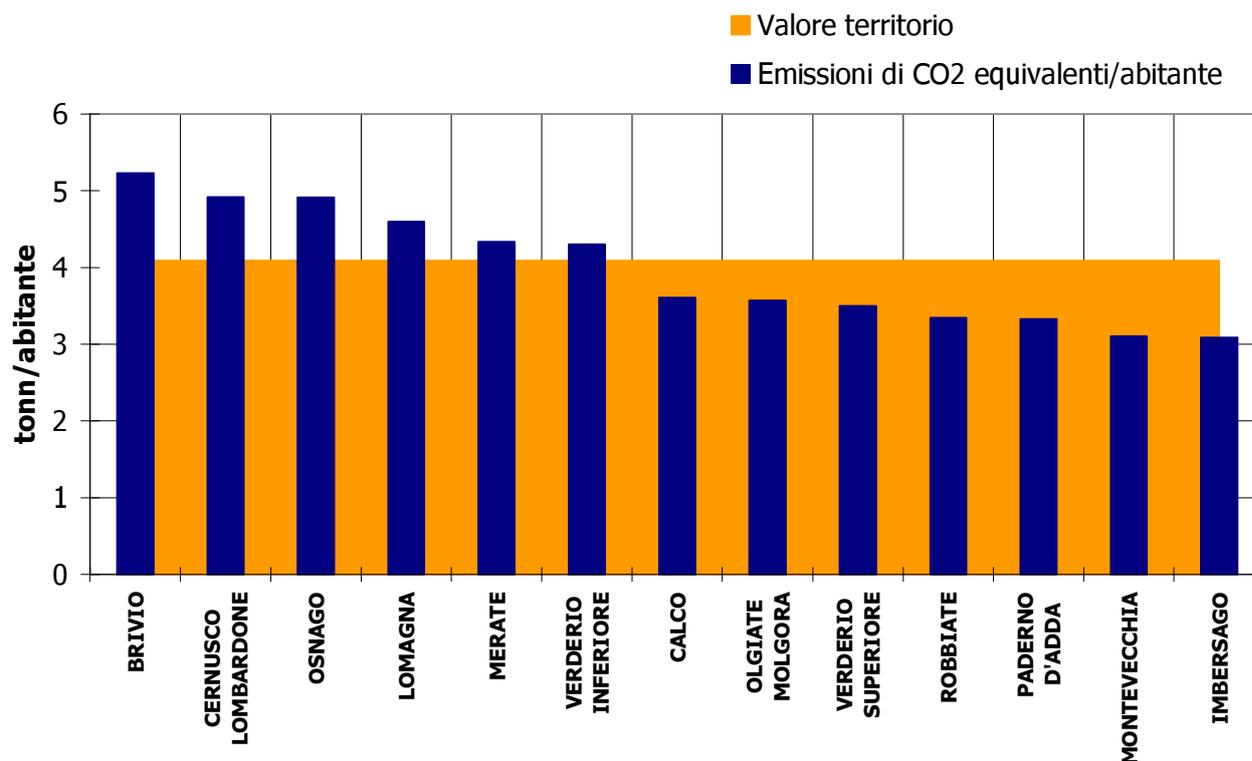
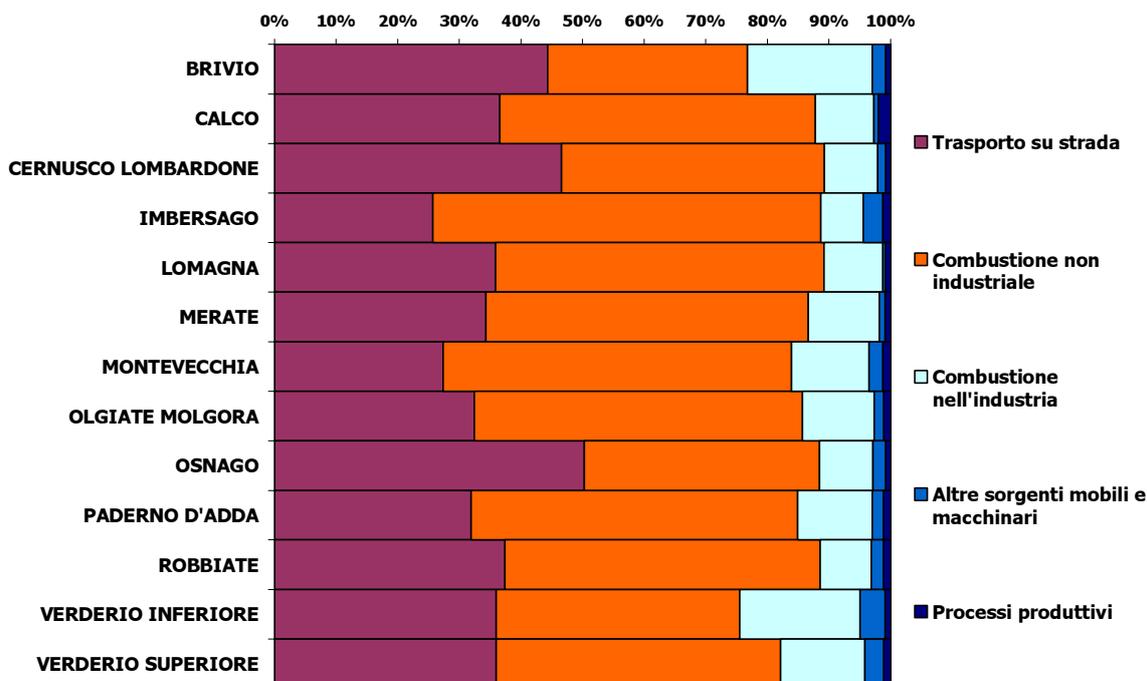


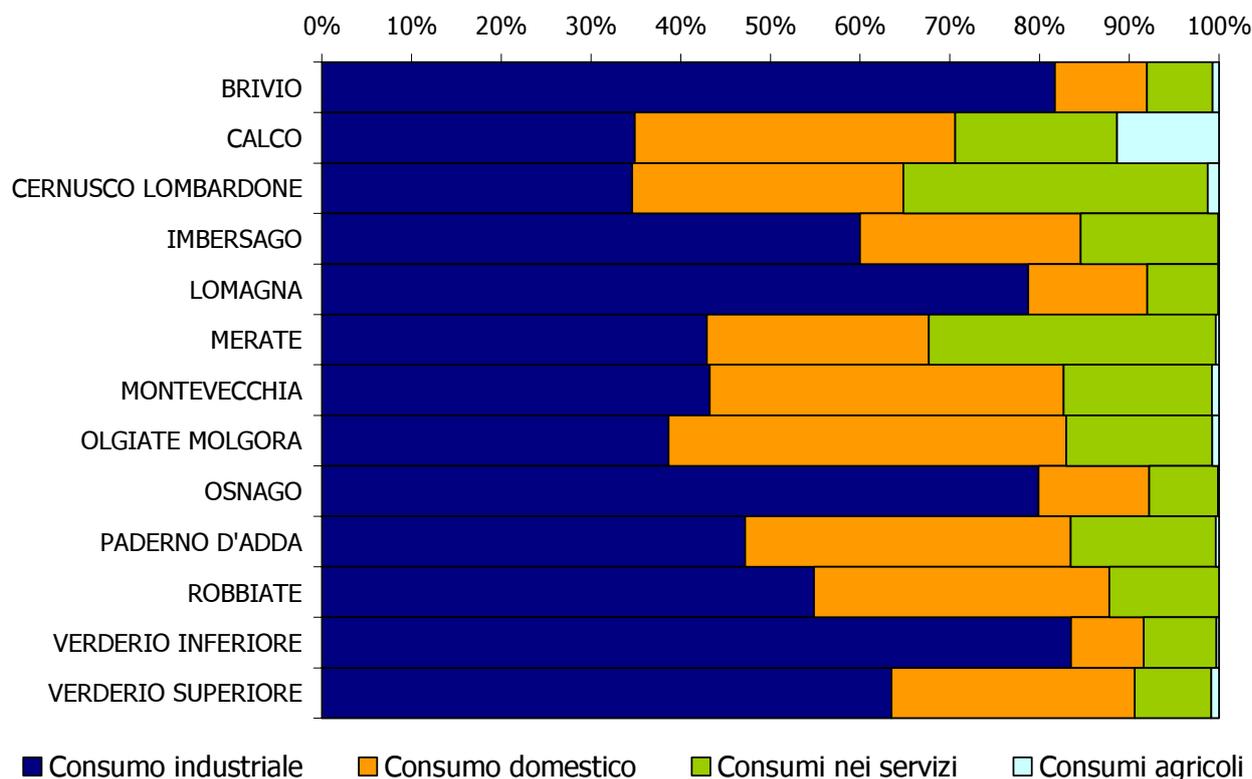
Figura 6.3 – Emissioni Comunali di CO₂ per settore (Fonte: INEMAR, 2001). I contributi delle diverse attività antropiche all'emissione di CO₂ sono simili a quelli relativi all'emissione di CO₂ equivalente. Si presenta una maggiore incidenza del settore "trasporto su strada", in particolare per Brivio, Calco ed Osnago, e del riscaldamento domestico. Anche in questo caso le industrie incidono di più nei Comuni di Brivio e Verderio Inferiore.



6.4 Domanda

I consumi di energia elettrica sono stati valutati a partire dagli ultimi dati disponibili riguardanti i consumi per tipologia. I dati (Figura 6.3; fonte ENEL) risalgono al 1999 prima della liberalizzazione del mercato dell' ENERGIA.

Figura 6.4 - Consumi elettrici Comunali per settore (Fonte: ENEL, 1999).



Per quanto riguarda i consumi industriali annui per addetto il valore medio del territorio è di 15 MWh/addetto. I Comuni di Brivio, Lomagna, Osnago e Verderio Inferiore hanno un'incidenza elevata di consumi energetici industriali.

La media dei consumi annui di energia elettrica per uso domestico nei tredici Comuni è di 1,02 MWh/abitante. Le differenze tra i Comuni sono molto limitate, i consumi più elevati si sono registrati a Imbersago. I consumi di tipo domestico hanno la maggiore incidenza nei Comuni di Calco, Montevecchia, Olgiate Molgora e Paderno d'Adda.

Nel settore dei servizi Verderio Inferiore rileva il consumo annuo per addetto più alto con 12,35 MWh/addetto mentre i restanti Comuni si attestano su consumi annui compresi tra 2,60 MWh/addetto e 5,81 MWh/addetto.

Figura 6.5 – Consumi elettrici domestici annui per abitante (MWh/abitante) (Fonte: ENEL, 1999). Valore d'area 1,03 MWh/abitante.

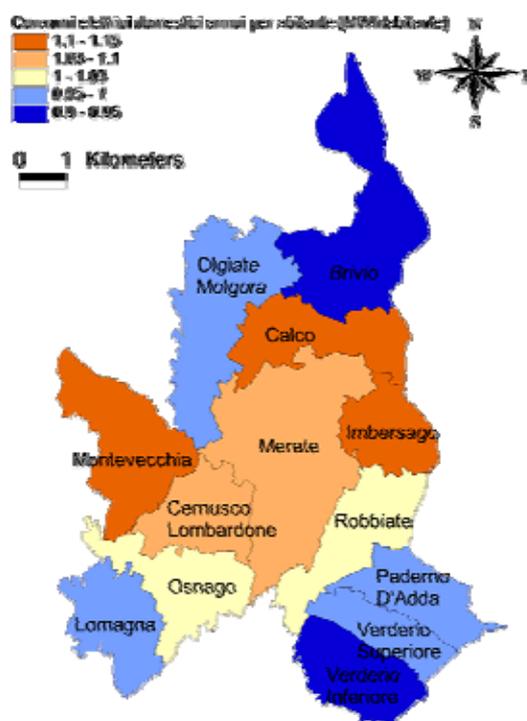


Figura 6.6 - Consumi elettrici annui per addetto nel settore industriale (MWh/addetto) (Fonte: ENEL, 1999). Valore d'area 15 MWh/addetto.

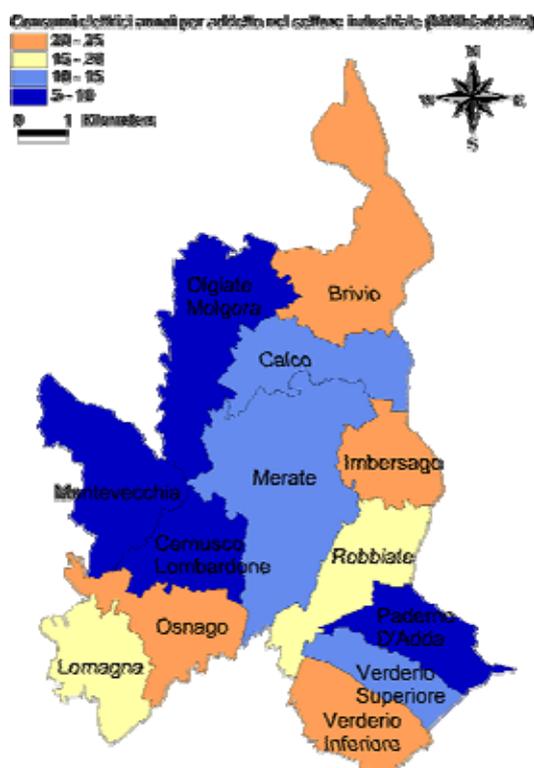
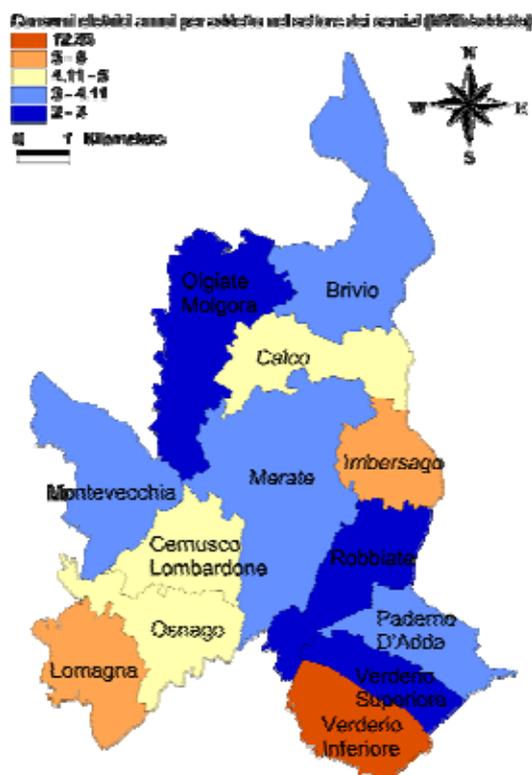


Figura 6.7 - Consumi elettrici annui per addetto nel settore dei servizi (MWh/addetto) (Fonte: ENEL, 1999). Valore d'area 4,11 MWh/addetto.



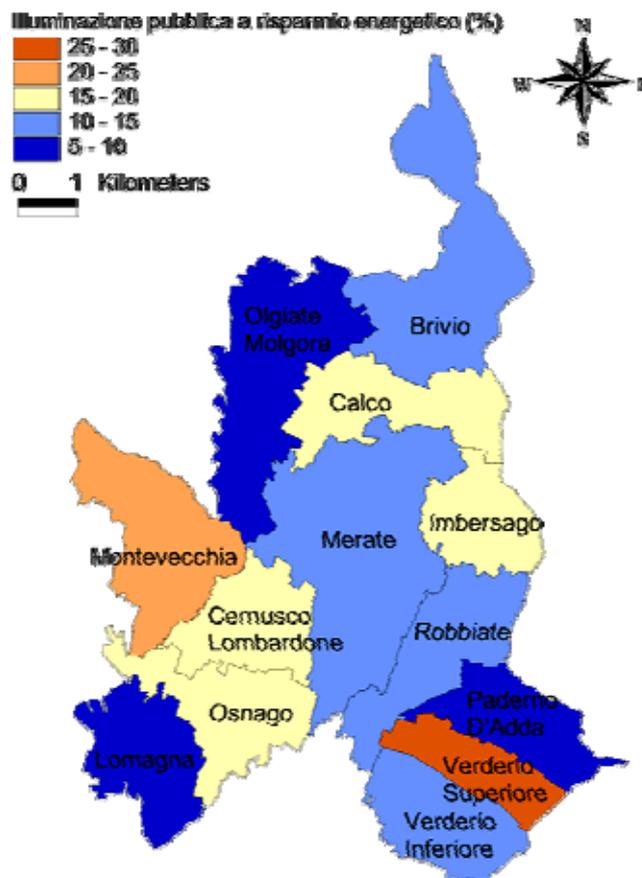
6.5 Misure di risposta

Le Amministrazioni Comunali stanno svolgendo diverse iniziative che hanno per obiettivo la razionalizzazione dei consumi energetici in vari settori. I Comuni, con il supporto di ENEL SOLE stanno elaborando il PRIC (Piano Regolatore d'Illuminazione Comunale), finalizzato a razionalizzare i consumi elettrici legati all'illuminazione pubblica; per Osnago e Cernusco Lombardone tale piano è in fase di approvazione. La quota di lampade a basso consumo (lampade al sodio ad alta o bassa pressione) per Comune è in media del 17% del totale dei punti luce gestiti da ENEL. Verdeno Superiore e Montevecchia registrano le quote più alte con il 30% e il 25%.

In previsione della ristrutturazione degli edifici comunali, Robbiate e Olgiate Molgora hanno previsto misure di risparmio energetico e di produzione di energia rinnovabile attraverso l'installazione di pannelli solari fotovoltaici e termici.

Il Comune di Cernusco Lombardone ha integrato il sistema di riscaldamento degli ambienti e dell'acqua calda con i pannelli solari termici. Il confronto tra i consumi di gas metano registrati a distanza di un anno mostra una riduzione media dei consumi del 49% per il periodo da gennaio a maggio. Tra le buone pratiche già attivate si segnala la realizzazione dell'impianto termico della nuova scuola elementare di Cernusco Lombardone a pannelli radianti a basso consumo ed alimentato da una caldaia a condensazione ad alta efficienza energetica. Il Comune di Osnago ha inserito valvole termostatiche ai radiatori dell'impianto di riscaldamento per una gestione del calore più efficiente. Energia elettrica prodotta da pannelli fotovoltaici viene utilizzata presso l'isola ecologica condivisa tra Cernusco Lombardone e Osnago e per alimentare le luci della segnaletica stradale per i Comuni di Imbersago, Cernusco Lombardone e Osnago. Iniziative per una corretta gestione energetica sono in corso presso il Comune di Robbiate che ha svolto una diagnosi energetica degli edifici pubblici e ha previsto, nella ristrutturazione del Municipio, elementi per il risparmio di energia termica ed elettrica.

Figura 6.8 – Illuminazione pubblica a risparmio energetico (Fonte: ENEL, 2005). Le lampade a risparmio energetico considerate riguardano i modelli che utilizzano il sodio ad alta o a bassa pressione. Valore d'area 17%.



6.6 Punti di forza e punti critici

Le iniziative attivate dai Comuni si concentrano nel prevedere l'inserimento di tecnologie a risparmio energetico all'interno degli edifici pubblici come esempio di buona pratica nei confronti della propria cittadinanza.

Per ridurre ed ottimizzare i consumi energetici nel territorio, i Comuni svolgono attività di informazione attraverso la pubblicizzazione dei bandi regionali e provinciali per l'installazione di pannelli solari, realizzando incontri pubblici e informando la popolazione riguardo ai controlli delle caldaie.

Il punto critico principale che non dipende dalle Amministrazioni comunali, è legato all'impossibilità di monitorare i consumi energetici del territorio comunale a seguito dell'apertura del mercato elettrico. La mancanza di questa informazione non permette di verificare l'efficacia di politiche mirate alla riduzione dei consumi.

7. RIFIUTI

7.1 Premessa

I tre aspetti analizzati rispetto al ciclo dei rifiuti sono la produzione, la raccolta e il destino finale. La produzione si riferisce ai rifiuti solidi urbani di origine domestica o assimilabili ai rifiuti domestici complessivamente prodotti dai tredici Comuni, in quanto non è stato possibile recuperare le informazioni relative ai rifiuti speciali, dati attualmente in corso di elaborazione da parte della Provincia. La principale modalità di ritiro dei rifiuti è la raccolta a domicilio che comprende il sacco "grigio" nel quale si raccolgono i rifiuti non riciclabili, il sacco "viola" (introdotto ad Osnago e a Verderio Superiore nel 2006) che seleziona i rifiuti riciclabili (carta, alluminio, plastica) e l'"umido" che comprende i rifiuti biodegradabili. Un'ulteriore fase di raccolta avviene tramite le "piattaforme ecologiche" presenti per ogni Comune singolarmente o in condivisione tra due Amministrazioni e le "campane" per la raccolta di specifiche tipologie (vetro, carta, plastica, vestiti). Il destino finale dei rifiuti prodotti può essere lo smaltimento (conferimento in discarica, incenerimento) o il riciclaggio (produzione di compost, recupero di materiali, trasformazione del materiale in combustibile da rifiuto).

Il Piano Provinciale dei Rifiuti Urbani ed Assimilabili (1998) è il riferimento per la gestione del ciclo dei rifiuti nel territorio di interesse.

PRODUZIONE

- Produzione di rifiuti urbani
- Produzione di rifiuti industriali

RACCOLTA

- Metodi
- Quantità per tipologia

DESTINAZIONE

- Riciclo
- Smaltimento

Tabella 7.1 – Tabella di sintesi degli indicatori.

Indicatori	Produzione annua procapite di rifiuti urbani*	Produzione procapite di rifiuti solidi urbani residuali¹⁵	% Raccolta Differenziata	Frazione estranea nel sacco viola. Media dei valori dei due controlli
Anno	2004	2004	2004	2004
Fonte	Provincia di Lecco - Comuni	Provincia di Lecco - Comuni	Provincia di Lecco	SILEA
Unità di misura	Kg/abitante	Kg/abitante	%	%
DPSIR	PRODUZIONE	PRODUZIONE	RACCOLTA	DESTINAZIONE
BRIVIO	448	153	60,7%	21,9%
CALCO	427	148	57,3%	16,6%
CERNUSCO LOMBARDONE	494	158	61,9%	22,6%
IMBERSAGO	508	188	56,5%	14,7%
LOMAGNA	420	118	65,3%	19,7%
MERATE	516	216	52,6%	16,1%
MONTEVECCHIA	473	133	65,5%	20,0%
OLGIATE MOLGORA	426	126	59,9%	12,4%
OSNAGO ¹⁶	451	151	59,9%	
PADERNO D'ADDA	417	107	68,3%	12,8%
ROBBIATE	477	88	72,8%	18,1%
VERDERIO INFERIORE	384	103	68,2%	13,0%
VERDERIO SUPERIORE	416	128	60,0%	
Valore del territorio	461	151	60,4%	
Limite previsto dal Piano	385		56,4%	
Provincia di Lecco	470	183	55,4%	17,3%

*Indicatore ecoBUDGET

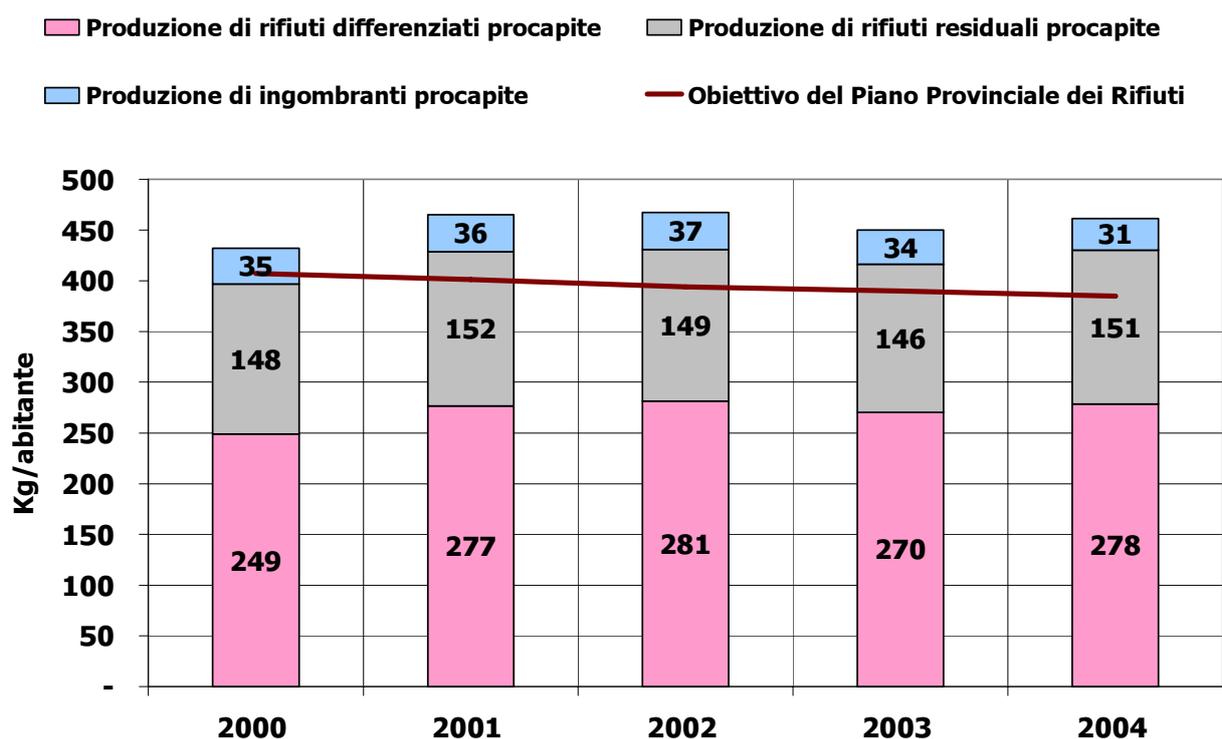
¹⁵ frazione residuale e spazzamento strade

¹⁶ Osnago e Verderio Superiore hanno introdotto il "sacco viola" nel 2006

7.2 Produzione

La produzione procapite di rifiuti complessiva per l'intero territorio dal 2000 al 2005 è passata da 432 Kg/abitante a 461 Kg/abitante con una flessione per l'anno 2003. Rispetto agli obiettivi posti dal Piano Provinciale dei Rifiuti secondo la revisione del novembre 1998, il valore obiettivo provinciale previsto per il 2004 è di 385 Kg/abitante (Figura 7.1).

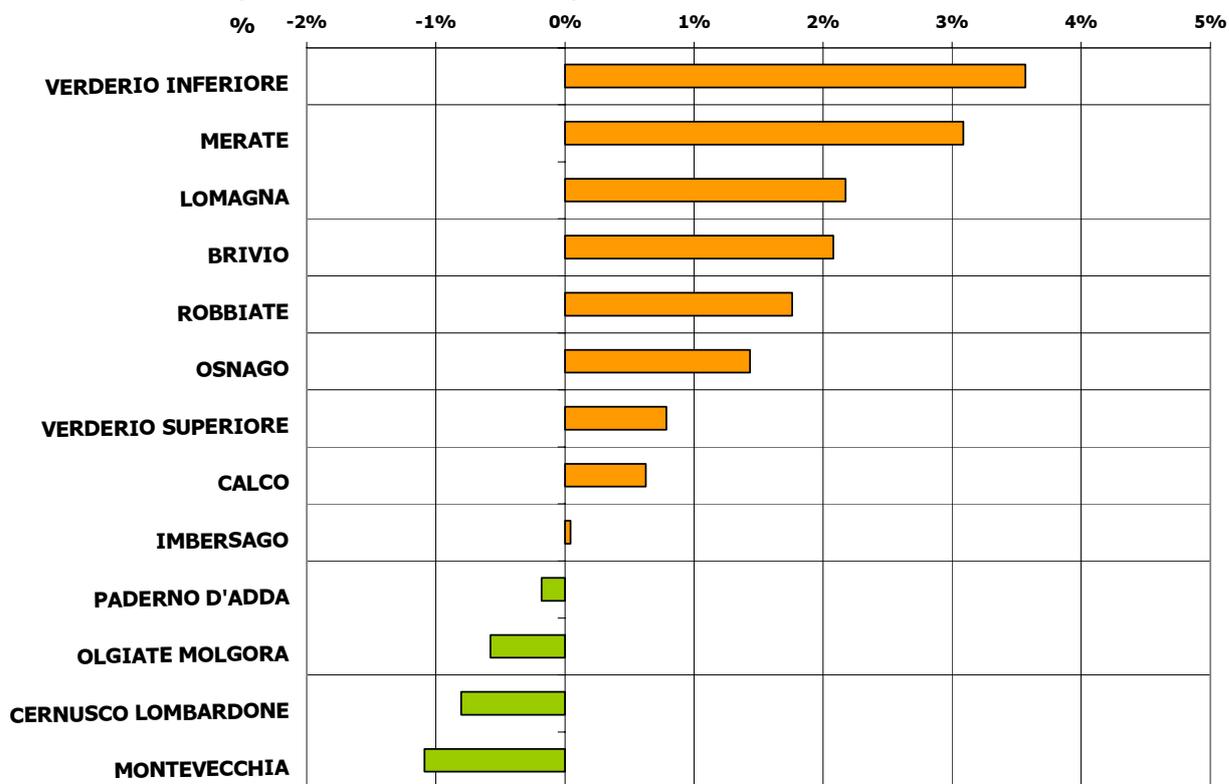
Figura 7.1 - Produzione annua procapite di rifiuti solidi urbani dei tredici Comuni (Provincia di Lecco, 2005). I rifiuti residuali comprendono anche lo spezzamento delle strade.



Questo ambizioso obiettivo è stato raggiunto per il solo Comune di Verderio Inferiore, mentre gli altri Comuni si collocano su valori più elevati. Considerando il valore provinciale di 470 Kg/abitante, valore più elevato di quello dei tredici Comuni, il limite previsto dal Piano non è stato rispettato nell'insieme dei Comuni della Provincia di Lecco, probabilmente per la difficoltà di prevedere con 6 anni di anticipo l'evoluzione delle condizioni socio-economiche che influenzano la produzione dei rifiuti. Il tasso di crescita della produzione dei rifiuti è aumentato negli ultimi cinque anni e i Comuni che hanno registrato l'incremento più elevato sono Verderio Inferiore, Merate e Lomagna mentre hanno ridotto la produzione procapite di rifiuti i Comuni di Montevicchia, Cernusco Lombardone, Olgiate Molgora e Paderno D'Adda (Figura 7.2).

Nella produzione di rifiuti per i Comuni di Merate e di Cernusco Lombardone è compresa anche la quota prodotta dai grandi centri commerciali per quelli che sono i rifiuti assimilabili agli urbani come gli imballaggi o la frazione residuale. La quantità di rifiuti della categoria "frazione residuale" prodotta dal centro commerciale di Merate per l'anno 2004 è di 639 tonnellate senza la quale la produzione procapite di rifiuti nel 2004 per il Comune di Merate passa da 516 Kg/abitante a 471 Kg/abitante. Anche Cernusco Lombardone ha un contributo aggiuntivo di rifiuti solidi urbani dato dal centro commerciale che nel 2004 ha prodotto 149 tonnellate di rifiuti assimilabili ai rifiuti urbani.

Figura 7.2 - Trend di crescita annuo della produzione procapite di rifiuti solidi urbani dal 2000 al 2004 a livello comunale (elaborazione TerrAria, 2005).



7.3 Raccolta

La raccolta differenziata, incentivata dal Decreto Ronchi (Decreto Legislativo n.22 05/02/97), segnala un trend positivo sia come percentuale che come qualità. Al 2004 la media della raccolta differenziata per i tredici Comuni è stata del 60% rispetto al totale dei rifiuti urbani ed assimilabili prodotti. Tutti i Comuni, ad eccezione di Merate (52,6%), hanno conseguito l'obiettivo del Piano Provinciale dei Rifiuti del 56% di raccolta differenziata (Figura 7.3). I valori sono positivi considerando che la maggior parte dei Comuni supera il 60% della raccolta differenziata con il valore più alto (72,8%) a Robbiate. Calcolando invece la percentuale di raccolta differenziata del Comune di Merate senza il contributo del centro commerciale, il valore sarebbe 57,6% in linea con gli obiettivi del Piano, inoltre, nel conteggio delle quantità Merate comprende anche i rifiuti solidi urbani prodotti da strutture significative come l'Ospedale, le case di riposo e le scuole secondarie. Anche Cernusco Lombardone che ha nel suo territorio un centro commerciale, ha una percentuale di raccolta differenziata maggiore se si esclude dal conteggio il contributo in rifiuti dovuto alla struttura passando da 61,9% a 67,2%.

Analizzando l'andamento annuo per Comune emerge che negli ultimi cinque anni, i Comuni di Calco e Brivio hanno incrementato significativamente la percentuale di differenziata partendo da valori piuttosto bassi nel 2000 (rispettivamente 35% e 48%) mentre quattro Comuni evidenziano un andamento opposto in particolare per Merate, Verderio Superiore, Robbiate e Montevicchia (Figura 7.4).

Figura 7.3 - Percentuale di raccolta differenziata dei tredici Comuni (Provincia di Lecco, 2005).

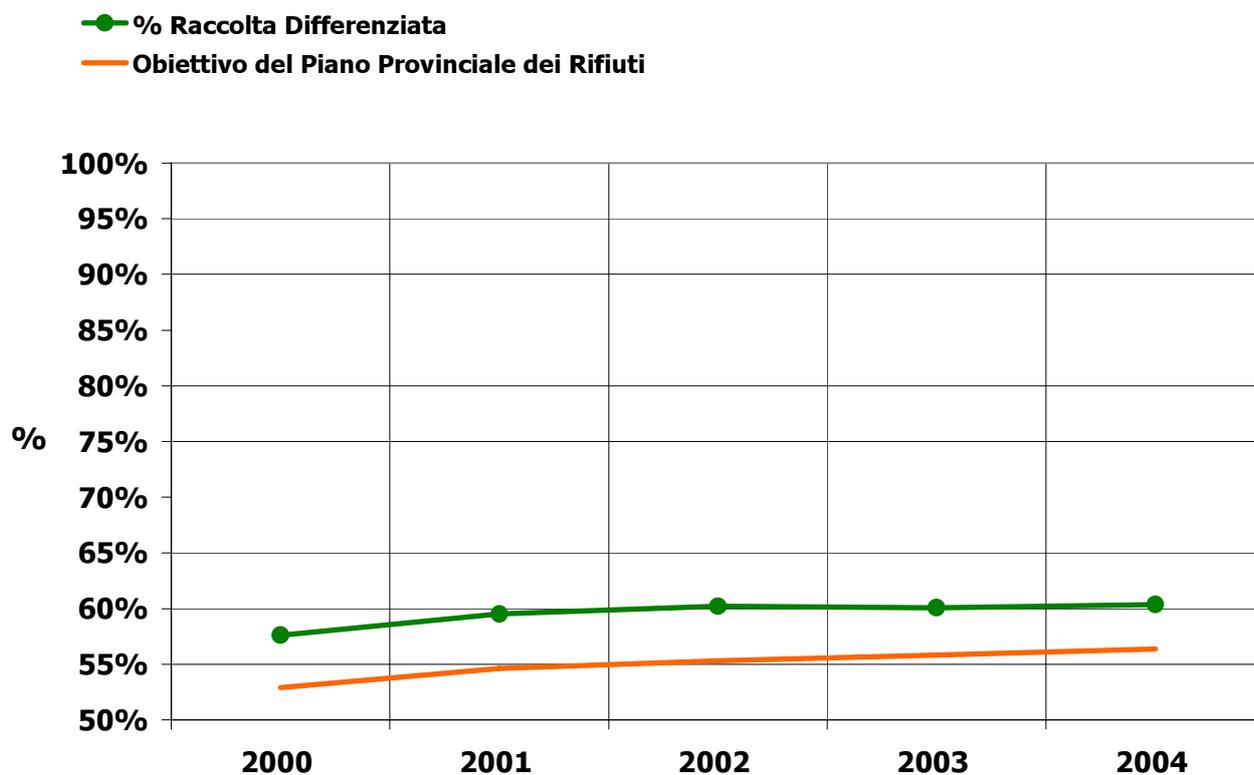
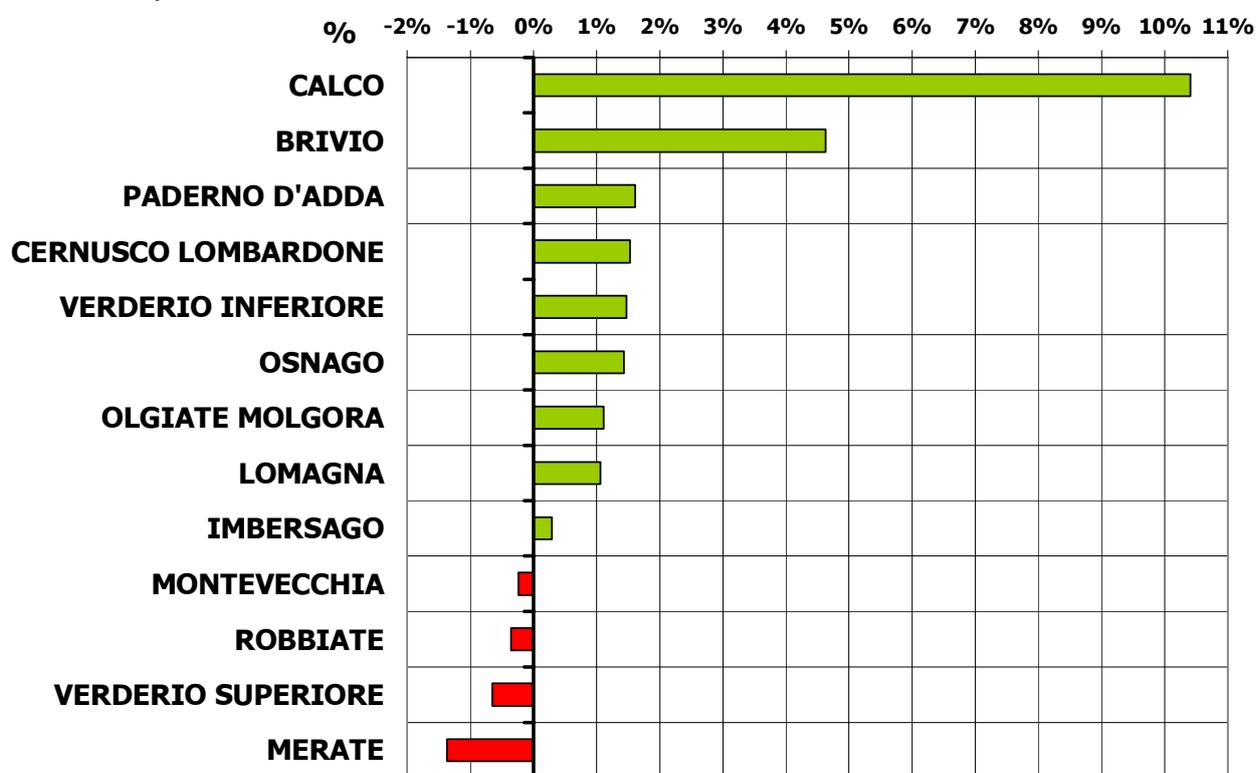


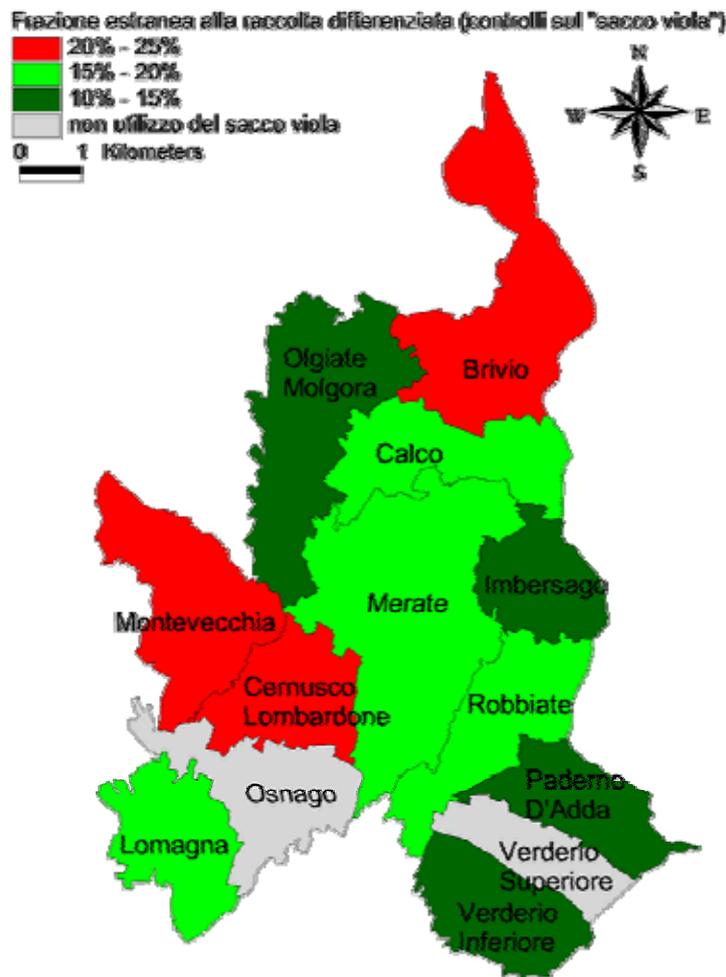
Figura 7.4 - Trend di crescita annuo della raccolta differenziata a livello comunale (elaborazione TerrAria, 2005).



La Provincia di Lecco per incentivare la raccolta differenziata ha previsto un sistema di premio per i Comuni che conseguono gli obiettivi di riduzione procapite dei rifiuti indifferenziati e di qualità della selezione dei rifiuti nel "sacco viola". Il controllo sulla percentuale di materiale non idoneo presente nel "sacco viola" effettuato per i tredici Comuni presenta in media un calo negli ultimi tre anni che indica un miglioramento della selezione dei rifiuti da parte dei cittadini. Nel 2004 i Comuni che superano il 20% di frazione estranea presente nel sacco viola, limite massimo definito dalla Provincia di Lecco come criterio di premio, sono Brivio, Cernusco Lombardone e Montevecchia (Figura 7.5).

Dal 2006 anche Osnago e Verderio Superiore utilizzano la raccolta differenziata mediante "sacco viola". Ad Osnago si è passati dal sistema di pagamento della "tassa" sui rifiuti solidi urbani al sistema "tariffa". Nel sistema tariffario la copertura dei costi sarà data da una quota fissa e da una quota variabile determinata dalla quantità di rifiuti prodotti.

Figura 7.5 - Frazione estranea per la raccolta differenziata (Provincia di Lecco, 2005).



7.4 Destinazione

La destinazione finale del materiale raccolto comprende il riciclo o lo smaltimento attraverso incenerimento o mediante la collocazione in discarica. La gestione dei rifiuti in Provincia di Lecco prevede il riciclo per tutti i materiali raccolti in maniera differenziata ("sacco viola", "umido", materiali raccolti presso le "piattaforme ecologiche", le raccolte specifiche come il vetro). I rifiuti raccolti in maniera indifferenziata ("sacco grigio") vengono smaltiti presso l'impianto di termovalorizzazione di Valmadrera. Gli ingombranti vengono smaltiti in parte presso il termovalorizzatore e in parte presso la discarica.

Alcuni materiali raccolti separatamente come i farmaci, le batterie, gli olii esausti, ... seguono procedure di smaltimento specifiche organizzate dalle rispettive filiere produttive.

Il sistema di raccolta differenziata ha permesso di ridurre considerevolmente le quantità di rifiuti destinati al conferimento in discarica. In particolare, riguardo ai rifiuti raccolti nel 2004 nel "sacco viola" nessuno di questi è stato conferito in discarica. Lo smaltimento in discarica è previsto per i soli residui prodotti dal termovalorizzatore, per la frazione non recuperabile dei rifiuti ingombranti e per la frazione derivante dallo spazzamento delle strade.

7.5 Misure di risposta

I Comuni hanno attivato campagne di sensibilizzazione per comunicare ai propri abitanti il corretto conferimento dei rifiuti attraverso volantini, opuscoli e informazioni sui bollettini comunali. Per promuovere la differenziazione dei rifiuti, la maggior parte dei Comuni ha distribuito gratuitamente i sacchi specifici per il sistema di raccolta. Per tutti i Comuni esiste il servizio gratuito per il cittadino, per il ritiro a domicilio dei beni durevoli come gli elettrodomestici, i mobili, ... per evitare il loro abbandono nel territorio.

I Comuni di Osnago e di Verderio Superiore hanno organizzato iniziative di sensibilizzazione e di informazione per preparare il passaggio all'introduzione del "sacco viola" nel sistema di raccolta dei rifiuti.

Per promuovere la diffusione del compostaggio domestico Imbersago, Merate, Olgiate Molgora, Osnago e Robbiate hanno organizzato incontri informativi con i cittadini. Olgiate Molgora fornisce il composter in comodato d'uso alle famiglie che intendono attivare il compostaggio domestico.

Imbersago, Lomagna, Paderno d'Adda, Robbiate, Verderio Inferiore e Verderio Superiore hanno previsto la riduzione della TARSU per le famiglie che attiveranno un compostaggio domestico.

Altre iniziative di sensibilizzazione sono state intraprese in collaborazione con le scuole elementari attraverso lezioni specifiche o promuovendo le "giornate ecologiche" in concomitanza con "Puliamo il Mondo" o la giornata mondiale per l'ambiente.

7.6 Punti di forza e punti critici

I punti di forza che emergono dal quadro complessivo del territorio evidenziano una buona sensibilità da parte dei cittadini per quanto riguarda la quantità e la qualità della differenziazione dei rifiuti che raggiunge ampiamente gli obiettivi del Piano Provinciale. I Comuni hanno complessivamente un valore di raccolta differenziata molto elevato rispetto alla media provinciale che già è un'eccellenza nel contesto nazionale.

Un potenziale punto critico da monitorare è la crescita della produzione dei rifiuti procapite che allontana il territorio dal conseguimento degli obiettivi del Piano Provinciale dei Rifiuti pur restando al di sotto del valore di produzione procapite di rifiuti provinciale.

8. FONTI

Regione Lombardia	<i>Territorio e Urbanistica</i> *** Fonte da citare nella pubblicazione "Base dati cartografici scala 1:10.000" (2000) "Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000" (1994) <i>Osservatorio Servizi di Pubblica Utilità</i> "Piano di Gestione del Bacino Idrografico" (2004). <i>Settore Parchi</i> "Confini dei Parchi Regionali" (2003)
Provincia di Lecco	<i>Settore Ambiente</i> "Censimento dei corpi idrici della Provincia di Lecco" (2000). "I laghi minori della Provincia di Lecco" (2000). Censimento dei volumi di acqua prelevati da fonti idriche superficiali e da fonti idriche sotterranee (2000-2004) "Revisione del Piano Provinciale dei Rifiuti Urbani ed Assimilabili" (1998) "Rapporto sulla produzione dei rifiuti urbani e andamento delle raccolte differenziate in Provincia di Lecco" edizione 2000, 2001,2002, 2003, 2004 "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente" edizione 2003. <i>Settore Territorio</i> Cartografia tematica elaborata dai Piani Regolatori Generali dei Comuni per il Progetto MISURC (2005) <i>Settore Trasporti</i> "Piano triennale dei trasporti", "Primo aggiornamento del programma triennale dei servizi 2001-2003".
Comuni	<i>Ufficio Tecnico</i> Piano Urbano del Traffico (Brivio, Lomagna, Osnago, Paderno D'Adda, Robbiate, Verderio Superiore) Piano di zonizzazione acustica (Cernusco Lombardone, Imbersago, Lomagna, Merate, Montevecchia, Olgiate Molgora, Osnago, Paderno d'Adda, Robbiate, Verderio Inferiore, Verderio Superiore) Popolazione residente (2000-2004) Superficie delle aree dimesse Superficie a verde urbano Piste ciclabili esistenti ed in progetto, percorsi verdi Rilevamenti ARPA per indagini sulla conformità delle immissioni di rumore Dati relativi agli impianti di depurazione di Imbersago Consumi idrici fatturati per tipologia di utenza (2000-2004) Volumi di acqua distribuiti e consumi per tipologia di utenza per gli acquedotti di Brivio, Paderno-Robbiate e Imbersago (2000-2004) Impianti solari fotovoltaici o termici installati Iniziative attuate a livello comunale
ACI	Veicoli GPL e Metano immatricolati presso i Comuni del Coordinamento per Agenda 21 (2000-2004).
APAT	Metodologia di elaborazione dati per il calcolo degli Abitanti Equivalenti, Carico di Azoto e Carico di Fosforo ("Acqua"). Parametri di riferimento per la dotazione idrica e le perdite di rete.

ARPA Lombardia	<p><i>Settore Aria</i></p> <p>"INEMAR – Inventario delle emissioni in Lombardia" (2001)</p> <p>"Rapporto sulla qualità dell'aria" edizione 2000, 2001, 2002, 2003, 2004"</p> <p><i>Settore Risorse Idriche</i></p> <p>"I corsi d'acqua della Provincia di Milano" (2003)</p> <p>Esito dei monitoraggi presso Torrente Molgora, Torrente Molgoretta, Fiume Adda (Calolziocorte, Cornate D'Adda) e Lago di Sartirana, (2000-2004)</p> <p>Esito dei monitoraggi presso i pozzi di Cernusco Lombardone, Imbersago, Merate, Osnago, Verderio Superiore.</p> <p><i>Settore Agenti Fisici</i></p> <p>Censimento antenne di trasmissione, teleComunicazione e radiotelevisione (2005).</p>
CIAB	<p>Volumi di acqua distribuiti ai Comuni del Coordinamento per Agenda21 (2000-2004)</p> <p>Dati relativi agli impianti di depurazione di Lomagna.</p>
ECOSYSTEM	<p>Consumi fatturati per tipologia di utenza (2000-2004)</p> <p>Volumi di acqua distribuiti ai Comuni del Coordinamento per Agenda21 (2000-2004)</p> <p>Dati relativi agli impianti di depurazione Osnago, Verderio Inferiore e Brivio (2000-2004)</p>
ENEL	<p>Impianti di illuminazione pubblica stradale e tipologia di lampade (2005)</p> <p>Consumi energetici per tipologia (1999)</p>
ICLEI	<p>"The ecoBUDGET guide. Methods and procedures of an environmental management system for local authorities". ICLEI Local Governments for Sustainability in cooperation with: Vakjo Municipality, Municipality of Amaroùsson, City of Bologna, City of Ferrara, Municipality of Kalithea, Lewis District Council. (2004)</p>
ISTAT	<p>Addetti per settore ATECO (2001)</p> <p>Unità produttive per settore ATECO (2001)</p> <p>Censimento animali (2001)</p> <p>Censimento superfici agrarie (2004)</p>
SILEA	<p>Esito dei controlli sui "sacchi viola" per determinare la frazione estranea (2000-2004)</p> <p>"Relazione Informativa sull'attività della società" (2003)</p>