



Assessorato al Territorio
Settore Pianificazione Territoriale
Servizio Pianificazione Territoriale

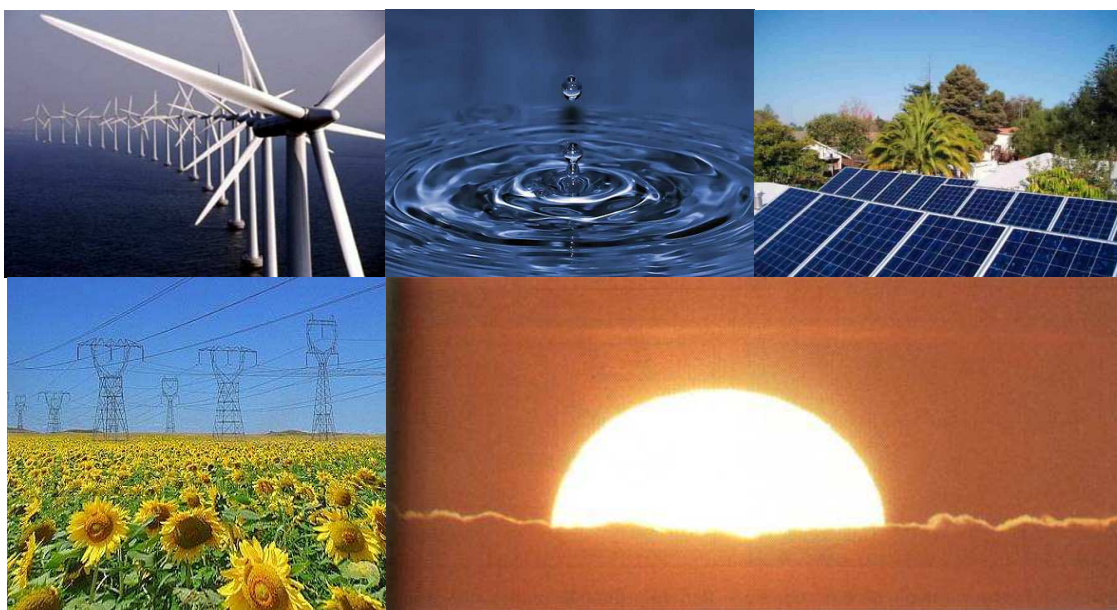
Variante Generale al Piano di Governo del Territorio

**Documento di Piano
Adottata il 4 Ottobre 2011**

DP6/2

Rapporto sul sistema energetico - ambientale

Giugno 2010



Sindaco Marco Maria Mariani	Assessore al Territorio Silverio Clerici	Segretario Generale Dr. Vincenzo Fratantoni	Direttore Generale e Direttore di Settore Arch. Mauro Ronzoni
---------------------------------------	--	---	---



1	INTRODUZIONE.....	2
1.1	PREMESSA.....	2
1.2	IL QUADRO EUROPEO DELLE POLITICHE ENERGETICHE E AMBIENTALI.....	3
1.3	IL PIANO NAZIONALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E IL RECEPIMENTO A LIVELLO REGIONALE.....	5
2	RAPPORTO SUL SISTEMA ENERGETICO – AMBIENTALE COMUNALE.....	7
2.1	BILANCIO ENERGETICO.....	7
2.1.1	Utenze termiche.....	7
2.1.1.1	Settore residenziale.....	8
2.1.1.2	Settori diversi.....	9
2.1.2	Utenze elettriche.....	10
2.1.3	Consumi energetici complessivi.....	12
2.2	ECOBILANCIO.....	14
2.2.1	Emissioni delle utenze termiche.....	15
2.2.2	Emissioni delle utenze elettriche.....	18
2.2.3	Emissioni del settore dei trasporti.....	18
2.2.4	Emissioni di inquinanti complessive.....	19
2.3	FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI O ASSIMILATE.....	19
2.3.1	Fonti rinnovabili.....	21
2.3.1.1	Energia idraulica: l'utilizzazione idroelettrica del Canale Villoresi.....	21
2.3.1.2	La gestione dei rifiuti a Monza.....	24
2.3.1.3	Energia solare.....	25
2.3.1.4	Energia eolica.....	25
2.3.2	Fonti assimilate.....	25
2.3.2.1	Cogenerazione e teleriscaldamento.....	25
2.3.2.2	Linee di sviluppo del teleriscaldamento.....	28
2.4	RISPARMIO ENERGETICO.....	29
2.4.1	Interventi nel settore dell'edilizia.....	29
2.4.1.1	Energetica degli edifici: aspetti normativi.....	30
2.4.1.2	La Certificazione energetica a Monza.....	31
2.4.1.3	Progettazione edilizia e impiantistica: aspetti generali.....	33
3	AZIONI E PROGETTI DELL'AMMINISTRAZIONE.....	35
3.1	CORSO DI BIOARCHITETTURA.....	35
3.2	CAR SHARING.....	35
3.3	CIVITAS.....	36
3.4	CAMPAGNA CONTROLLO CALDAIE E IMPIANTI TERMICI.....	38
3.5	IL NUOVO SISTEMA DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA A LED.....	40
3.6	UN PROGETTO DI ILLUMINAZIONE: PIAZZA TRENTO E TRIESTE.....	43
4	FONTI.....	43

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

La realizzazione di questo documento consente di censire i fabbisogni energetici del territorio di competenza, i quali vanno a costituire il punto di partenza di una pianificazione razionale ed efficiente dei sistemi di produzione di energia.

Si intende fornire da un lato la fotografia della attuale situazione dei consumi energetici del comune, dall'altro lo scenario di quali sembrano essere le prospettive future di impiego delle singole fonti di energia.

Particolare risalto verrà dato anche all'aspetto di sostenibilità ambientale, il quale riveste sempre una maggiore importanza, sia per l'alta densità dei fabbisogni energetici nelle zone ad alto livello di industrializzazione ed urbanizzazione come Monza, sia per le conseguenti emissioni di sostanze inquinanti nell'ambiente.

In base a quanto finora evidenziato, è possibile comprendere che questo lavoro non si prefigge l'obiettivo di analizzare nel dettaglio tutte le tipologie di risorse energetiche con i rispettivi settori di impiego, bensì ha come scopo quello di comporre un quadro sintetico, ma completo, delle potenzialità energetiche utilizzate o ancora non sfruttate nell'ambito del territorio comunale.

L'ottica con cui è redatto questo documento scaturisce, infatti, dalla convinzione che solamente attraverso una visione d'insieme delle problematiche relative l'energia sia possibile ricercare e trovare soluzioni che consentano una gestione più efficiente delle fonti di energia primaria. Con particolare riferimento a quelle rinnovabili o assimilate.

Il documento si sviluppa in 3 parti distinte:

- Inizialmente è riportato un inquadramento normativo delle politiche energetiche ed ambientali in essere a livello europeo e le successive applicazioni regionali e a scala locale;
- Nella seconda parte si sviluppa il rapporto sul sistema energetico e ambientale del Comune, analizzando:
 - il bilancio energetico dell'attuale distribuzione dei consumi energetici,
 - l'ecobilancio delle effettive emissioni delle varie utenze e settori;
 - la disamina delle singole fonti di energia rinnovabili o assimilate, con l'impiego delle quali è possibile soddisfare la domanda di energia con tecnologie differenti rispetto a quelle tradizionali;
 - il risparmio energetico nel settore edilizio.
- La terza parte verte essenzialmente su elementi informativi: sono esposte le iniziative e i progetti realizzati ed avviati dall'Amministrazione Comunale per il contenimento delle emissioni e per il risparmio energetico.

Attraverso una successiva azione di monitoraggio opportunamente effettuata, sarà possibile aggiornare questo documento negli anni successivi per adeguarlo alle evoluzioni del contesto energetico.

Attenzione parallela è posta alle evoluzioni del contesto energetico formato dagli indirizzi di politica energetica europea e nazionale, che presenta un grande dinamismo per effetto dei severi aspetti ambientali e strategici del settore.

Questo dinamismo si traduce in nuove direttive europee, nuove leggi nazionali di attuazione, regolamenti e normative, in particolare per quanto riguarda la protezione ambientale, la promozione dell'efficienza energetica, e segnatamente l'utilizzo delle risorse rinnovabili. La devoluzione di molte competenze nazionali alle regioni è una importante evoluzione istituzionale, assieme al processo di liberalizzazione del mercato energetico, in particolare di quello elettrico e del gas.

Altro aspetto importante è il monitoraggio delle evoluzioni del sistema energetico cittadino, segnalare i progressi compiuti e le prospettive di ulteriore miglioramento nel campo dell'utilizzo razionale delle risorse energetiche, in particolare l'uso delle risorse rinnovabili.

Particolare attenzione si pone alla realizzazione della nuova infrastruttura energetica formata dal teleriscaldamento, evidenziando i risultati raggiunti, il potenziale sviluppo ad altre aree cittadine e segnando la potenziale integrazione delle risorse rinnovabili all'attuale produzione attraverso la cogenerazione.

1.2 Il quadro europeo delle politiche energetiche e ambientali

Il Consiglio Europeo nel corso del 2007 ha impresso un ulteriore slancio alla politica europea di lotta ai cambiamenti climatici, sottolineando la stretta interdipendenza con la politica energetica e il ruolo-guida dell'Unione Europea nella protezione internazionale del clima.

Il Consiglio, nell'evidenziare come i cambiamenti climatici rappresentino la sfida principale da affrontare con efficacia ed urgenza, ha assunto l'impegno unilaterale per l'Unione Europea al 2020 di:

- Una riduzione del 20% le emissioni di gas ad effetto serra rispetto ai livelli del 2005;
- Un risparmio del 20% dei consumi energetici rispetto alle proiezioni per il 2020;
- Un obiettivo vincolante del 20% di energia da fonti rinnovabili sul totale dei consumi energetici dell'Unione;
- Un obiettivo vincolante del 10% di biocarburanti sul totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione dell'Unione.

Per quanto riguarda gli obiettivi di risparmio energetico:

- La Direttiva 2006/32/CE prevedeva un obiettivo nazionale di risparmio energetico pari ad almeno il 9% dell'energia per gli usi finali negli anni 2008-2016;
- Il Consiglio Europeo con la "politica 20-20-20" si spinge ad affermare la necessità di giungere al 2020 ad avere una riduzione del 20%;
- Ogni Stato membro dovrà adottare Piani pluriennali in materia di efficienza energetica con obiettivi triennali e strategie per realizzarli.

Rispetto agli obiettivi di produzione da fonti rinnovabili abbiamo che:

- Sulla base della Direttiva 2001/77/CE l'Italia, entro il 2010, avrebbe dovuto giungere ad una copertura del 22% dei consumi elettrici finali con fonti rinnovabili, mentre con la nuova "politica 20-20-20" l'obiettivo è fissato nel 17% sul consumo energetico complessivo (elettricità, riscaldamento e climatizzazione estiva, trasporti) con orizzonte temporale al 2020;
- Per il settore dei trasporti è obbligatorio considerare il contributo di almeno il 10% di energia da fonte rinnovabile rispetto ai consumi totali nel settore;

- Ogni Stato membro dovrà adottare un proprio Piano di azione nazionale riportante gli obiettivi per le quote di fonti rinnovabili, ripartiti anche per i diversi settori d'uso e le misure da adottare per raggiungerli.

Le Figure 1.1-1.2 riassumono gli obiettivi internazionali di riduzione di gas effetto serra sopra esposti.

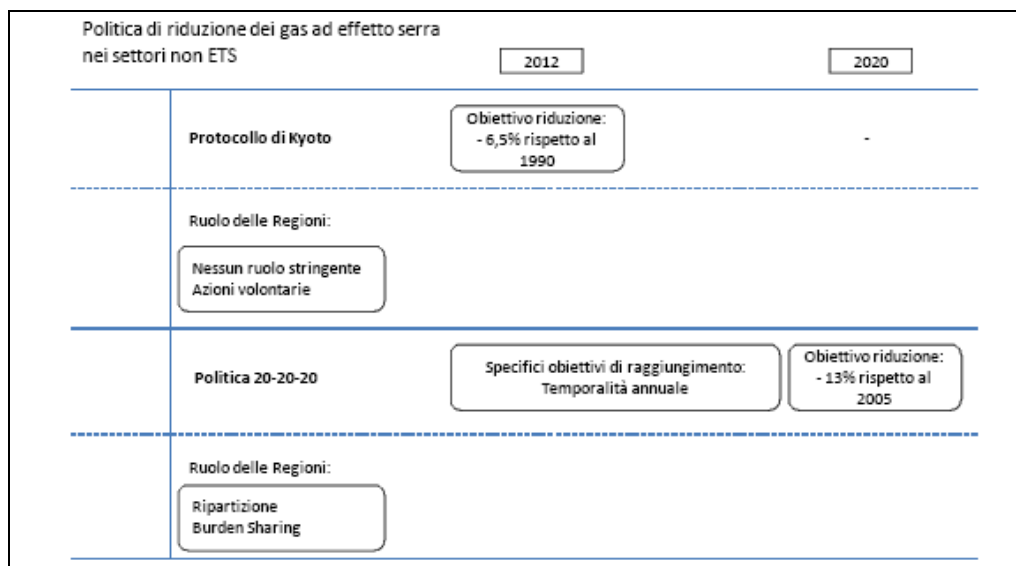


Figura 1 Schema del quadro relativo all'evoluzione delle politiche di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (settori non ETS)

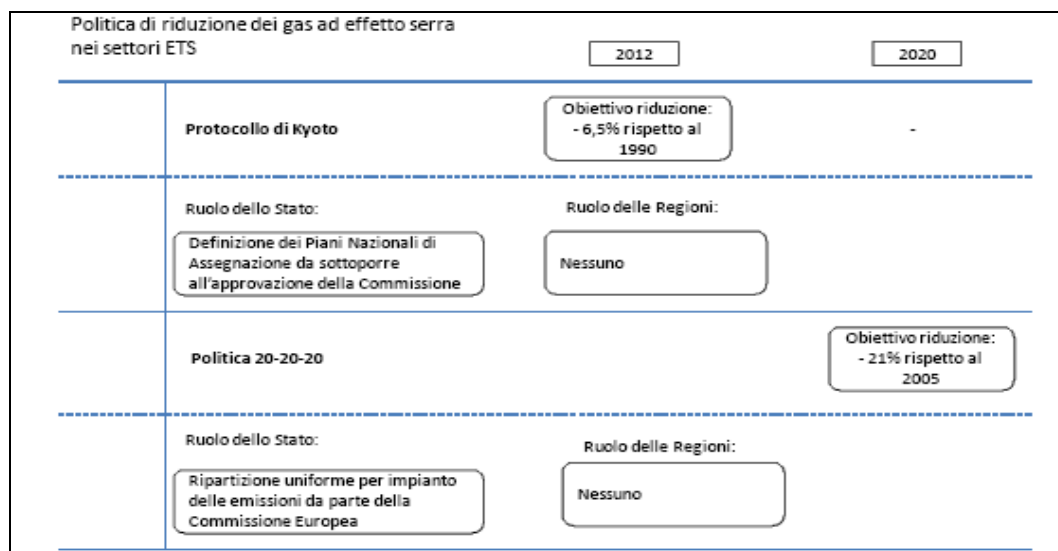


Figura 2 Schema del quadro relativo all'evoluzione delle politiche di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (settori ETS)

1.3 Il Piano nazionale per l'efficienza energetica e il recepimento a livello regionale

Nel 2007 l'Italia ha presentato il proprio Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE) recependo la Direttiva Europea 2006/32/CE.

L'obiettivo previsto dalla direttiva in termini di risparmio energetico corrisponde al 9,6% entro il 2016, calcolato rispetto al valore di consumo medio negli usi finali nei cinque anni compresi tra il 2002 e il 2006.

Il Piano prevede in sintesi, di:

- Mantenere le misure già adottate, come per l'efficienza energetica nell'edilizia, promozione della cogenerazione ad alto rendimento, gli sgravi per elettrodomestici ad alta efficienza, gli incentivi al sistema agro-energetico, ecc...);
- Recepimento di ulteriori direttive europee sull'etichettatura energetica, sulla promozione della cogenerazione, sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti, sull'efficienza degli usi finali dell'energia.
- Introduzione, a partire dal 2009, del limite di 140 grammi di CO₂/km alle emissioni medie delle autovetture, corrispondente ad un risparmio di oltre 23.000 GWh/anno (pari al 18% dell'obiettivo complessivo).

Secondo il PAEE nazionale il risparmio complessivo di energia è pari a 35.658 GWh/anno al 2010 (corrispondente ad una riduzione del 3%) e a 126.327 GWh/anno al 2016 (corrispondente ad una riduzione del 9,6%).

Per quanto riguarda il settore residenziale le misure di efficienza energetica proposte nel Piano ammontano a 56.830 GWh/anno di risparmio al 2016, pari al 45% dell'obiettivo complessivo. Esse si riferiscono a due interventi riguardanti l'efficienza energetica negli edifici e l'etichettatura energetica negli elettrodomestici.

Tra gli altri settori di intervento si segnalano i trasporti con una previsione di risparmio annuo, sempre al 2016, di 23.260 GWh/anno corrispondenti al 18% del totale. Le misure di miglioramento dell'efficienza energetica proposte per il settore terziario assommano a 24.700 GWh/anno di risparmio al 2016, pari al 20% dell'obiettivo complessivo. Esse riguardano il riscaldamento efficiente, il condizionamento efficiente, l'illuminazione degli edifici e l'illuminazione pubblica. Per quanto riguarda il settore industria si prevede un risparmio al 2016 di 21.537 GWh/anno pari al 17% dell'obiettivo complessivo con interventi riguardanti l'illuminazione degli edifici e dei luoghi di lavoro, motorizzazioni efficienti, azionamenti a velocità variabile, cogenerazione ad alto rendimento e impiego di Compressione Meccanica di Vapore.

Programma Energetico Regionale

Programma, approvato in data 21 marzo 2003 con D.G.R n. 12467, in cui vengono precisate come debbano venire perseguiti gli obiettivi dell'incremento nell'uso delle fonti rinnovabili, della diffusione degli impianti di cogenerazione, specie se alimentati a biomasse, e del teleriscaldamento.

Il Programma Energetico Regionale, nel declinare i contenuti indicati dal DPEFR del 2000, delinea il quadro della situazione energetica in Lombardia, ne descrive l'evoluzione considerata più probabile nel prossimo decennio ed espone le "linee programmatiche" della Regione Lombardia in relazione agli obiettivi di riferimento, descrivendo gli strumenti d'attuazione prescelti.

Gli obiettivi strategici dell'azione regionale, così come individuati dal Programma Regionale di Sviluppo della VII Legislatura, sono infatti i seguenti:

- ridurre i costi dell'energia per le imprese e le famiglie;



- ridurre le emissioni climalteranti ed inquinanti;
- promuovere la crescita competitiva dell'industria delle nuove tecnologie energetiche;
- incrementare l'occupazione a livello locale, quale diretta conseguenza della politica energetica;
- tutelare i consumatori più deboli e vulnerabili.

Piano d'Azione per l'Energia

Il Piano d'Azione per l'Energia (PAE) è stato approvato il 15 giugno 2007 con Deliberazione di Giunta regionale n. VII/4916 ed è lo strumento attuativo del Programma Energetico approvato nel marzo del 2003.

Il Piano d'azione per l'energia, e il suo aggiornamento del 2008 che non sostituisce del tutto la prima versione, contiene nuovi indirizzi di politica energetica regionale collegati ad un insieme di misure e azioni da effettuare nel breve e medio periodo. Il documento è stato formulato a seguito dell'aggiornamento del bilancio energetico del territorio regionale, avvenuto nel 2004, dal quale sono emerse nuove criticità del sistema energetico e ambientale lombardo, rispetto alle analisi effettuate nel 2000 che avevano portato ad elaborare le misure contenute nel PER del 2003 (piano energetico regionale). Il mutato contesto produttivo, ambientale e sociale ha reso necessario un adeguamento di quelle misure non solo sul piano regionale, ma anche a livello Europeo e internazionale.

In tal senso le linee di intervento individuate nel PAE puntano a:

- ridurre il costo dell'energia per contenere le spese delle famiglie e per migliorare la competitività del sistema delle imprese;
- diminuire le emissioni che inquinano e alterano il clima, rispettando le particolarità del territorio e dell'ambiente entro il quale vengono previsti gli interventi, secondo le linee del protocollo di Kyoto;
- promuovere la crescita competitiva delle industrie legate all'innovazione tecnologica nel settore dell'energia;
- tutelare la salute dei cittadini e curare gli aspetti sociali legati alle politiche energetiche.

Per raggiungere questi obiettivi nel Pae si è ricostruito integralmente il bilancio energetico regionale, ossia la rappresentazione del nuovo contesto energetico lombardo sia sul lato dei consumi sia su quello della produzione di energia.

Di qui il documento si concentra sulle misure da intraprendere per gestire l'energia in Lombardia.

Razionalizzazione e risparmio energetico si traducono in sistemi di produzione e distribuzione energetica ad alta efficienza, ma anche in interventi negli usi finali per la riduzione dei consumi. Secondo il piano, l'approvvigionamento energetico farà leva su fonti rinnovabili come l'idroelettrica, le biomasse, la solare termico, la solare fotovoltaica, la geotermia e l'eolica. In tal senso gli interventi previsti nel Pae puntano alla diffusione del teleriscaldamento, dei sistemi a pompe di calore, della produzione centralizzata di energia ad alta efficienza, della generazione distribuita e della micro-generazione.

Interventi importanti sono previsti anche per l'illuminazione pubblica e per gli edifici residenziali ALER. Non sono trascurate l'illuminazione degli ambienti, la razionalizzazione degli elettrodomestici. Anche il settore dei trasporti è particolarmente presidiato. Il Pae prevede l'introduzione della Carta Sconto metano-Gpl, di motori elettrici, e l'incremento della rete di distribuzione di metano ad uso autotrazione.

Evoluzione normativa

In ambito di risparmio energetico sono state emanate negli ultimi anni diverse leggi europee, nazionali e regionali che hanno introdotto, soprattutto nell'edilizia, azioni atte a ridurre e contenere i consumi energetici negli edifici.

Nello specifico a livello **europeo** è stata emanata la direttiva 2002/91/CE inerente il miglioramento del rendimento energetico nell'edilizia, recepita a livello **nazionale** dal D.lgs 192/05 e sue integrazioni con D.lgs 311/06, decreto che stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico. Inoltre viene introdotto il Certificato Energetico degli edifici, quale attestato che descrive e documenta le prestazioni energetiche degli edifici.

La Lombardia è stata tra le prime regioni a recepire le disposizioni nazionali in un quadro normativo **regionale** con il DGR VIII/5018 del 2007 "Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici...." con le successive modifiche e integrazioni.

2 RAPPORTO SUL SISTEMA ENERGETICO – AMBIENTALE COMUNALE

Prima di illustrare l'analisi effettuata ed i relativi risultati ottenuti, si ritiene opportuno mettere in risalto alcuni dati anagrafici relativi alla città di Monza, al fine di inserire i dati relativi ai consumi energetici in un quadro di riferimento generale a livello comunale.

I dati di tipo territoriale, demografico e abitativo ritenuti più significativi nell'ambito della stesura del Piano Energetico Comunale sono di seguito riportati:

- Estensione territoriale del Comune di Monza: **33,08 Km²** (compreso il parco di 7,7 Km²);
- Superficie urbanizzata: **5.779 km²**;
- Sviluppo stradale: **218 Km**;
- Altitudine: **162 m s.l.m.**;
- Abitanti al 31/12/2008: **121.280**;
- Densità al 1.01.2009: **4.787 ab/Km²** (senza l'area parco), **3.671 ab/Km²** (con l'area parco);
- Abitazioni 2001: 51.744% (dati ISTAT).

2.1 Bilancio Energetico

I consumi di energia della città possono essere fatti risalire essenzialmente a tre differenti tipologie di utenti:

- *Utenze Termiche*
- *Utenze Elettriche*
- *Trasporti*

Si è valutato che il quadro di riferimento energetico 1997 mantiene una validità sostanziale, pertanto si rimanda ai rispettivi allegati per comprendere le metodologie di analisi e le ipotesi di volta in volta utilizzate, e per ottenere informazioni più dettagliate. Tuttavia si sono verificate alcune evoluzioni strutturali importanti nel settore Utenze Termiche con l'introduzione del teleriscaldamento a partire dal 1998, che è concorrenziale con il mercato del gas.

2.1.1 Utenze termiche

I consumi termici indicati nel presente paragrafo sono stati desunti dal precedente PEC (1997) non essendo stato possibile disporre di quelli aggiornati per ragioni di riservatezza commerciale conseguente alla liberalizzazione del mercato energetico. Si stima, peraltro, che i consumi di metano si siano incrementati rispetto al gasolio.

2.1.1.1 Settore residenziale

I fabbisogni di energia termica, utilizzata per il riscaldamento degli edifici, per la produzione di acqua calda e per uso cucina, sono stati analizzati e suddivisi per i differenti settori finali di destinazione, così come era stato fatto nel 1997.

Tipologia	Metano	Gasolio	Totale
Riscaldamento	43.614,3	14.663,5	58.277,8
Uso sanitario	6.116,2	Trascurabile	6.116,2
Uso cucina	2.688,2	\	2.688,2
Totale	52.418,7	14.663,5	67.082,2

Tabella 1 Consumi annui di energia primaria in TEP per il settore residenziale (1997)

Per una eventuale valutazione del consumo effettivo di calore degli utenti, si ritiene di poter indicare un rendimento medio stagionale del 90%.

Qualche elemento di valutazione ulteriore dei consumi energetici dei consumi attuali può essere ricavato dai dati pubblicati da AGAM nel "Bilancio di sostenibilità 2003".

Consumi di combustibili in Tep				
Centri di consumo	Descrizione	Tep 2002	Tep 2003	Variazione %
1	Autoconsumo per riscaldamento gas distribuito e consumi interni	125	138	10,4
2	Servizio energia	3.703	6.410	73,1
3	Cogenerazione/Teleriscaldamento	4.120	5.901	43,2
4	Autotrazione mezzi aziendali	33	31	-6,0
5	Acquisto energia elettrica vari usi	265	243	-8,3
Totale		8.246	12.723	54,3

Tabella 2 Consumi di combustibili di AGAM nel 2003 suddivisi per centri di consumo

Per lo svolgimento delle attività e l'erogazione dei servizi che prevedono l'uso di combustibile, AGAM ha consumato nel 2003 un equivalente di Tep pari al 54,3% di combustibili fossili in più rispetto al 2002.

Consumi di combustibili in Tep				
	1999	2000	2001	2002
Cogenerazione	985	3.849	3.682	4.120
Impianti termici comunali a metano	2.434	2.103	1.798	1.824
Impianti termici comunali a gasolio	315	230	146	36
Energia elettrica acquistata da terzi		146	140	265
Totale	3.734	6.328	5.766	6.245

Tabella 3: Consumi di combustibile

Il metano consumato appare in crescita negli ultimi anni, in virtù dell'aumento stesso della produzione di energia, dettato da una crescita del numero di clienti che hanno aderito negli ultimi anni al servizio di teleriscaldamento.

Le tabelle seguenti illustrano i dati relativi alla produzione di energia, basandosi su impianti e soluzioni tecnologiche a basso impatto ambientale.

Metano consumato per cogenerazione/tlr						
	1999	2000	2001	2002	2003*	2004*
m ³ metano	1.201.532	4.693.465	4.490.823	5.024.880	7.281.343	9.268.075

Tabella 4 Metano consumato per cogenerazione

Nel 2003 l'energia termica prodotta è aumentata del 37,7% anche in considerazione della crescita dei clienti del servizio di Teleriscaldamento. Questo incremento di utenze del teleriscaldamento ha comportato un maggior consumo di metano rispetto al 2002.

Energia termica prodotta					
	1999	2000	2001	2002	2003
Energia termica prodotta GWh	3,60	12,50	12,90	19,60	27,00
Variazione % rispetto all'anno prec.		247,22%	3,20%	51,94%	37,75%
Metano consumato (migliaia di m ³)	1.201	4.693	4.490	5.024	7.281
Variazione % rispetto all'anno prec.		290,75%	-4,32%	11,89%	44,90%

Tabella 5 Energia termica prodotta nel 2003

All'energia termica si aggiunge l'energia frigorifera prodotta nell'impianto di Monza Centro per il raffrescamento della sede AGAM.

Energia frigorifera prodotta (teleraffrescamento)						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
GWh	0,0	0,14	0,15	0,13	0,15	0,15

Tabella 6 Energia frigorifera prodotta al 2004

2.1.1.2 Settori diversi

Con lo stesso procedimento di suddivisione per differenti settori finali di destinazione si può ricavare la tabella seguente relativa ai consumi energetici imputabili a settori diversi da quello residenziale al 1997.

Settore	Metano	Gasolio	Totale
Industriale	10.752,9	2.502,4	13.255,3
Terziario	7.899,6	2.810,3	10.709,9
Pubblico	8.581	2.615,8	11.196,8
Totale	27.233,5	7.928,5	35.162

Tabella 7 Consumi annui di energia primaria per il settore non residenziale

Il quadro dei settori non residenziali può essere completato con l'analisi della gestione degli impianti termici da parte di AGAM dal "Bilancio di sostenibilità" di AGAM.

AGAM, infatti, per rispondere all'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica degli impianti termici dei suoi clienti, sia pubblici (il Comune di Monza) sia privati, offre un Servizio di Gestione Calore, che comporta:

- la fornitura di combustibile (metano, gasolio, acqua calda da teleriscaldamento);

- la realizzazione di interventi migliorativi volti al risparmio energetico;
- gli adeguamenti alle normative;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria delle centrali termiche;
- il servizio di pronto intervento 24 ore su 24.

Nella tabella seguente vengono riportate le utenze di AGAM per settore di energia di utilizzo riferite all'esercizio 2008. Rispetto al dato del 2004 osserviamo che il numero complessivo di utenze AGAM rispetto i vari settori ha avuto incremento soprattutto per quanto riguarda il teleriscaldamento, dovuto sostanzialmente all'espansione della rete cittadina.

Numero utenze	
Gas naturale	54.863
Teleriscaldamento	160
Acqua	9.571
Energia elettrica	611

Tabella 8 Clienti complessivi AGAM suddivisi per servizio erogato (dati riferiti al 2008).

Per quanto riguarda i volumi erogati al 2008, si osserva in particolare:

- che per il teleriscaldamento si è avuto un notevole aumento legato alla crescita dei clienti serviti e allo sviluppo della rete cittadina;
- che per l'elettricità si è registrato un incremento dovuto alla maggiore richiesta di energia;
- che per il metano per auto vi è stato un forte incremento di vendita presso il punto di distribuzione presente a Monza, legato allo sviluppo del parco autovetture a metano.

Volumi erogati			
	2004	2008	Var. %
Gas (mln m ³)	122,2	118,3	-3,2
Acqua (mln m ³)	15,4	16,5	+7,1
Teleriscaldamento(mln kWh)	28,8	38,3	+33
Elettricità (mln kWh)	23	25,9	+12,6
Metano per auto (mc)	780.243	1.105.668	+41,7

Tabella 9 Volumi erogati da AGAM al 2008

2.1.2 Utenze elettriche

Le tabelle riportate di seguito illustrano i dati relativi i consumi di energia elettrica della città di Monza aggiornati all'anno 2003.

Anche in questo caso è opportuno riportare i dati relativi gli effettivi consumi di energia elettrica degli utenti del territorio Monza, ma anche tenere conto del quantitativo di energia primaria impiegato per la produzione dell'energia elettrica consumata in Monza. In realtà, si deve precisare che l'attuale produzione dell'energia elettrica all'interno del territorio comunale è modestissima e quindi trascurabile ai nostri fini; quindi, si può ritenere che essa venga prodotta e successivamente trasportata a Monza. Essendo difficile stabilire quali siano effettivamente le centrali che producono l'energia elettrica utilizzata a Monza, e di conseguenza conoscerne sia il combustibile utilizzato che il relativo rendimento, si può risalire ai fabbisogni di energia primaria, imputabili ai consumi di energia elettrica, ipotizzando un rendimento medio delle centrali ENEL pari al 39%, con un'energia primaria utilizzata corrispondente a 2.200 kcal per ogni kWh di energia elettrica consumata.

I risultati relativi ai consumi annui effettivi ed al numero di utenti serviti al 2003 sono riportati nelle tabelle seguenti.

SETTORE DI DESTINAZIONE	CONSUMI (GWh)
Residenziale	149,748
Industriale	155,275
Terziario	182,053
Agricoltura	455,000
Totale	487,530

Tabella 10: Consumi annui complessivi di energia elettrica al 2003

SETTORE DI DESTINAZIONE	UTENTI
Residenziale	57.309
Industriale	1.127
Terziario	6.997
Agricoltura	45
Totale	65.433

Tabella 11: Numero di utenti al 2003 suddivisi per settori di destinazione d'uso

Giova però prendere in considerazione un altro aspetto riguardante la produzione di energia elettrica.

Da parte dell'ENEL è, infatti, in corso una campagna di sostituzione delle centrali termoelettriche di tipo tradizionale, con nuove centrale elettriche operanti con cicli combinati. L'impiego di queste nuove centrali consente di innalzare in maniera significativa la quantità di energia elettrica prodotta, a parità di combustibile impiegato, portando il rendimento fino a valori pari a circa il 50%.

Per completare il quadro di vendita di energia elettrica, bisogna considerare che AGAM, dal 2000, produce, negli impianti di cogenerazione che alimentano le reti di teleriscaldamento, energia elettrica che viene in parte utilizzata per i siti produttivi AGAM, in parte venduta all'Amministrazione Comunale. I dati di seguito riportati mostrano la sostanziale stabilità del numero di strutture servite.

Negli ultimi quattro anni si può osservare che il numero di strutture servite e la quantità di energia elettrica venduta sono rimasti costanti.

Servizio di Energia Elettrica - Strutture Servite				
	2000	2001	2002	2003
Comune	42	42	41	41
AGAM	36	36	33	33
Totale	78	78	74	74

Tabella 12: Prospetto del numero di strutture servite da AGAM negli anni 2000/2002

L'energia consumata da AGAM è in parte autoprodotta e in parte acquistata da terzi.

Energia elettrica consumata								
	2000		2001		2002		2003	
	GWh	% sul tot.	GWh	% sul tot.	GWh	% sul tot.	GWh	% sul tot.
Energia elettrica autoprodotta	10,1	94,4	8,8	93,6	8,6	88,6	8,7	89,7
Energia elettrica acquistata da terzi	0,6	5,6	0,6	6,4	1,1	11,4	1,0	10,3
Totale	10,7	100	9,4	100	9,7	100	9,7	100

Tabella 13: Consumi elettrici di AGAM al 2003

2.1.3 Consumi energetici complessivi

E' possibile fornire il quadro completo degli attuali fabbisogni di energia primaria della città di Monza riferiti al 2003.

Innanzitutto, la tabella seguente evidenzia la suddivisione dei consumi di energia primaria tra le tre grandi tipologie di fabbisogni.

FABBISOGNI	ENERGIA PRIMARIA [Gcal]	%
<i>Fabb. Termici</i>	1.022.442	48,87%
<i>Fabb. Elettrici</i>	781.522	37,36%
<i>Trasporti</i>	288.000	13,77%
Totale	2.091.964	100%

Tabella 14: Suddivisione dei consumi energetici per tipologia di fabbisogni

E' possibile anche mettere in risalto la suddivisione percentuale dei diversi combustibili, utilizzati per soddisfare i fabbisogni complessivi di energia a livello comunale, come illustrato dalla tabella seguente.

TIPO DI COMBUSTIBILE	CONSUMI [Gcal]	%
<i>Metano</i>	796.522	38,07%
<i>Gasolio</i>	265.669	12,7%
<i>Benzina</i>	245.512	11,74%
<i>Gpl</i>	2.739	0,13%
<i>Energia elettrica</i>	781.522	37,36%
Totale	2.091.964	100%

Tabella 15: Suddivisione dei consumi energetici per tipologia di combustibile

Attraverso i dati disponibili è interessante condurre una analisi volta a verificare quale sia la suddivisione dell'energia complessiva utilizzata in funzione dei singoli settori di destinazione finale.

La tabella seguente illustra i risultati conseguiti:

SETTORE	ENERGIA PRIMARIA [Gcal]	%
<i>Residenziale</i>	837.067	40%
<i>Industriale</i>	609.504	29,13%
<i>Terziario</i>	230.249	11%
<i>Pubblico</i>	111.968	5,35%
<i>Trasporti</i>	288.000	13,76%
<i>Illuminazione Pubbl.</i>	15.176	0,76%
Totale	2.091.964	100%

Tabella 16: Suddivisione dei consumi di energia primaria per settore di destinazione finale

2.2 ECOBILANCIO

La stesura del presente documento non può esimersi dal prendere in considerazione gli aspetti riguardanti la compatibilità ambientale delle risorse energetiche impiegate. E' chiaro infatti che le linee di politica energetica indicate dalle Leggi 9 e 10 del 1991, vertendo principalmente sulla razionalizzazione dei consumi e sul conseguente risparmio di energia conseguibile, si pongono implicitamente obiettivi riguardanti sia lo sviluppo sostenibile che la riduzione degli impieghi in eccesso di risorse energetiche, ma non di meno hanno un occhio di riguardo nei confronti dell'impatto ambientale riconducibile all'impiego delle diverse fonti di energia.

Questa parte del Documento si pone quindi l'obiettivo di valutare le alterazioni ambientali riconducibili ai fabbisogni energetici comunali, quantificando in particolar modo le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera. In seguito, tutte le iniziative di medio termine che verranno proposte, volte al contenimento o alla razionalizzazione dei consumi di energia, per potere trovare una loro giustificazione dovranno necessariamente conseguire una riduzione delle emissioni ed un conseguente miglioramento della qualità dell'aria.

Nel capitolo precedente sono stati stimati i consumi di energia primaria del comune di Monza. Dalle stime effettuate è possibile determinare le quantità di sostanze inquinanti emesse in atmosfera. Per poterlo fare è però indispensabile utilizzare in modello di riferimento, attraverso il quale stimare le emissioni di ogni singolo inquinante riferite all'impiego unitario di energia primaria.

Il modello utilizzato si basa sullo studio "Air pollutant emissions by combustion processes in Italy" di W.Boccola e M.C.Cirillo, effettuato per l'ENEA nel 1987.

Il modello considerato quantifica le seguenti tipologie di sostanze emesse in atmosfera:

- Ossidi di zolfo (SO_x)
- Ossidi di azoto (NO_x)
- Monossido di carbonio (CO)
- Composti organici volatili (COV)
- Particelle sospese totali (PST)
- Biossido di carbonio (CO₂)

Il modello è stato inoltre aggiornato in base ai parametri utilizzati anche dalla metodologia CORINAIR, riconosciuta a livello europeo. I valori dei parametri sono inoltre stati confrontati con analoghi valori utilizzati da ENEA, con i quali si è riscontrata una sostanziale concordanza, almeno per quanto riguarda le emissioni di CO₂.

I dati per tarare i coefficienti relativi agli altri tipi di inquinanti diversi da CO₂ stati desunti dalle pubblicazioni: EMEP-CORINAIR, EPA, ANPA e IPCC.

I parametri ricavati dal modello e aggiornati, suddivisi in funzione degli impieghi delle diverse tipologie di combustibile sono riportati nella tabella 28.

Si è ipotizzata una produzione di energia elettrica prevalentemente con sistemi utilizzatori di metano come energia primaria (80%).

	SO _x [mg/MJ]	NO _x [mg/MJ]	CO [mg/MJ]	COV [mg/MJ]	PST [mg/MJ]	CO ₂ [mg/MJ]
<i>Riscaldamento da metano</i>	0,3	46,6	9,3	3,7	1,5	56.810
<i>Riscaldamento da gasolio</i>	95,6	60,9	16,6	8,2	8,2	72.839
<i>Produzione di Energia Elettrica</i>	0,29	256,37	18,65	0,82	1,46	56809,6

Tabella 17: Emissioni per unità di energia primaria

Le emissioni di inquinanti verranno dapprima valutate in relazione alle singole tipologie di consumi energetici, successivamente ripartite per i singoli settori di destinazione ed in seguito si considereranno le emissioni complessive ottenute sommando i singoli contributi.

Questo procedimento è necessario per una ragione principale. Diverse, infatti, sono le quantità di sostanze inquinanti emesse sul territorio comunale, rispetto alle emissioni imputabili alla produzione di energia consumata all'interno di Monza.

La differenza è essenzialmente riconducibile al fatto che l'energia elettrica viene prodotta in un sito diverso da Monza, ma risulta in seguito vettoriata e consumata in città.

Quindi, se da un lato i consumi di energia elettrica non comportano delle ricadute sul peggioramento della qualità dell'aria di Monza, dall'altro le emissioni di inquinanti in atmosfera, causate dalla produzione dell'energia elettrica consumata in Monza, sono di fatto imputabili ai cittadini monzesi.

Di conseguenza è responsabilità dell'Amministrazione comunale operare in modo da ridurre i consumi di energia elettrica, anche se questo non influirà direttamente sul miglioramento della qualità dell'aria di Monza.

2.2.1 Emissioni delle utenze termiche

Utilizzando il modello precedentemente esposto è possibile ricavare le emissioni annue complessive suddivise per i diversi settori di destinazione dell'energia primaria impiegata.

	SO _x [t/anno]	NO _x [t/anno]	CO [t/anno]	COV [t/anno]	PST [t/anno]	CO ₂ [t/anno]
<i>Riscaldamento da metano</i>	0,55	91,28	55,14	7,67	2,74	103.718
<i>Riscaldamento da gasolio</i>	85,93	37,38	10,19	5,03	5,03	45.002
<i>Uso sanitario.</i>	0,08	12,80	7,73	1,08	0,38	14.545
<i>Uso cucina</i>	0,03	5,63	3,40	0,47	0,17	6.393
<i>Totale</i>	86,59	147,09	76,46	14,25	8,32	169.657

Tabella 18: Emissioni annue del settore residenziale

	SO _x [t/anno]	NO _x [t/anno]	CO [t/anno]	COV [t/anno]	PST [t/anno]	CO ₂ [t/anno]
INDUSTRIALE						
Metano	0,135	20,98	4,187	1,666	0,675	25.577
Gasolio	10,017	6,38	1,739	0,859	0,859	7.632
TERZIARIO						
Metano	0,099	15,413	3,076	1,224	0,496	18.790
Gasolio	11,249	7,166	1,953	0,965	0,965	8.571
PUBBLICO						
Metano	0,108	16,473	3,342	1,329	0,539	20.411
Gasolio	10,47	6,67	1,818	0,898	0,898	7.978
Totale	32,07	73,08	16,12	6,94	4,43	88.959

Tabella 19: Emissioni annue degli altri settori

Negli ultimi cinque anni la sostituzione di impianti tradizionali con la rete di teleriscaldamento ha permesso di ridurre il consumo di gasolio e la quantità di inquinanti emessi in atmosfera. I valori rilevati nel 2003 si sono mantenuti sugli stessi livelli dei 2002.

Tep risparmiate e inquinanti in atmosfera evitati (Kg/anno)- Agam/Nei									
Anno	TLR	% Gasolio	Tep Equivalenti	NOx	S02	CO	COV	PST	CO2
	AGAM/NEI	Sostituito	gasolio risparmiato						
1999	Lotto 1	16%	69	353	243	49	23	21	206.654
1999/2000	Lotto 2	57%	298	1.526	1.049	213	98	91	892.505
2000/2001	Lotto 3	75%	527	2.698	1.855	377	173	160	1.578.355
2001	Lotto 3	29%	89	456	313	64	29	27	266.553
2001/2002	Lotto 3 / 4	14%	28	143	99	20	9	9	83.859
2003	Lotto 3 est	50%	27	138	95	19	9	8	80.865
Tot. 1999-2003		38%	1.038	5.315	3.654	742	340	315	3.108.791

Tabella 20: Riduzione emissioni in atmosfera AGAM/Nei

In linea con le indicazioni normative della Regione Lombardia, AGAM ha inoltre previsto per il nuovo impianto di cogenerazione un innovativo sistema di abbattimento dei fumi per garantire livelli molto contenuti di emissioni in atmosfera. Le rilevazioni effettuate rivelano risultati molto soddisfacenti: i valori dell'impianto AGAM sono inferiori limiti previsti dalla legge.

Data	Motore 1		Motore 2		Motore 3		Caldaia	
	CO	NOX	CO	NOX	CO	NOX	CO	NOX
Lunedì 09 Febbraio 2009	63,9	62,1	69,7	67,7	Fermo	Fermo	0,0	81,3
Martedì 10 Febbraio 2009	77,8	72,9	79,3	85,9	Fermo	Fermo	3,8	57,5
Mercoledì 11 Febbraio 2009	67,1	74,7	68,7	96,3	Fermo	Fermo	2,5	2,5
Giovedì 12 Febbraio 2009	68,3	85,2	71,6	79,9	48,4	80,1	2,5	58,8
Venerdì 13 Febbraio 2009	65,2	81,2	75,9	75,6	46,7	89,7	1,3	60,0
Sabato 14 Febbraio 2009	71,3	91,3	50,8	77,6	38,2	83,5	n.d.	n.d.
Domenica 15 Febbraio 2009	74,4	84,4	81,4	91,1	Fermo	Fermo	n.d.	n.d.

Tabella 21: Analisi fumi della settimana dal 9 al 15 Febbraio 2009, nella Centrale di via Pasubio.

Legenda:	Parametri di riferimento per i motori	Parametri di riferimento per la caldaia
CO = Ossido di Carbonio mg/N mc	VALORE LIMITE CO 200 mg/N mc	VALORE LIMITE CO 100 mg/N mc
NOx = Ossido di Azoto mg/N mc	VALORE LIMITE NOx 100 mg/N mc	VALORE LIMITE NOx 200 mg/N mc

AGAM ha seguito un'indagine ambientale allo scopo di valutare l'impatto ambientale derivante dall'impianto di cogenerazione e teleriscaldamento di via Pasubio in Monza.

Il protocollo generale di monitoraggio ha compreso la determinazione dei seguenti parametri ambientali in ciascun punto selezionato sui balconi di abitazioni private ed in edifici pubblici:

- articolato aerodisperso < 10 µm e < 2,5 µm
- biossido di azoto
- biossido di zolfo
- monossido di carbonio

La modellazione ha quindi identificato le aree di ricaduta di ogni inquinante evidenziando come l'apporto inquinante della centrale risulti minimo rispetto altre fonti di inquinamento presenti: traffico veicolare e attivazione di impianti di riscaldamento con combustibile fossile.

È nei programmi aziendali come obiettivo di miglioramento l'avvio di un sistema di gestione ambientale certificato.

2.2.2 Emissioni delle utenze elettriche

Analogamente con quanto fatto per le utenze termiche, il modello di riferimento consente di stimare anche le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera imputabili alla produzione di energia elettrica.

	SO _x [t/anno]	NO _x [t/anno]	CO [t/anno]	COV [t/anno]	PST [t/anno]	CO ₂ [t/anno]
RESIDENZ.	10,79	160,95	14,29	3,95	1,12	43.541
INDISTR.	31,03	462,80	41,10	11,37	3,22	125.196
TERZIARIO	7,94	118,45	10,52	2,91	0,82	32.043
AGRICOLT.	0,04	0,63	0,06	0,02	0,00	172
ILL. PUBBL.	0,98	14,67	1,30	0,36	0,10	3.970
TOTALE	50,79	757,50	67,27	18,61	5,27	204.921

Tabella 22: Emissioni annue delle utenze elettriche

2.2.3 Emissioni del settore dei trasporti

Per quanto riguarda le emissioni di ossidi di zolfo, il modello prevede l'impiego di una apposita formula che consente di stimarle in funzione del tenore di zolfo presente in ciascuno dei diversi tipi di combustibile. Le emissioni di PST relative le automobili alimentate a metano o a GPL sono invece ritenute trascurabili.

Utilizzando i dati della tabella seguente e le stime relative i chilometri annui percorsi dalle singole tipologie di veicoli presentate nei paragrafi precedenti, è possibile stimare le emissioni annue di sostanze inquinanti in atmosfera imputabili al settore dei trasporti. I risultati sono illustrati nella seguente tabella.

Tipologia di veicoli	SO _x [t/a]	NO _x [t/a]	CO [t/a]	CO _v [t/a]	PST [t/a]	CO ₂ [t/a]
Auto a benzina	47	672,75	9.451,3	1.273,3	0	74.166
Auto diesel	37	19,5	20,66	5,53	65,19	5.529
Auto gpl	0,02	11,6	38,5	8,11	0	955
Veicoli comm. leggeri	0,1	0,73	0,802	0,21	0,13	144
Veicoli commerciali senza rimorchio	0,76	2,85	3,125	0,83	0,49	561
Veicoli commerciali con rimorchio	1,46	3,39	2,713	0,65	0,29	249
Veicoli articolati	0,16	3,06	2,446	0,58	0,27	224
Altri veicoli	1	5,8	6,37	1,69	1	1.145
Trasporti pubblici	0,9	60,5	62,33	19,43	5,13	3.795
Totale	88,4	780,19	9.588,2	1.310	72,51	86.771

Tabella 23: Emissioni annue di sostanze inquinanti del settore dei trasporti

Dai risultati ottenuti è possibile osservare come le emissioni di sostanze inquinanti del settore dei trasporti siano imputabili soprattutto al traffico privato di automobili a benzina.

Il risultato era prevedibile tenuto conto dell'incidenza percentuale di questo tipo di veicoli sul flusso di traffico cittadino. Non da meno però un forte impegno da parte dell'Amministrazione Comunale deve essere rivolto al fine di favorire l'utilizzo dei mezzi pubblici da parte dei cittadini in particolar modo per gli spostamenti urbani.

2.2.4 Emissioni di inquinanti complessive

Utilizzando i dati elaborati nei paragrafi precedenti, relative alle emissioni di inquinanti connesse alle diverse tipologie di utenti, è possibile adesso evidenziare il computo complessivo delle sostanze inquinanti emesse annualmente in atmosfera ed imputabili ai consumi energetici comunali.

Le tabelle seguenti sintetizzano i risultati ottenuti. La prima tabella considera anche le emissioni dovute alla produzione di energia elettrica, ed è quindi il computo delle emissioni dovute all'energia impiegata nella città di Monza, ovvero ai fabbisogni energetici complessivi di tutti i cittadini. La seconda tabella invece non considera le emissioni inerenti la produzione di energia elettrica in quanto non prodotta sul territorio comunale. Questa tabella può di conseguenza essere vista come la somma di tutte le emissioni di sostanze inquinanti che effettivamente gravitano all'interno del territorio comunale.

TIPOLOGIA DI UTENZE	SO_x [t/a]	NO_x [t/a]	CO [t/a]	COV [t/a]	PST [t/a]	CO₂ [t/a]
UT. TERM.	219,99	371,40	192,85	36,01	21,08	428.409
UT. ELETTR.	50,79	757,50	67,27	18,61	5,27	413.787
TRASPORTI	88,4	780,19	9588,26	1310,3	72,5	86.771
TOTALE	359,18	1.909,09	9.848,38	1.364,92	98,85	928.967

Tabella 24: Emissioni annue imputabili ai consumi energetici complessivi

TIPOLOGIA DI UTENZE	SO_x [t/a]	NO_x [t/a]	CO [t/a]	COV [t/a]	PST [t/a]	CO₂ [t/a]
UT. TERM.	219,99	371,40	192,85	36,01	21,08	428.409
TRASPORTI	88,4	780,19	9.588,26	1.310,3	72,5	86.771
TOTALE	308,39	1151,59	9.781,11	1.346,31	93,58	515.180

Tabella 25: Emissioni annue nel territorio comunale

2.3 FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI O ASSIMILATE

Le fonti di energia rinnovabili o assimilate costituiscono la scelta alternativa all'impiego delle fonti tradizionali che consente di ottenere maggiori vantaggi in termini di razionalizzazione dell'impiego delle risorse e di benefici ambientali.

La pianificazione dell'offerta di energia deve di conseguenza considerare prioritario il loro impiego, sia nella fase di predisposizione di nuovi impianti per la produzione di energia, sia per la sostituzione degli impianti adesso utilizzati, qualora essi siano dotati di un'efficienza ritenuta inadeguata.

La Comunità Europea ha recentemente emanato una nuova direttiva sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili (2009/28/CE, che abroga la direttiva 2001/77/CE) sottolineando l'importanza di una politica energetica - ambientale integrata, coerente, autorevole, lungimirante: gli Stati, in quest'ottica, dovrebbero seguire una "traiettoria indicativa", in modo da assicurare il raggiungimento degli obiettivi nazionali obbligatori generali e il corretto funzionamento dei regimi di sostegno, in modo da mantenere la fiducia degli investitori.

In Italia il D.Lgs n. 387/03 rappresenta il principale riferimento normativo in materia di energia prodotta da fonti rinnovabili: nel promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel mercato italiano e comunitario, il D.Lgs n. 387/03 ha tracciato i connotati essenziali del procedimento unico per il rilascio delle autorizzazioni alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Con la legge n. 26 del 12 dicembre 2003 la Regione Lombardia ha disciplinato il settore energetico, dettando anche la disciplina delle risorse idriche.

Con la LR 11 dicembre 2006, n. 24 la Regione ha definito politiche di riduzione delle emissioni, occupandosi di definire azioni per il miglioramento della qualità dell'aria, sia dettando norme sugli impianti geotermici a bassa entalpia, stabilendo disposizioni per la valorizzazione delle biomasse.

Inoltre, la Regione Lombardia, in attuazione della LR 26/2003, con la DGR del 25 novembre 2009 n. 8/10622 ha definito le Linee guida per l'autorizzazione unica di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riguardo agli impianti fotovoltaici ed eolici, nonché per la Valutazione ambientale di tali impianti.

Per una maggiore chiarezza espositiva viene, di seguito, anticipato l'elenco completo delle fonti di energia che verranno prese in considerazione nella trattazione, così come riportato nella legislazione di riferimento:

FONTI RINNOVABILI

- energia solare per conversione termica;
- energia solare per conversione fotovoltaica;
- energia eolica;
- energia idraulica;
- risorse geotermiche;
- biomasse di classe diversificata, vergine dai parchi e dall'agricoltura, residuale dall'industria del legno;
- trasformazione dei rifiuti.

FONTI ASSIMILATE

- cogenerazione;
- recupero di calore da impianti e processi;
- recupero di altre forme di energia da impianti e processi.

Un ruolo decisivo per lo sviluppo delle risorse rinnovabili o assimilate ha il servizio di teleriscaldamento, presente sul territorio comunale con una notevole rete di allacciamento, di cui tratteremo in apposito capitolo.

Il proseguo di questo capitolo, ponendosi come obiettivo quello di illustrare le iniziative energetiche di futura attuazione per la predisposizione dell'offerta di energia si svilupperà in quattro parti distinte:

- verranno dapprima messe in evidenza le iniziative in essere o ritenute attuabili in tempi relativamente brevi (*"Iniziativa a breve - medio termine"*)

- in seguito si considereranno i possibili sviluppi d'impiego delle fonti rinnovabili o assimilate nel medio - lungo periodo (**"Iniziativa a lungo termine"**)
- per completezza di analisi verranno quindi fatte alcune considerazioni concernenti le fonti energetiche non prese in considerazione nei precedenti paragrafi (**"Fonti energetiche non tradizionali"**)
- in ultimo verranno fatte valutazioni relative al risparmio energetico ed ai benefici ambientali ottenibili dalle iniziative proposte (**"Iniziativa proposte: risparmio energetico e benefici ambientali"**)

2.3.1 Fonti rinnovabili

2.3.1.1 Energia idraulica: l'utilizzazione idroelettrica del Canale Villoresi

a) Attualità dello sfruttamento Idroelettrico del canale Villoresi

La considerazione del potenziale idroelettrico disponibile dai salti esistenti del canale Villoresi, ai margini della città, è un merito del precedente piano energetico comunale.

La qualità e il valore dell'energia idroelettrica in generale è attualmente aumentata:

- dai rilevanti meriti ambientali in relazione agli impegni di Kyoto;
- dalla maggior considerazione degli aspetti strategici del mercato dell'energia e dalla conseguente valorizzazione delle risorse rinnovabili promossa dalle politiche energetiche della UE e nazionale e dal Programma Energetico Regionale della Lombardia (PER-L);
- dalla valorizzazione dell'energia prodotta che oggi è approssimativamente raddoppiata rispetto al 1995, epoca dello studio di fattibilità, per la possibilità di usufruire dei certificati verdi per le energie rinnovabili, il cui valore è di circa 70 Euro/MWh. Il valore complessivo dell'energia prodotta è intorno a 150 Euro/MWh, e potrebbe aumentare in condizioni di autoconsumo.

Mentre in generale lo sfruttamento idroelettrico in condizioni diverse da quella dei canali presenta aspetti critici per l'impatto ambientale a livello locale, merito di questi progetti sui canali è la quasi assenza d'impatto negativo. Il progetto non modifica il regime idraulico e l'impatto è limitato alla presenza di modeste opere quasi interamente interraste, che possono essere recepite nel piano regolatore. Il progetto può al contrario produrre impatti positivi in quanto le opere possono contribuire alla manutenzione e consolidamento dei canali.

Fattori critici della fattibilità dei progetti sono la piccola dimensione e la stagionalità e irregolarità della produzione. Tuttavia, il limitato livello della potenza elettrica generata (415 kW ai morsetti dell'alternatore nel periodo estivo per il salto principale) può facilitare l'autoconsumo da parte di utenze comunali o di quelle di industrie del territorio comunale, che consentirebbe di valorizzare l'energia prodotta con valori più elevati rispetto alla vendita al sistema elettrico nazionale. La semplicità delle opere consente di ridurre i costi che appaiono simili a quelli di tipici impianti di mini idraulica giudicate dal PER-L di interesse.

Nell'ambito delle risorse rinnovabili identificate dal PER-L, questi progetti di centrali mini idroelettriche sui canali irrigui risultano prioritari da semplici considerazioni:

- Il contributo per gli obiettivi di Kyoto è importante, mentre l'impatto ambientale locale della realizzazione è trascurabile, per le ragioni già riportate;
- L'investimento specifico indicato nel PER-L pari a 2.066 Euro/kW per la generalità delle centrali mini idroelettriche giudicate di interesse. Questi investimenti rappresentano la quasi totalità dei costi, essendo i costi operativi modesti, ed appaiono al livello minimo nel campo delle risorse rinnovabili.

b) Descrizione del progetto

Il territorio comunale dispone di due corsi d'acqua di dimensioni significative, il fiume Lambro ed il canale Villoresi. In questo momento, non si riscontra alcun tipo di impianto predisposto al recupero di energia idraulica, mentre nelle prospettive di medio termine risulta interessante il progetto relativo alla possibilità di produrre energia idroelettrica da parte di aziende pubbliche o private del Comune di Monza utilizzando opportunamente la portata d'acqua del Villoresi. Nel Luglio 1995 è stata portata a termine la redazione di uno studio di fattibilità, in cui sono contenute le valutazioni tecniche ed economiche di base, che oggi risultano migliorabili per effetto dell'introduzione dei certificati verdi. Di seguito, sono evidenziati i punti fondamentali del suddetto studio, rimandando alla lettura dello stesso per un'analisi dei dati di progetto più approfondita ed ad una necessaria attualizzazione tecnica ed economica.

Il canale Villoresi deriva l'acqua dal fiume Ticino, ha un percorso di circa 82 Km e termina con lo scarico delle acque residue nel fiume Adda o nel canale Martesana, all'altezza di Gropello di Cassano d'Adda. La concessione d'acqua risale al 1868 ed il canale è stato dimensionato per una portata massima di 100 m³/s. Sul canale principale si aprono una ventina di prese per i canali derivatori, tra i quali, considerando solamente quelli di maggiore interesse ai fini energetici, si annovera anche quello di Monza con 5 salti, di cui uno peraltro trascurabile. La derivazione presente sul territorio del comune di Monza in realtà costituisce il tratto finale del canale principale, ma, sia per questioni amministrative che per le sue ridotte dimensioni, viene identificato come derivatore.

Particolarmente significativo ai fini del recupero di energia idraulica risulta essere il salto naturale di circa 4 m, che è stato portato a circa 4,5 m tramite una piccola soglia in calcestruzzo, che il canale Villoresi presenta in corrispondenza della progressiva 64,022 km.

Il salto è localizzato nel comune di Monza in via Borgazzi, all'altezza del numero civico 16.

La localizzazione del sito comporta alcune difficoltà di realizzazione, a causa del ridotto spazio a disposizione. E' stato di conseguenza analizzato attentamente il lay-out di progetto, al fine di consentire la predisposizione del cantiere per la costruzione dell'impianto e le future opere di manutenzione e di accesso.

Per ciò che concerne l'allacciamento alla rete M.T.ENEL non si presentano particolari problemi, in quanto essa è posizionata in prossimità del sito considerato.

Per quanto riguarda i dispositivi meccanici, elettrici ed elettronici, si è fatto riferimento a componenti standardizzati proposti dalle diverse case produttrici.

Il funzionamento dell'impianto può essere completamente automatizzato. Non si rende quindi necessaria la presenza di personale per il funzionamento della centrale, ma solamente per le ispezioni e la manutenzione.

All'interno dello studio di fattibilità viene presa in considerazione anche la pianificazione del programma dei lavori.

Questo aspetto risulta particolarmente importante, in quanto è necessario prevedere la realizzazione della centrale in modo tale da consentire un programma di esercizio del canale inalterato. Questo è possibile solamente ipotizzando di deviare le portate invernali con l'ausilio di 3 tubi, in modo da ottenere l'agibilità della zona dei lavori per un periodo di 6 mesi all'anno.

Si prevede indicativamente di sviluppare il programma di realizzazione dell'impianto in un periodo di circa 20 mesi, per il completamento dei lavori e per la conseguente entrata in funzione della centrale.

Per quanto concerne la scheda tecnica dell'impianto, si rimanda al relativo studio di fattibilità, evidenziando però in questa sede quali siano le caratteristiche sia di concessione che di funzionamento riguardanti la centrale idroelettrica.

c) Caratteristiche di concessione

- Portata media: 6,00 m³/s
- Salto nominale: 4,8 m
- Potenza nominale media: 282,4 kW

d) Caratteristiche di funzionamento nei diversi periodi dell'anno

	Periodo estivo	Periodo jemale
Portata	11,34 m ³ /s	4,00 m ³ /s
Salto	4,63 m	5,02 m
Rendimento Turbina	88%	70%
Rend. Moltiplicatore	97%	97%
Rend. Generatore	94,5%	87,2%
Rend. Trasformatore	98%	98%
Pot. Elet. ai morsetti del generatore	415 kW	116 Kw
Durata	178 gg	115 gg
Producibilità	1.697.000 kWh	288.000 kWh

Tabella 26: Funzionamento del canale nei diversi periodi dell'anno

Il canale Villoresi, come già evidenziato in precedenza, presenta 3 ulteriori salti che possono essere sfruttati per il recupero di energia idraulica.

Studi preliminari a riguardo hanno evidenziato la possibilità di realizzare centrali idroelettriche caratterizzate dalle grandezze riportate nella tabella seguente.

	Salto (m)	Pot. estate (kw)	Pot. jemale (kw)	Energia estate (kwh)	Energia jemale (kwh)	Energia annua (kwh)
1° salto	3,33	309,5	52,8	1.181.806	148.386	1.330.192
2° salto	3,13	291	49,6	1.110.826	139.474	1.250.300
3° salto	2,61	232,5	41,4	886.864	116.302	1.003.166

Tabella 27: Caratteristiche delle centrali idroelettriche

e) Benefici connessi alle centraline idroelettriche

Le mini centrali idroelettriche sui canali irrigui sono incoraggiate dal PER-L, che individua un potenziale complessivo di 12 MW di potenza e 76 GWh di energia. La somma della potenza di picco dei 4 salti sul Villoresi è di 1.25 MW con una produzione annua di 5,57 GWh, che corrisponde a circa il 7% del potenziale individuato nel PER-L.

Il quadro economico attuale è decisamente migliore di quello dei 1995, al momento dello Studio di Fattibilità del salto principale, per effetto dei certificati verdi. Inoltre esiste la possibilità di finanziamenti regionali in conto capitale, aggiuntivi ai certificati verdi. La Giunta regionale nel dicembre 2003 ha approvato uno stanziamento di 3 milioni di euro per la produzione di energia da fonti rinnovabili, di cui il 50% è riservato a piccoli impianti idroelettrici di potenza inferiore a 3.000 kW.

Per valutare il risparmio energetico conseguibile con la realizzazione di questa iniziativa si possono impiegare le ipotesi utilizzate nel paragrafo 2.2.2 del capitolo inerente ai consumi energetici comunali.

Il primo aspetto da considerare è costituito dal fatto che le centrali idroelettriche in esame sono in grado di fornire alla città circa 5.570 MWh/anno di energia elettrica, a cui corrisponde un quantitativo di energia primaria consumata pari a circa 1.350 tep, qualora fosse prodotta da una



centrale termoelettrica di tipo tradizionale e successivamente vettoriata nel territorio comunale. Poiché la centrale idroelettrica in esame è in grado di produrre la stessa quantità di energia elettrica senza l'impiego di combustibili, il risparmio energetico annuo conseguibile è pari ai 1.350 tep di energia primaria sopra indicati.

Dal punto di vista ambientale, il risparmio energetico di 1.350 tep l'anno attualmente impiegati per la produzione di energia elettrica comporta indubbi benefici in termini di riduzioni di emissioni di inquinanti in atmosfera.

Utilizzando il modello citato nel capitolo 3, le emissioni evitate possono essere così stimate:

- SO₂ : - 22,32 tonn/a
- NO_x : - 15,82 tonn/a
- CO : - 0,62 tonn/a
- PLV : - 33,91 tonn/a
- HC : - 0,42 tonn/a

2.3.1.2 La gestione dei rifiuti a Monza

La città di Monza, con una popolazione di 121.280 abitanti (31/12/2008), costituisce un centro urbano di rilievo dovuto al ruolo assunto per la presenza di servizi finanziari, produttivi e commerciali di ampio respiro e di grande impatto; inoltre nel 2009 Monza è diventata capoluogo di provincia consolidandone il ruolo strategico istituzionale.

Nel corso del 2007 nel territorio della città di Monza è stata prodotta una quantità complessiva di rifiuti pari a circa 54.558 tonnellate, corrispondente ad una media di 451,54 kg abitante/anno e una media di 1,24 Kg. abitante/giorno.

In dettaglio, i rifiuti prodotti per tipologia al 31.12.2007, espressi in tonnellate evidenziano: raccolta indifferenziata 24.740, spazzamento stradale 1.960, ingombranti 1.505, raccolta differenziata 26.353. Per quanto riguarda quest'ultimo dato, in termini di valore assoluti è cresciuta, nel periodo 2000-2007, di 2.500 ton.

Tali dati confrontati con la produzione di rifiuti a livello provinciale evidenziano che la media pro-capite su base annua è di leggermente superiore a quella provinciale che si ferma a 449 Kg; tuttavia si evidenzia che a livello locale la produzione totale di rifiuti è diminuita del 5,6% rispetto all'anno 2000.

Introdotta nel novembre del 2002 con apposita ordinanza, la raccolta differenziata ha trovato terreno fertile nella radicata sensibilità ambientale dei cittadini monzesi.

Lo sforzo dell'amministrazione comunale si è concretizzato in iniziative finalizzate al costante miglioramento del servizio offerto alla cittadinanza.

Gli obiettivi raggiunti si possono così sintetizzare:

- raccolta domiciliare trisettimanale, estesa a tutto il territorio comunale, per frazione secca residua e frazione organica (umido);
- raccolta monosettimanale domiciliare per plastica-alluminio, vetro, carta e cartone;
- raccolte domiciliari specifiche presso gli esercizi commerciali per umido, oli vegetali e vetro;
- raccolte in punti specifici per pile esaurite e farmaci scaduti;
- raccolte in punti specifici per indumenti smessi;
- raccolta in punti specifici di cellulari usati e suoi accessori;
- raccolta domiciliare su chiamata per materiali ingombranti;



- distribuzione dei contenitori (bidoni carrellati e/o sacchetti) necessari per le diverse raccolte;
- raccolta presso centro convenzionato per i rifiuti provenienti dalla manutenzione delle autovetture (destinata esclusivamente ai cittadini);
- raccolta presso l'area ecologica comunale di sfalci verdi, ferro e metalli, rifiuti e contenitori "T" e/o "F", materiali ingombranti, oli vegetali, accumulatori al piombo, neon, carta, plastica, legno, materiali inerti, apparecchiature elettriche ed elettroniche;

La dimensione quantitativa dei RSU prodotti dalla città ha sempre costituito un problema di carattere economico notevole.

Anche su questo fronte l'Amministrazione si è mossa con forte determinazione, riuscendo a diminuire fortemente le spese grazie alla stipula di nuovi contratti per uno smaltimento certo ed economicamente vantaggioso - ne sono un esempio i contratti con i termovalorizzatori di Trezzo sull'Adda e di Sesto San Giovanni per la frazione secca residua - ed ad incrementare sostanzialmente le entrate grazie alla sottoscrizione delle convenzioni CONAI per il recupero dei materiali da imballaggio, effettuate tramite il Consorzio Provinciale della Brianza Milanese per la Gestione dei Rifiuti Solidi Urbani cui la Città di Monza aderisce.

La nuova legge regionale sui rifiuti, la n. 26/2003, e l'istituzione della nuova provincia di Monza e Brianza aprono scenari di sicuro interesse per gli anni a venire sia per quanto riguarda la dotazione di impianti e/o infrastrutture, sia per una più organica gestione dei flussi di rifiuti in un Ambito Territoriale Ottimale.

2.3.1.3 Energia solare

Il Comune di Monza, ritenendo prioritaria la diversificazione delle fonti, sia nella fase di predisposizione di nuovi impianti per la produzione di energia sia per la sostituzione degli impianti attualmente utilizzati, ha avviato uno studio specifico con i seguenti obiettivi:

- definire un quadro complessivo delle potenzialità d'impiego della fonte solare fotovoltaica e termica nel territorio comunale;
- valutare i miglioramenti indotti dal processo di diversificazione sia in termini di emissioni di CO₂ che di risparmio energetico.

2.3.1.4 Energia eolica

L'analisi di questo settore energetico è stata effettuata sulla base dei dati ricavati dall'"Atlante eolico dell'Italia" redatto dal CESI in collaborazione con l'Università degli Studi di Genova.

L'Atlante Eolico, pubblicato nel novembre 2002, riporta i risultati delle ricerche e delle analisi dei dati sotto forma di mappe in scala cromatica che descrivono la distribuzione sul territorio italiano dei valori stimati di velocità media del vento e di producibilità specifica.

Il quadro che emerge da una rapida rassegna della tavole conferma che le aree ventose e quindi interessanti per eventuali installazioni per impianti eolici si trovano nel Centro-Sud Italia e nelle isole maggiori; nel Nord Italia, le applicazioni eoliche sono possibili solo in montagna a quote relativamente elevate tranne qualche rara eccezione in pianura.

2.3.2 Fonti assimilate

2.3.2.1 Cogenerazione e teleriscaldamento

L'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, nell'ambito della campagna informativa di promozione al risparmio energetico, definisce il Teleriscaldamento (TLR) come un sistema di

riscaldamento a distanza di un quartiere o di una città che utilizza il calore prodotto da una centrale termica, da un impianto di cogenerazione o da una sorgente geotermica. In un sistema di teleriscaldamento il calore viene distribuito agli edifici tramite una rete di tubazioni in cui fluisce l'acqua calda o il vapore.

Il teleriscaldamento è una soluzione alternativa, rispettosa dell'ambiente, sicura ed economica per la produzione di acqua igienico-sanitaria e il riscaldamento degli edifici residenziali, terziari e commerciali.

Il termine "teleriscaldamento" evidenzia una specifica caratteristica del servizio, ossia la distanza esistente tra il punto di produzione e i punti di utilizzo del calore: il cuore del sistema è composto da una o più centrali che possono servire edifici situati anche ad alcuni chilometri di distanza collegati tramite una rete (sistema a rete).

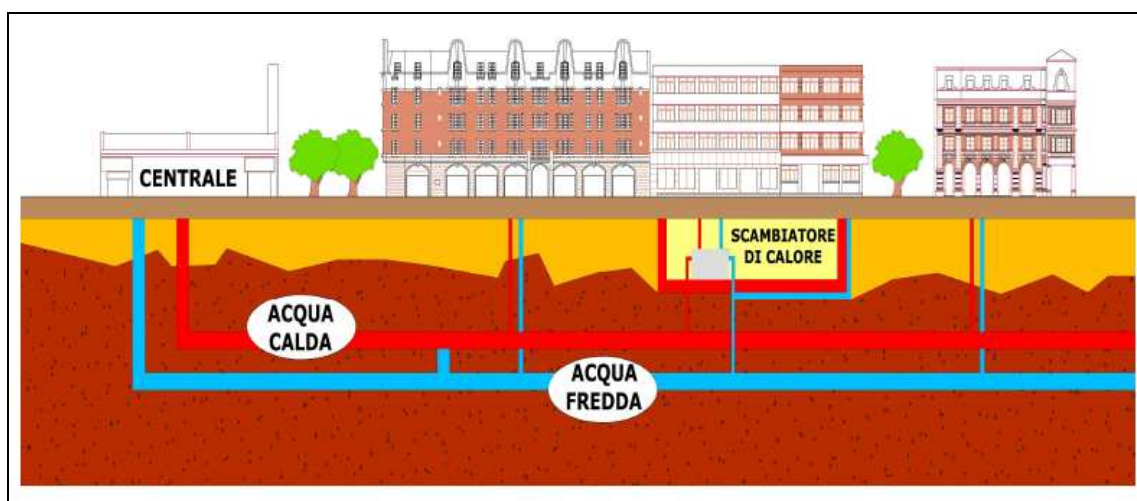


Figura 3 Schema di rete di teleriscaldamento urbana

La figura schematizza le componenti principali di un sistema di teleriscaldamento:

1. una centrale termica, dove viene prodotto il calore
2. una rete di trasporto e distribuzione, costituita da speciali condotte sotterranee
3. un insieme di sottocentrali.

Queste ultime, situate nei singoli edifici da servire, sono costituite da scambiatori di calore, che permettono di realizzare lo scambio termico tra l'acqua della rete di teleriscaldamento (circuito primario) e l'acqua del circuito del cliente (circuito secondario), senza che vi sia miscelazione tra i due fluidi.

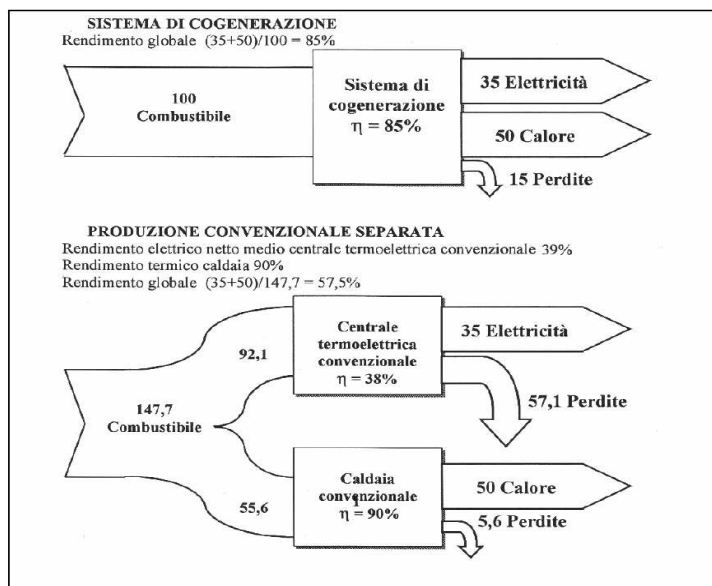
La centrale termica riscalda l'acqua, che viene distribuita ai diversi edifici attraverso la rete di distribuzione. Giunta allo scambiatore, l'acqua della rete trasferisce all'acqua dell'impianto di distribuzione interna dell'edificio il calore necessario per riscaldare gli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria. Alla fine di questo processo, l'acqua, ormai raffreddata, ritorna in Centrale per essere nuovamente riscaldata.

L'impianto di distribuzione interno agli edifici allacciati alla rete resta inalterato e lo scambiatore di calore sostituisce la caldaia convenzionale. Nel caso in cui allo scambiatore siano allacciate più utenze, presso ciascuna di esse è installata una apposita apparecchiatura che consente di gestire autonomamente le temperature dei locali e di registrare i relativi consumi.

L'affidabilità del servizio è elevatissima, ed è possibile applicare il sistema ad intere aree urbane, rendendolo un vero e proprio servizio pubblico, come l'acquedotto o la rete elettrica cittadina.

Affinché il teleriscaldamento abbia efficacia, è necessario tuttavia individuare un'utenza concentrata in un'area ben definita, come un quartiere, un'area commerciale o industriale, un insieme di utenze pubbliche prossime tra loro (prevalentemente scuole o impianti sportivi), o loro combinazioni. La definizione in inglese del teleriscaldamento ("district heating") richiama proprio questa caratteristica di riscaldamento "distrettuale". Pertanto, tecnicamente non è consigliabile la realizzazione di una rete di teleriscaldamento che colleghi utenze isolate e sparse, lontane tra loro.

Affinché il teleriscaldamento sviluppi pienamente i suoi vantaggi energetici, è necessario che, per la generazione del calore, si utilizzi un sistema combinato, che produca contemporaneamente elettricità e calore. Alla produzione combinata di elettricità e calore si dà il nome di cogenerazione, e si dice sistema cogenerativo un impianto che sfrutti tale criterio. I sistemi di teleriscaldamento che utilizzano centrali a cogenerazione consentono il raggiungimento di una maggior efficienza energetica globale. Con questa tecnologia, infatti, la centrale è in grado di produrre energia elettrica e recuperare contemporaneamente l'energia termica che si sprigiona durante il processo termodinamico, che nelle centrali elettriche convenzionali viene disperso in atmosfera come "scarto".



Pertanto, a parità di energia utile prodotta, la produzione combinata di energia elettrica e termica (cogenerazione) consente un minor consumo di combustibile, massimizzando lo sfruttamento delle risorse immesse, come illustrato nella figura.

Lo schema indica come per ottenere la stessa quantità di energia utile finale (35 unità di energia elettrica e 50 unità di calore) sia necessaria una quantità di energia primaria pari quasi a 150 nel caso di produzione separata (con rendimento elettrico medio delle centrali termoelettriche pari al 38% e rendimento medio di generazione di calore con una caldaia pari all'87%), e

sia invece sufficiente una quantità di energia primaria pari a 100 nel caso della cogenerazione (rendimento totale 85%, di cui 31% come rendimento elettrico e 59% come rendimento termico). Un possibile ulteriore sviluppo del servizio di teleriscaldamento è costituito dal servizio di raffrescamento estivo; un sistema di questo tipo, che produce contemporaneamente energia elettrica e calore in inverno, ed energia elettrica e freddo in estate, viene chiamato "sistema a trigenerazione".

Lo sviluppo di reti di teleriscaldamento costituisce un aspetto di fondamentale importanza nello scenario energetico della città di Monza e ad oggi costituisce una rete attiva e ben consolidata nel territorio comunale.

Dal 1999 AGAM ha proceduto ad una campagna di realizzazioni, con l'obiettivo di guadagnare utenti per il servizio di teleriscaldamento. Gli impianti di teleriscaldamento interessano:

- **La centrale di Monza Centro**, sita in via Canova 3, dove sono ora installati tre motori a gas di cogenerazione con potenza termica complessiva di circa da 3 MWe, e con caldaie di integrazione per un totale di 17 MWt. La potenza termica complessiva dei motori e caldaie raggiunge circa 22,2 MWt;

- **La centrale di Monza Sud**, sita in Via Monte Pasubio 5, completata nel marzo 2003. Al 2001 sede di 40 attività artigianali e terziarie, è stata oggetto tra il 1997 e il 1998 di un importante intervento di riconversione a terziario. In contemporanea ai lavori di recupero delle aree ex industriali Simmenthal, AGAM ha provveduto a realizzare un tratto di rete di teleriscaldamento della lunghezza di circa 0,7 km collegato a un sistema centralizzato di generazione termica a 90 °C, di potenza totale pari a 3,2 MW. Questo impianto è stato spento e sostituito dalla cogenerazione nel Settembre 2003 con potenza elettrica di 3 MWe e potenza termica di 15,2 MWt.

La rete di teleriscaldamento ha estensione di 12 Km, serve i quartieri centrali di monza, individuati da Viale Libertà e via Canova (Monza Centro) e i quartieri in zona sud-est San Rocco e San Guiseppe tra cui le case Aler.

Secondo i dati del 2008 sono allacciati alla rete 160 utenti con una produzione di energia elettrica di 20,8 GWh ed energia termica venduta : 38,3 GWh.

- **La nuova centrale di Monza Nord**, sita tra via Cadore a via Alfred Nobel, vede la realizzazione di una centrale di circa 2.700 mq con le seguenti caratteristiche tecniche (dati 2008):
Potenza termica di 30 MWt;
Potenza elettrica di 7,8 MWe
E' previsto un potenziamento nel 2013 che porterà la potenza termica a 63 MWt e l'elettrica a 15,2 MWhe.

La rete di teleriscaldamento a regime avrà una lunghezza totale di 18.000 metri interessando a Nord i comuni di Lissone e Vedano, a sud la zona di V.le C. Battisti, a est la zona di V.le Brianza e ad ovest l'asse Stradale SS36.

L'utenza allacciabile comprende a regime: utenze civili residenziali di circa 200 condomini, l'Ospedale San Gerardo, il Polo Universitario - Facoltà di Medicina Università Bicocca, il Nuovo Polo Istituzionale e il Centro Servizi, la Villa Reale.

Attualmente sono stati posati oltre 4000 metri di rete, principalmente la dorsale che parte da Via Cadore che passando ai confini dell'Ospedale San gerardo e dell'università Bicocca arriva fino alla Villa Reale interessando un bacino di circa 60 utenti, sono in corso i primi allacci.

Dati esercizio previsti al 2012: Energia termica: 100 GWh; Energia elettrica 37 GWh.

Questo successo commerciale del teleriscaldamento dimostra il gradimento degli utenti a fronte della qualità del servizio e costituisce un incoraggiamento per estendere il servizio e perseguire nuovi episodi.

Alla produzione di calore da cogenerazione potrà essere convenientemente integrata la produzione di calore da biomasse. La presenza nella provincia di Monza e della Brianza di aree a verde, dell'industria del legno e della necessaria depurazione delle acque, porta ad ipotizzare una interessante disponibilità di biomasse di qualità, adatta per alimentare ottimali gruppi di cogenerazione con efficienti sistemi di controllo delle emissioni.

2.3.2.2 Linee di sviluppo del teleriscaldamento

La positiva esperienza, ha avviato la previsione di ulteriore ampliamento della TLR e la costruzione di nuove centrali. In particolare l'estensione della rete di teleriscaldamento di Monza Sud per circa 4 Km con il fine di distribuire altri 30 GWh di energia termica.

Ad oggi, è in corso la progettazione di una nuova rete di teleriscaldamento che servirà la zona centro-est della città, in particolare, la zona individuata tra Viale Libertà e Via Gallarana fino al nuovo quartiere Cantalupo, per un totale di circa 10 Km di rete e un utenza servita di 80 condomini distribuendo Energia termica per circa 50 GWh.

La centrale avrà una potenza elettrica di circa 5 MWe mentre una potenza termica di 30 MWt, verrà edificata nelle vicinanze di Viale Stucchi.

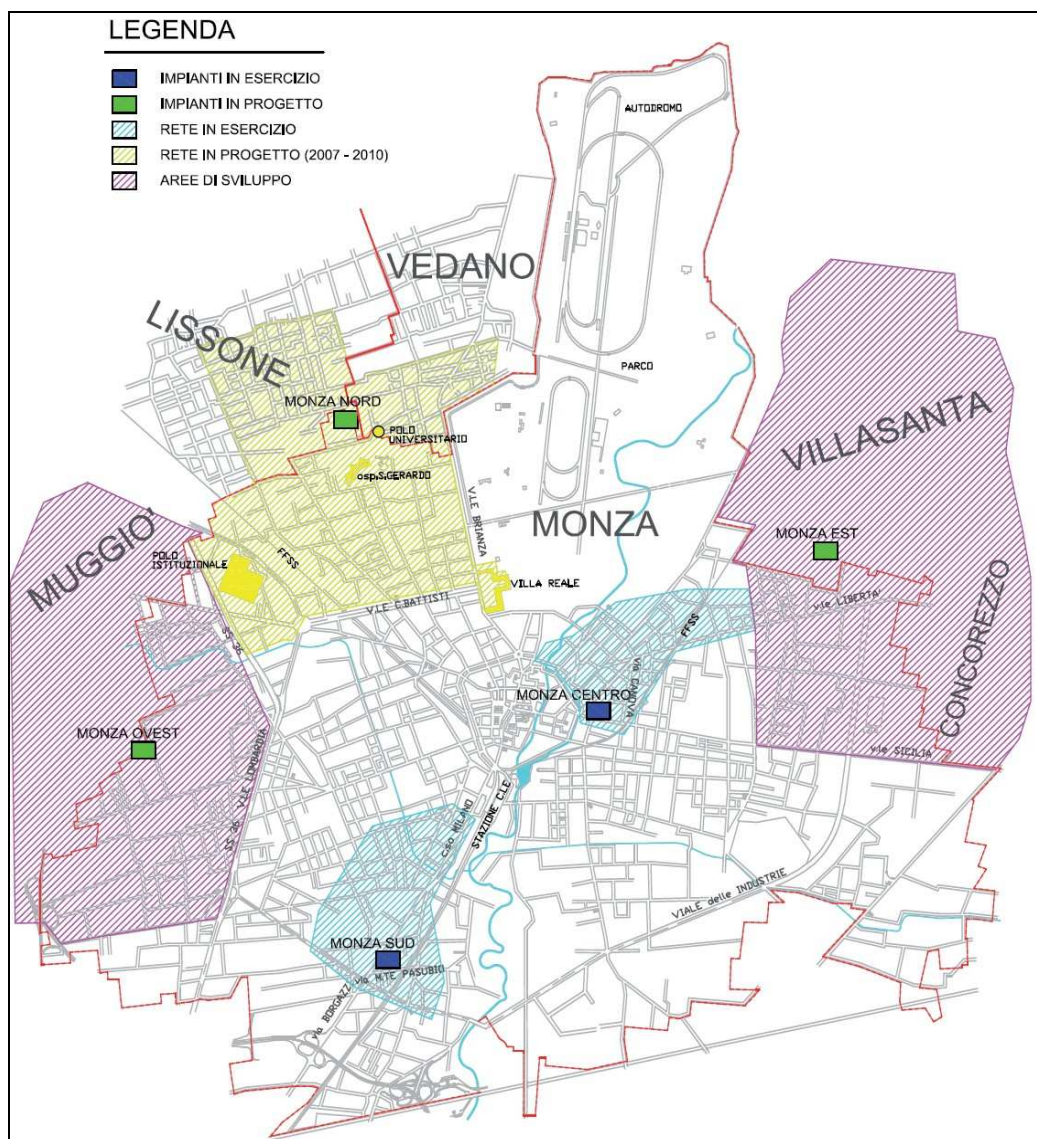


Figura 4 Rete di teleriscaldamento comunale

2.4 RISPARMIO ENERGETICO

2.4.1 Interventi nel settore dell'edilizia

Tra gli obiettivi della pianificazione energetica a livello comunale il risparmio energetico risulta indubbiamente essere di primaria importanza. Una possibile fonte di risparmio è certamente costituita dalla progettazione degli edifici finalizzata alla razionalizzazione del fabbisogno energetico.

Il presente paragrafo si prefigge quindi lo scopo di affrontare la questione del risparmio energetico degli edifici, secondo la normativa vigente, e di trarne alcune indicazioni volte a determinare le principali aree di intervento all'interno delle quali è possibile conseguire un effettivo risparmio energetico.

Al fine di fornire una chiara fotografia della situazione attuale, questo capitolo si articola nelle seguenti fasi:

- Innanzitutto verranno indicate le principali problematiche relative all'energetica degli edifici;
- In secondo luogo verrà presa in considerazione l'evoluzione della Legislazione e delle Normative che regolano il settore in esame
- In seguito si considereranno i principali interventi effettuabili a livello di edificio per razionalizzare i consumi energetici;
- Si applicheranno quindi le indicazioni evidenziate nei tre paragrafi precedenti all'insieme degli edifici presenti sul territorio comunale;
- L'ultima parte verterà infine sul risparmio energetico ottenibile dall'applicazione degli interventi proposti e sulla loro incidenza sui consumi energetici attuali.

2.4.1.1 Energetica degli edifici: aspetti normativi

Le recenti disposizioni normative della Regione Lombardia, in materia di risparmio energetico (DGR VIII/5018 e s.m.i.), hanno introdotto la **certificazione energetica degli edifici**. Tale strumento, permette di definire i consumi energetici dell'edificio e dell'impianto in essa installate. Con l'attestato di **certificazione energetica (ACE)** viene indicato il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento o la climatizzazione invernale, EPH, l'indicatore che, in base alle caratteristiche costruttive dell'involucro e alle tipologie impiantistiche installate, determina la classe energetica dell'edificio. Grazie a tale indicatore i cittadini possono immediatamente comprendere se un edificio consuma molta o poca energia.

Dall'entrata in vigore della DGR e s.m.i. la certificazione energetica diviene procedura obbligatoria per tutte le categorie degli edifici classificati in base alla destinazione d'uso indicata all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412, e l'attestato di certificazione energetica il documento sintetico attestante i risultati dell'indagine energetica compiuta sull'edificio analizzato.

Tale attestato permette all'utente di valutare l'efficienza energetica dell'immobile e al tempo stesso di avere una percezione di quelli che possono essere i costi di gestione connessi al riscaldamento - raffrescamento dell'edificio.

L'attestato di certificazione energetica diviene documento integrante dell'iter per ottenere i titoli abilitativi dei vari interventi edilizi o per atti di vendita, contratti di locazione riferiti a una o più unità immobiliari.

L'ACE è registrato presso il catasto energetico regionale e ha una idoneità massima di 10 anni a partire dalla data di registrazione della pratica nel catasto energetico.



Figura 5 Attestato di Certificazione Energetica vigente in Regione Lombardia

2.4.1.2 La Certificazione energetica a Monza

Il Comune di Monza in applicazione della normativa regionale vigente, ha iniziato nel 2007 la raccolta e archiviazione degli Attestati di Certificazione Energetica (ACE). A tal fine l'ufficio preposto ha implementato una banca dati per la gestione e consultazione dei dati contenuti nei certificati medesimi. Tale percorso ha consentito di svolgere alcune elaborazioni statistiche che consentono di dare una visione generale dello stato della certificazione al 2009.

Di seguito si propongono in forma schematica i risultati dell'analisi statistica svolta. In merito alla consegna del periodo 2007-2009 si osserva un forte incremento delle certificazioni dovute all'entrata in vigore delle ulteriori fasi applicative della legge al patrimonio edilizio. Nel triennio considerato sono pervenute al comune di Monza 1608 ACE dei quali 1144 durante l'ultimo anno.

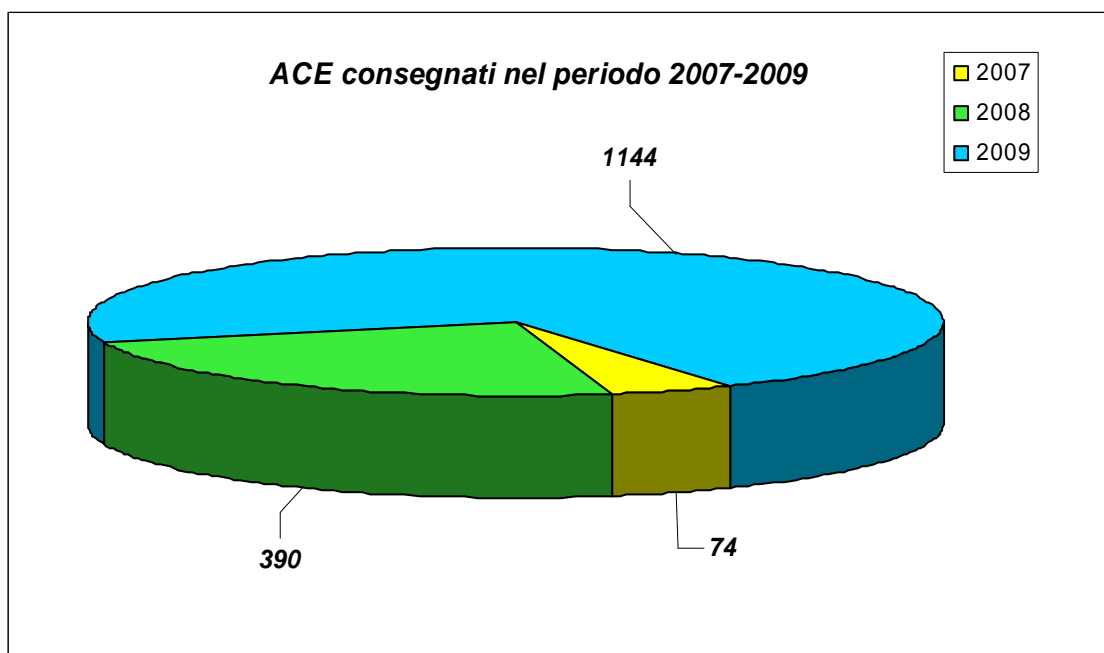


Figura 6 ACE consegnati nel periodo 2007-2009

Il grafo seguente riporta la distribuzione delle certificazioni durante i mesi dell'anno 2009. Come emerge dall'istogramma i mesi di Luglio e Ottobre hanno registrato due notevoli picchi dovuti: il primo consequenziale all'introduzione dell'obbligo dell'ACE nel caso di compravendite di singole unità immobiliari e il secondo dovuto alla nuova procedura di calcolo prevista dalla Regione Lombardia.

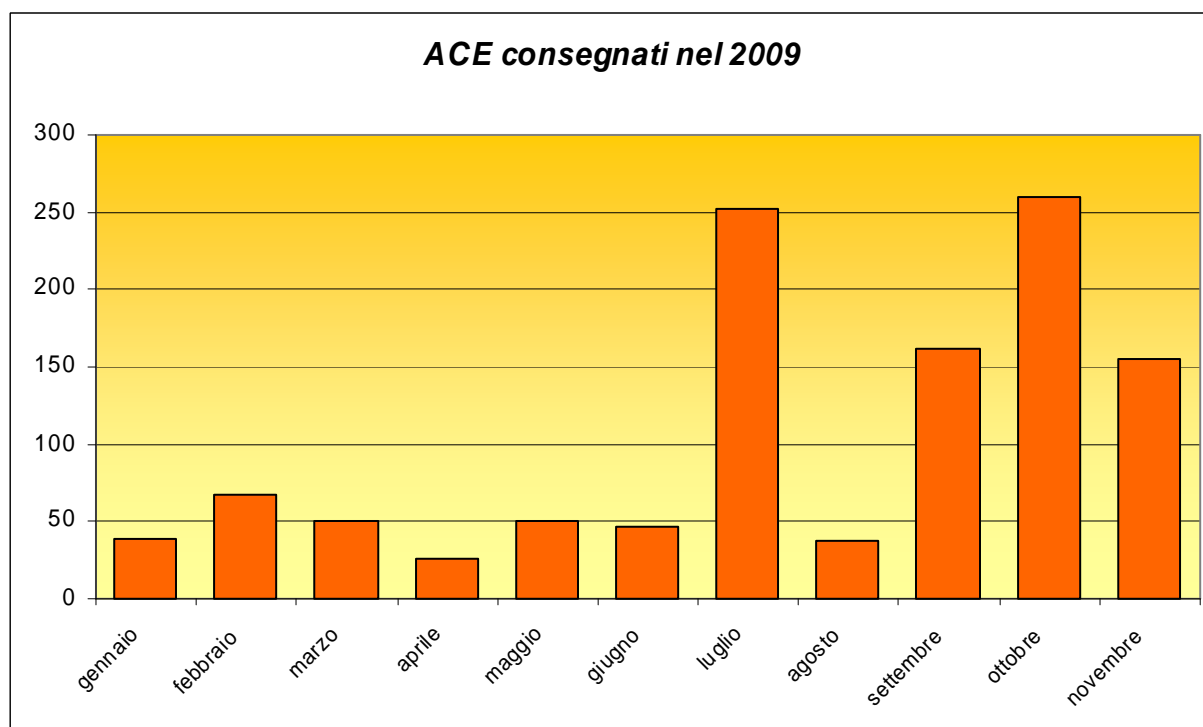


Figura 7 Distribuzione mensile ACE nel 2009

Un'analisi più specifica sulle certificazioni del 2009 ha consentito la ripartizione degli Ace secondo le classi energetiche, relativamente il fabbisogno per la climatizzazione invernale. Tale

lavoro restituisce uno spaccato delle prestazioni energetiche degli edifici certificati mostrando, come si evince dal grafico, che circa il 60% del patrimonio immobiliare ricada in classe G. Tuttavia si segnala che circa il 10% degli edifici certificati rientrano nel target energetico relativo alla classe B e C, corrispondente a prestazioni medio/alte.

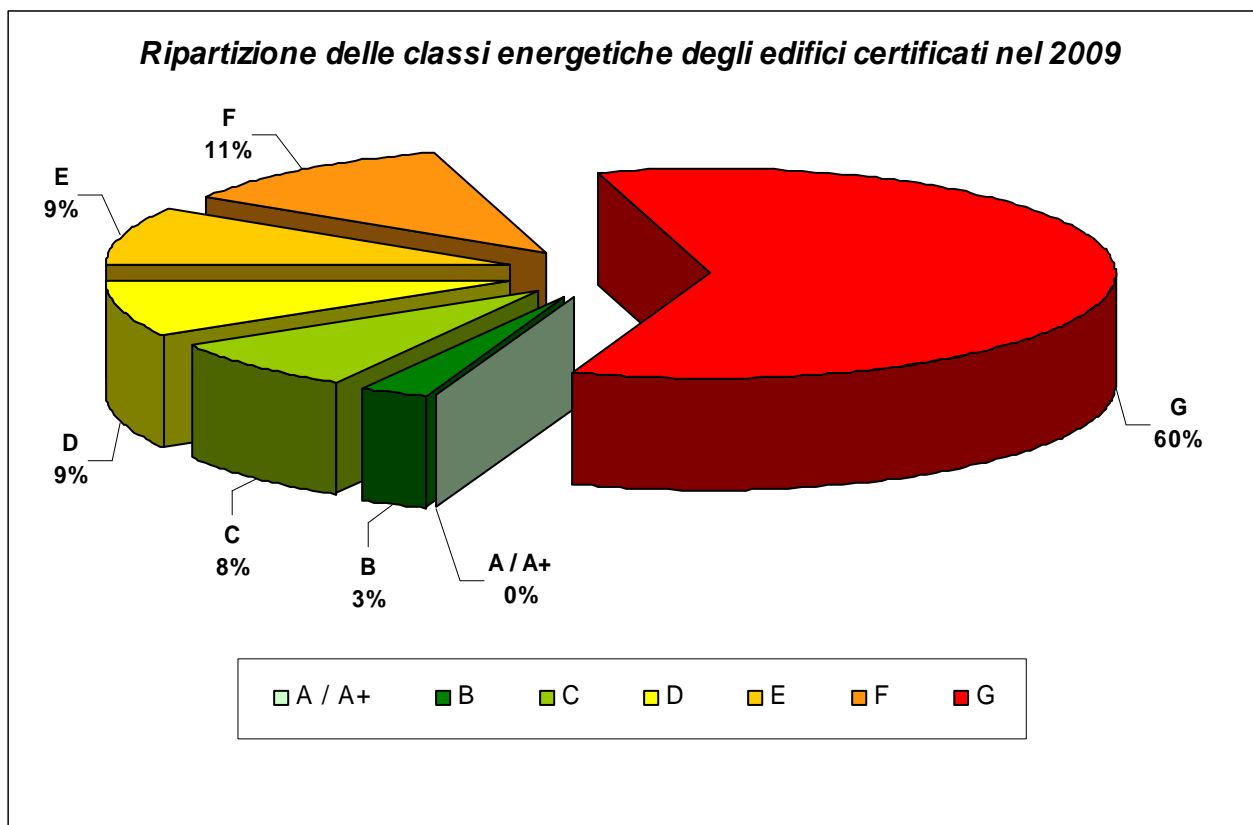


Figura 8 ACE 2009 ripartiti per classe energetica

2.4.1.3 Progettazione edilizia e impiantistica: aspetti generali

Il riscaldamento degli edifici è il settore al quale è imputabile una quota rilevante dei consumi energetici complessivi della città. Di conseguenza una progettazione degli edifici volta al conseguimento del risparmio energetico e quindi alla riduzione dei fabbisogni di energia termica, viene a rivestire un ruolo di primaria importanza per realizzare un impiego razionale dell'energia.

La progettazione degli edifici per il contenimento delle richieste di energia termica coinvolge tre diversi livelli di analisi:

1. Innanzitutto *a livello urbanistico* la disposizione planimetrica degli edifici deve essere tale da favorire l'esposizione a sud dei locali di soggiorno, tenuto presente che un alloggio esposto a sud ha mediamente un fabbisogno energetico stagionale inferiore di circa il 10% rispetto a quello di un alloggio simile esposto a nord;
2. Passando *al livello di involucro edilizio* la progettazione deve prendere in considerazione una molteplice gamma di aspetti, che vanno dall'adeguato livello di isolamento e di coibentazione delle pareti, all'impiego e al posizionamento di vetrate e serramenti che consentano il contenimento dei fabbisogni energetici;
3. Infine *a livello di impianti termici* la progettazione coinvolge numerosi variabili, sia riguardanti la tipologia delle fonti di energia (tradizionali o rinnovabili), sia la scelta della

tipologia del singolo impianto (autonomo o centralizzato, tipo di combustibile, politica di funzionamento e manutenzione).

Per interventi di nuova costruzione e ristrutturazione la normativa vigente prevede, in fase di progettazione, precisi limiti e valori al fine di razionalizzare i consumi e quindi ridurre i fabbisogni energetici per raggiungere determinati requisiti energetici dell'involucro.

Nel prosieguo di questo capitolo verranno presi in considerazione alcune soluzioni progettuali ritenute maggiormente efficaci e più facilmente realizzabili o perseguibili.

Gli interventi volti al risparmio energetico vengono raggruppati in funzione degli elementi costruttivi su cui intervengono:

1) Isolamento delle pareti esterne

Questo tipo di intervento consente di ridurre la dispersione attraverso l'involucro edilizio aumentando opportunamente la resistenza al passaggio del calore attraverso le pareti stesse. Le tecniche di isolamento sono molteplici e la scelta di quella da realizzare dipende da considerazioni sia di carattere tecnico che di carattere economico, tenendo presente che per gli edifici già esistenti possono presentarsi particolari vincoli che non consentono di raggiungere l'ottimizzazione.

Tra le principali tecnologie utilizzate possono essere ricordate:

- coibentazione di pareti verticali dall'esterno "a cappotto"
- controparete interna, in cui si applica uno strato di materiale isolante all'interno della parete stessa
- insufflaggio di materiale isolante nell'intercapedine, in cui viene insufflata una certa quantità di coibente, solitamente resine poliuretatiche nell'intercapedine di una parete ad alta trasmittanza
- parete ventilata, in cui una lamina di aria viene a costituire il materiale coibente

2) Coperture piane

Una percentuale rilevante delle dispersioni termiche attraverso l'involucro degli edifici avviene attraverso la superficie di copertura degli edifici. Anche in questo caso si può procedere, per ottenere una riduzione del fabbisogno energetico, all'isolamento ed alla coibentazione dello strato piano di copertura con sistemi di diverso tipo, tra i quali:

- isolamento estradosso "tetto caldo", in cui lo strato di isolante è posto al di sotto dello strato di impermeabilizzazione
- isolamento estradosso "tetto rovescio", in cui lo strato di isolante è posto al di sopra dello strato di impermeabilizzazione
- controsoffitto interno, in cui lo strato di isolante è posto direttamente sulla parete interna del solaio ad una certa distanza da esso

3) Coperture a falde

Nel caso di coperture degli edifici a falde, anziché con superfici piane, valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza, mentre sono diverse le tecniche ed i sistemi di coibentazione utilizzate, tra le quali si ricordano:

- pannello sottotegola, in cui l'isolamento avviene direttamente sotto lo strato di tegole
- isolamento su solaio sottotetto, in cui l'isolante è posizionato sulla parete superiore del solaio

4) Solai inferiori

L'isolamento dei solai inferiori risulta essere il più delle volte indispensabile per garantire il contenimento dei consumi energetici., in quanto spesso si verifica che, per riscaldare i locali più bassi, è necessario fornire una quantità di calore tale da riscaldare in eccesso i locali posti ai livelli superiori, con un conseguente spreco di combustibile.. Gli interventi di coibentazione avvengono con tecniche di tipo diverso, in genere però si posiziona lo strato di materiale isolante sullo strato esterno.

5) Superfici vetrate

La complessità della progettazione delle superfici vetrate risiede innanzitutto nelle molteplici funzioni che esse devono soddisfare, tra le quali la captazione dell'energia solare, una adeguata illuminazione ed un sufficiente livello di ventilazione. D'altro canto è indispensabile che le superfici vetrate siano realizzate in modo tale da minimizzare le dispersioni termiche. Per potere contenere i consumi energetici e quindi migliorare l'efficienza energetica dell'edificio, tre sono gli interventi che possono venire attuati:

- la sostituzione dei vetri singoli con i doppi vetri, o aggiungendo una ulteriore lastra a quella esistente o installando una lastra di vetrocamera
- la sostituzione completa del serramento con uno nuovo che sia in grado di garantire prestazioni migliori, soluzione che, a fronte di una completa garanzia del risparmio energetico ottenibile, presenta però costi di investimento decisamente elevati;
- l'installazione, ove possibile, del doppio serramento.

3 AZIONI E PROGETTI DELL'AMMINISTRAZIONE

3.1 CORSO DI BIOARCHITETTURA

L'Amministrazione nell'anno 2008-2009 ha promosso e sviluppato un percorso formativo, denominato "Per una Città di Serie A", per promuovere ed incentivare l'utilizzo di nuovi sistemi costruttivi eco-compatibili e bio-sostenibili.

I moduli tenuti da docenti universitari e da tecnici ha la finalità di accompagnare i professionisti e le imprese ad operare convenientemente. Gli incontri, ad alto livello universitario, sono articolati su tre fronti operativi di importanza strategica e correlati:

- materia e tecnologie edilizie e tecniche progettuali;
- convenienza all'applicazione delle normative sia amministrativa che fiscale;
- facilitazione all'applicazione oggettiva nella vita quotidiana della normativa.

3.2 CAR SHARING

Il Car Sharing è un servizio innovativo che permette il noleggio di automobili a breve termine. Questo strumento è stato adottato dal Comune di Monza, per promuovere la mobilità individuale a costi contenuti e a basso impatto ambientale migliorando le condizioni del traffico, del trasporto e della qualità ambientale.

Il servizio è gestito dalla società Car Sharing Italia, che ha vinto il bando indetto dalla Provincia di Milano, nell'ambito dell'iniziativa Car Sharing del Ministero dell'Ambiente.

Nel territorio comunale le aree di sosta delle autovetture a Car Sharing disponibili, sono:

- in Largo IV Novembre, nel centro cittadino (2 parcheggi)
- in piazza Castello nei pressi della stazione ferroviaria (2 parcheggi)
- in via Bellini nei pressi del Parco di Monza
- in via Iseo nel quartiere di San Fruttuoso

e queste le automobili presenti a Monza:

- 3 Fiat Panda euro 4
- 1 Peugeot 107
- 2 Fiat Punto Bipower (benzina e metano)

3.3 CIVITAS

CIVITAS è l'acronimo di Città-VITALità-Sostenibilità ed è un programma di ricerca e dimostrazione della Commissione per il trasporto urbano pulito (www.civitas-initiative.org). Con questa iniziativa la CE intende effettuare un passo avanti decisivo sostenendo e valutando l'implementazione di strategie ambiziose di trasporto urbano sostenibile integrato, determinanti per il benessere dei cittadini europei.

Gli obiettivi prioritari sono:

- promuovere ed implementare la sostenibilità ed un trasporto urbano pulito ed efficiente;
- valutare i cambiamenti derivanti dall'integrazione di misure tecnologiche e strategie nel settore energetico e dei trasporti;
- rendere consapevoli i cittadini ed i mercati

Monza è una delle città europee che è rientrata nel progetto CIVITAS Plus (2008-2012), che coinvolge 28 città in altrettanti progetti pilota imperniati su attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione relative alla mobilità urbana, agli aspetti energetici del trasporto, al trasporto urbano pulito e alla mobilità sostenibile per tutti i cittadini.

In particolare la nostra città svilupperà il progetto pilota ARCHIMEDES prevedendo la realizzazione di numerose azioni da parte dei vari partners, tutte correlate alla mobilità sostenibile e al risparmio energetico.

L'impegno di Monza prevede, in particolare, l'attuazione delle seguenti misure:

- fornitura e impiego di biocarburanti per gli autobus urbani
- sperimentazione di un bus ibrido
- sperimentazione del servizio di bus a chiamata
- iniziative sulla mobilità scolastica
- implementazione del servizio di car-sharing
- iniziative per la mobilità ciclabile
- sistema di tracciabilità degli autobus sul territorio - AVL/AVM
- infomobility: paline intelligenti per le informazioni sui mezzi pubblici
- infoparking: pannelli informativi sulla situazione dei parcheggi in struttura
- sistema UTC (Controllo del Traffico Urbano): centralizzazione dei semafori per una migliore gestione del traffico
- preferenziazione per i mezzi pubblici: "onde verdi" per velocizzare i tempi di percorrenza degli autobus.

Attività svolte nel primo anno (2008-2009)

1. Piani di mobilità scolastica

- Individuazione di 5 scuole primarie che hanno aderito al progetto (Citterio, Buonarroti, Manzoni, Omero, San Alessandro)
- Laboratori di progettazione partecipata nelle classi
- Indagine di mobilità per le 887 famiglie coinvolte

I laboratori di progettazione si svolgeranno per tutti e quattro gli anni di ARCHIMEDES e consentiranno ai bambini di conoscere meglio il proprio quartiere e di individuare il percorso migliore per raggiungere la propria scuola.

Prossime iniziative

- Analisi dei risultati dell'indagine
- Studio dei piani di mobilità e delle linee di Pedibus

2. Potenziamento del car sharing

- Due nuove auto presso le Circostrizioni 4 e 5
- Pianificazione di una strategia di marketing mirata

Prossime iniziative

- Sviluppo della campagna di marketing
- Aumento del numero degli abbonati

3. Iniziative sulla mobilità ciclabile

- Censimento delle biciclette - Settembre 2008
- Pianificazione di uno studio sulle misure da adottare per migliorare la ciclabilità in città

Prossime iniziative

- Incrementare le possibilità di parcheggio per le bici
- Migliorare i servizi correlati (noleggio, riparazioni)
- Sezione dedicata sul sito web del Comune
- Bike sharing

4. Sistema di tracciamento degli autobus sul territorio - AVL/AVM

- Definizione dei requisiti per interfacciare il sistema già attivato da TPM sulla flotta.
- Impiego di soluzioni telematiche avanzate tramite sistemi di localizzazione AVL/AVM per informare se gli autobus siano in orario rispetto alla tabella di marcia tramite paline intelligenti.

Prossime iniziative

- Sviluppo del software per l'interfacciamento del sistema

5. Inforparking

- Incontri con i responsabili dei parcheggi in struttura
- Raccolta delle proposte sul posizionamento dei pannelli

Prossime iniziative

- Elaborazione dello studio
- Sottoscrizione di un accordo per la fornitura dei dati di occupazione dei parcheggi

6. Sistema UTC (Controllo del Traffico Urbano)

- Identificazione degli incroci da centralizzare (cd. Corridoio CIVITAS: asse viario Battisti-Boccaccio-Cantore-Libertà), consentendo di ottenere buone capacità di smaltimento del traffico che attraversa Monza da Est a Ovest.
- Esame tecnico sullo stato delle apparecchiature semaforiche

Prossime iniziative

- Aggiornamento delle caratteristiche tecnologiche degli impianti
- Analisi del traffico lungo il Corridoio
- Codificazione di una prima serie di piani semaforici

3.4 CAMPAGNA CONTROLLO CALDAIE E IMPIANTI TERMICI

La normativa

La Legge 10/91, i D.P.R. 412/93 e 551/99, il D.Lgs 192/05 modificato dal D.Lgs 311/06 a livello nazionale e in Regione Lombardia la D.G.R. n. 6303/2007 "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici sul territorio regionale" e le successive modifiche ed integrazioni prevedono l'obbligo di effettuare manutenzioni periodiche delle caldaie da parte dei proprietari e indicano i Comuni (con popolazione superiore a 40.000 abitanti) e le Province quali responsabili dei controlli e delle ispezioni.

Gli obblighi del cittadino

Se l'impianto autonomo è inferiore a 35 kW, il manutentore ha l'obbligo di registrare i dati della manutenzione nel Catasto Unico Regionale Impianti Termici (CURIT). Questa operazione, seguita dalla consegna della documentazione cartacea al Comune o alla Provincia, costituisce la certificazione della manutenzione. Il cittadino, successivamente, deve solo chiamare il tecnico per le revisioni programmate. Se l'impianto è condominiale, oltre al manutentore, anche l'amministratore del condominio può svolgere le operazioni per la certificazione della manutenzione.

L'attività di controllo del comune

Fino ad oggi nel comune di Monza sono stati effettuati circa 12.226 controlli diretti sugli impianti e sono state promosse quattro campagne di dichiarazione di avvenuta manutenzione (2002-2003, 2005-2006, 2006-2007 e 2007-2008), per gli impianti di potenza inferiore a 35 kW, che hanno avuto una buona percentuale di adesione (circa l'85% dei cittadini). Per gli impianti di potenza >35 kW, invece, si è partiti con l'autodichiarazione dal biennio 2007-2008.

La dichiarazione di avvenuta manutenzione è certificata dal "bollino verde" ed ha validità fissata in due stagioni termiche. La stagione termica per convenzione inizia il 1 agosto di ogni anno e termina il 31 luglio dell'anno successivo.

Il bollino verde

Il manutentore convenzionato, al momento del controllo, o il Comune, alla presentazione della dichiarazione di avvenuta manutenzione, rilasciano il "bollino verde", un'etichetta identificativa che certifica che è stata presentata la dichiarazione di avvenuta manutenzione. La validità del bollino verde è fissata in due stagioni termiche a partire dal 1 agosto successivo alla sua presentazione ed è composto da tre matrici separabili con lo stesso numero identificativo.

Gli impianti termici a Monza

Attraverso la consultazione del CURIT, è stato possibile stimare il numero di impianti termici presenti sul territorio comunale; la seguente tabella riporta il dettaglio degli impianti termici suddivisi per potenza nominale al focolare.

Potenza impianto [kW]	Numero di impianti
< 35	21458
35 – 50	137
50,1 - 116	698
116,1 - 350	897
> 350	704

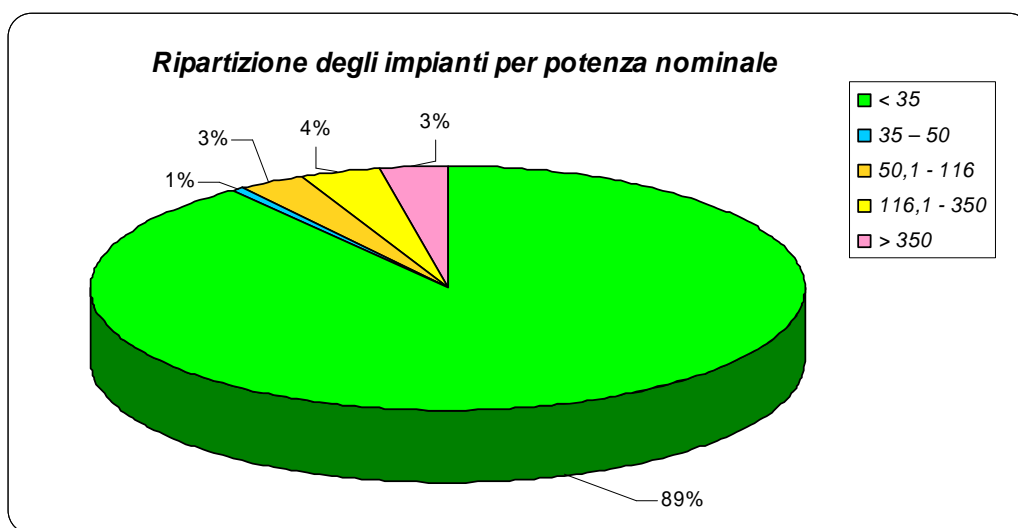


Figura 9 Ripartizione degli impianti termici per potenza

Come emerge dal grafico, gli impianti con potenza inferiore a 35 kW, i cosiddetti impianti autonomi normalmente installati per riscaldare utenze civili, sono il 90% degli impianti totali mentre il restante 10% è costituito da impianti di potenze che variano tra i 35 e i 350 kW.

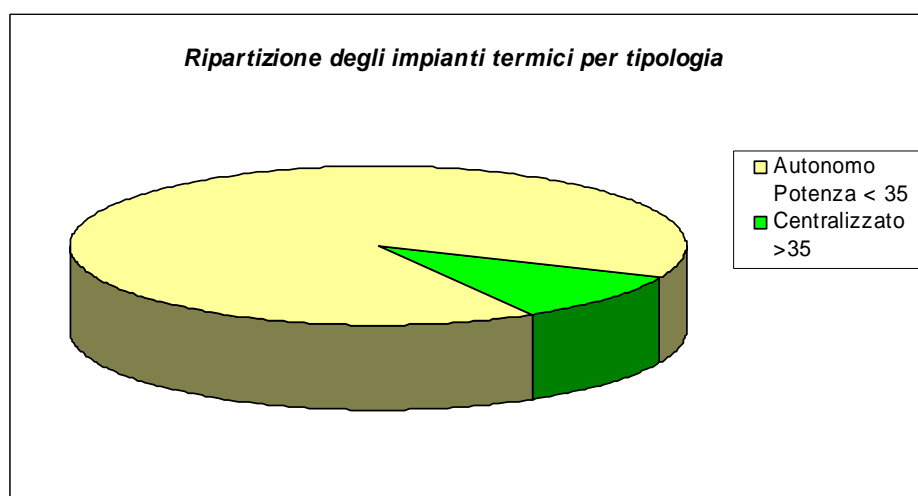


Figura 10 Ripartizione per tipologia di impianto

Dalla ripartizione emerge che gli impianti ricadenti nella categoria 35 -50 kW sono sensibilmente in numero ridotto rispetto a quelli delle altre potenze nominali.

I dati del catasto hanno consentito di classificare gli impianti installati in base alla tipologia di combustibile utilizzato.

Per quanto riguarda gli impianti autonomi, l'analisi dei dati evidenzia che la quasi totalità degli stessi è alimentata a metano; l'utilizzo di questo combustibile è favorito dalla larga diffusione della rete distributiva del gas, dell'economicità del metano rispetto agli altri combustibili.

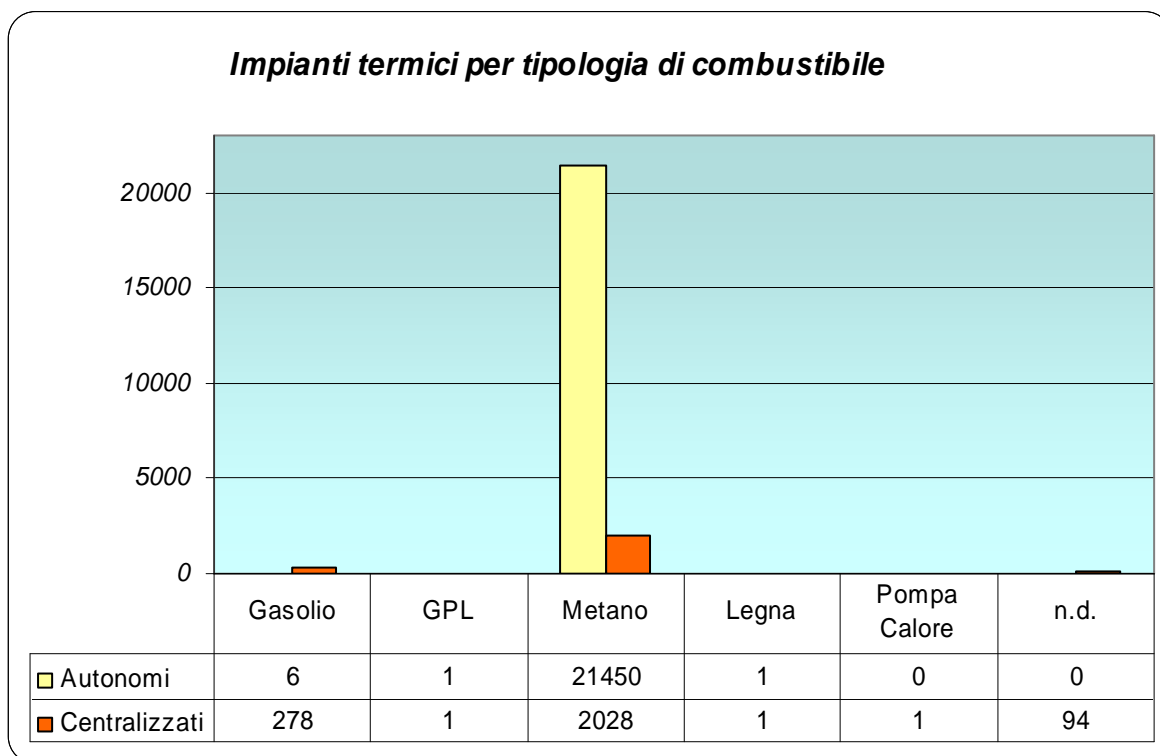


Figura 11 Ripartizione degli impianti per tipo di combustibile

3.5 IL NUOVO SISTEMA DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA A LED

L'Amministrazione Comunale ed Enel Sole in un ottica di risparmio energetico, basso impatto ambientale e grande versatilità hanno inaugurato l'innovativo sistema di illuminazione pubblica *Archilede*. Insieme ad Alessandria, Piacenza e Lodi, Monza è tra i primi Comuni in Italia a sperimentare questa nuova tecnologia a LED (Light-Emitting Diode).

Il settore dell'illuminazione pubblica rappresenta un punto di partenza ideale per la promozione di efficaci politiche di risparmio energetico che, in linea con le direttive della Comunità Europea, siano finalizzate a contenere gli sprechi ed eliminare dal mercato i prodotti ad eccessivo consumo, sostituendoli con altri più efficienti. *Archilede* risponde a queste esigenze, consentendo importanti risparmi anche rispetto alle migliori tecnologie sino ad ora applicate nel settore.

Risparmio energetico

L'impianto LED realizzato a Monza consentirà un risparmio di energia elettrica di circa il 34% rispetto al consumo attuale, con una riduzione dei consumi di 36.700 kWh/anno e quindi con una sensibile riduzione dei costi energetici e minori emissioni in atmosfera di circa 21 tonnellate all'anno di CO₂, gas ritenuto il principale responsabile dell'effetto serra.

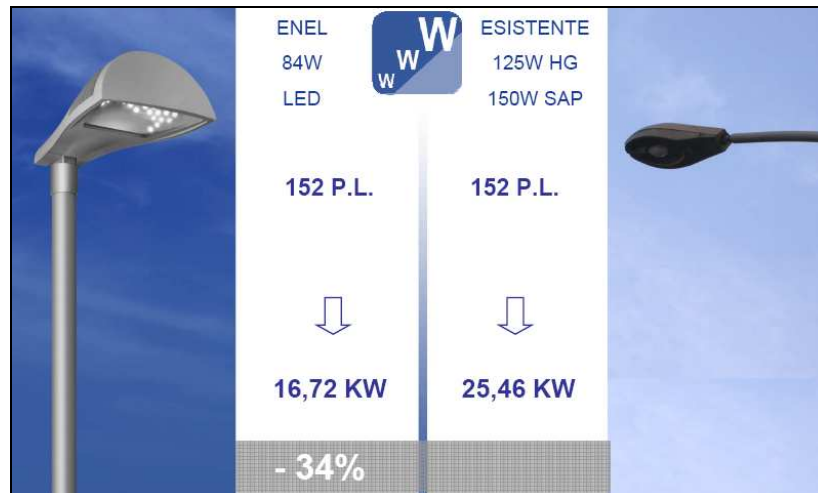


Figura 12 Risparmio energetico del nuovo intervento

Il progetto pilota

Il progetto pilota prevede l'installazione di un totale di 152 lampade Archilede e le vie interessate sono: Lgo Esterle, Piazza Grandi, Via Aliprandi, Via Bianchi, Via Crispi, Via Dante, Via D'Azeglio, Via Grossi, Via Mantegazza, Via Mille, Via Parini, Via Parravicini, Via Sella, Via Verdi, Via Villa, Via Visconti, Via Volturno, Via Zanzi, Via Zucchi.

Ottiche innovative ed elettronica "intelligente" fanno del nuovo apparecchio LED - ampiamente testato presso i laboratori certificati da IMQ - il sistema ideale per rispondere alle più svariate esigenze di illuminazione stradale: innovativa modalità di regolazione di ciascun punto luce, programmabile secondo le esigenze di sicurezza e viabilità; eccellente uniformità della luce e minimizzazione delle dispersioni; resa cromatica elevata, basso impatto ambientale nel rispetto delle prescrizioni delle leggi vigenti in materia di risparmio energetico e inquinamento luminoso. Per l'Amministrazione Comunale di Monza si tratta di un'iniziativa molto importante che insieme all'intesa con Enel Sole di sostituzione, a costo zero, di 150 lampade con sorgente luminosa a bassa efficienza con altrettanti apparecchi di illuminazione a basso consumo energetico e di grande intensità (led) lungo il perimetro cittadino delle vie Manzoni, Appiani, Aliprandi e Azzone Visconti consentono di contenere i consumi migliorandone l'illuminazione.

3.6 UN PROGETTO DI ILLUMINAZIONE: PIAZZA TRENTO E TRIESTE

La riqualificazione di Piazza Trento e Trieste ha permesso di creare un nuovo spazio urbano per la città in cui l'illuminazione costituisce una componente scenografica e funzionale della piazza. Il progetto per l'illuminazione contiene al suo interno scelte volte alla realizzazione di un impianto che sia flessibile e votato al risparmio energetico.

L'illuminazione funzionale della piazza, realizzata con pali posizionati seguendo i percorsi disegnati sulla pavimentazione; inoltre gli edifici posti ai lati della piazza vengono illuminati per creare un fondale scenografico.

Ai fini del risparmio energetico è prevista una gestione dinamica delle accensioni di diverse aree dell'impianto durante l'arco delle ore notturne tenendo conto dell'effettiva utilizzazione della piazza. Dopo una data ora (differente per le diverse stagioni) l'illuminazione degli edifici circostanti decresce mantenendo comunque i livelli adeguati per garantire la fruizione sicura delle aree di calpestio.

L'intera piazza prevede sorgenti a scarica di nuova generazione con ottime prestazioni energetiche ed elevate caratteristiche di resa cromatica. Inoltre per l'illuminazione d'accento si è optato per sorgenti a LED, che consentono anche la gestione dei colori. In entrambe i casi sono sorgenti caratterizzate da un lunghissima durata il che consente di ridurre notevolmente i cicli di manutenzione ordinaria.

Non per ultimo è stata rivolta particolare cura al controllo dell'inquinamento luminoso. L'illuminazione funzionale della piazza prevede l'utilizzo di apparecchi senza dispersioni di flusso luminoso verso l'alto. Anche per l'illuminazione decorativa si prevedono l'utilizzo in gran parte illuminazione a radianza dal basso verso l'alto gestendo le deroghe per l'illuminazione di manufatti ad alto valore storico ed artistico con sorgenti LED ad emissione controllata.



Figura 16 Immagini di Piazza Trento

4 FONTI

Siti internet	Enti e Uffici
www.cened.it www.curit.it www.sacert.it www.regione.lombardia.it www.enel.it/enelsole www.agammonza.it	AGAM spa Comune di Monza - Ufficio Beni Ambientali Comune di Monza - Ufficio Controllo Impianti Termici