

# PROGRAMMA ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE

**REGIONE LOMBARDIA**

*Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile*

con il supporto di Infrastrutture Lombarde - Divisione Energia

## PROGRAMMA ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR)



**Regione Lombardia**

### **Regione Lombardia - Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile**

Coordinamento generale: Mario Nova, Mauro Fasano

Coordinamento tecnico: Silvia Galante

Hanno collaborato: Giorgio Bonalume, Elisabetta Buganza, Carlo Enrico Cassani, Anna Fraccaroli, Roberto Canobio, Mirco Furlanetto, Gian Luca Gurrieri, Alessandra Norcini, Anna Rampa, Anna Maria Ribaudò, Valentina Sachero, Elisabetta Scotto di Marco, Alice Tura, Andrea Zaccone



**Infrastrutture  
Lombarde**

### **Infrastrutture Lombarde SpA – Divisione Energia**

Coordinamento generale: Mauro Brolis

Coordinamento tecnico: Dino De Simone

Hanno collaborato: Mauro Alberti, Francesca Baragiola, Valentina Belli, Claudia Beltrami, Anna Boccardi, Carola Carmignani, Emanuele De Vincenzis, Giovanna Caria, Giacomo Di Nora, Francesco Frigerio, Stefania Ghidorzi, Maria Laura Iacopini, Alessio Morimondi, Ivan Mozzi, Andrea Mutti, Niccolò Perina, Luisa Tasca, Paola Zampiero.

## INDICE

1. Inquadramento generale .....	6
2. Il ruolo europeo ed italiano all'interno del panorama mondiale.....	9
2.1 La politica energetica europea .....	9
2.1.1 Il superamento della 20-20-20 e la Road Map verso il 2030/2050	9
2.1.2 Le nuove Direttive europee sull'Efficienza Energetica e sugli edifici ad energia quasi zero	11
2.2 La politica energetica italiana.....	13
2.2.1 La Strategia Energetica Nazionale (SEN)	13
2.2.2 Il Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione di gas climalteranti	17
2.2.3 Il Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)	18
2.2.4 La regionalizzazione del Burden Sharing	19
2.2.5 Il Piano d'Azione Nazionale per l'efficienza energetica e il D.lgs. 102/2014	20
3. Elementi del bilancio energetico regionale.....	23
3.1 La domanda di energia in Lombardia 2000-2013.....	23
3.2 Il trend dei consumi nel settore civile .....	27
3.2.1 L'edilizia pubblica	32
3.3 Il trend dei consumi nel settore industriale .....	36
3.3.1 I consumi specifici dell'Industria ETS	40
3.3.2 Consumi elettrici per comparto industriale	45
3.4 Il trend dei consumi nel settore dei trasporti.....	47
3.4.1 Gli andamenti di consumo connessi all'evoluzione del parco veicolare	49
3.4.2 La rete di distribuzione dei carburanti a basso impatto ambientale	50
3.5 Le fonti energetiche rinnovabili.....	51
3.6 L'offerta e le trasformazioni energetiche.....	56
3.7 Emissioni di CO <sub>2</sub> .....	63
3.8 Il bilancio energetico regionale in sintesi .....	66
4. Le infrastrutture energetiche .....	68
4.1 Le infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica .....	68
4.2 Le infrastrutture di trasporto del gas naturale.....	72
4.3 Il settore termoelettrico .....	73
4.4 Lo stoccaggio del gas naturale.....	79
5. I principi e gli obiettivi del PEAR.....	81
5.1 Le ragioni economiche del PEAR: verso un nuovo modello energetico.....	82

5.2	Una nuova politica industriale.....	83
5.3	La corresponsabilità.....	86
5.4	Il monitoraggio del PEAR.....	88
6.	Scenari di intervento nei settori d'uso finale.....	92
6.1	Settore civile.....	93
6.1.1	Edifici a Energia Quasi Zero (NZEB – Nearly Zero-Energy Building)	94
6.1.2	Interventi finanziari per l'edilizia privata	95
6.1.3	Il comparto pubblico: patrimonio residenziale e terziario	97
6.1.4	L'edilizia scolastica	98
6.1.5	L'edilizia residenziale pubblica	100
6.1.6	Uffici pubblici	104
6.1.7	Ospedali	106
6.1.8	Un piano integrato per la riqualificazione energetica del patrimonio pubblico	109
6.1.9	Interventi per il miglioramento del parco impiantistico termico regionale	111
6.1.10	Termoregolazione e contabilizzazione del calore	113
6.1.11	Illuminazione pubblica	114
6.1.12	La frontiera dell'efficiamento: il terziario privato	116
6.2	Settore industriale.....	120
6.2.1	L'efficienza energetica come strumento per la competitività sostenibile delle imprese	120
6.2.2	Le dimensioni di ricerca ed innovazione: la Smart Specialisation Strategy	121
6.2.3	I cluster tecnologici regionali protagonisti della green economy	122
6.2.4	Favorire la consapevolezza per una nuova cultura energetica d'impresa	126
6.2.5	Sostenere il rilancio del settore industriale attraverso le politiche di efficientamento	129
6.3	Settore trasporti.....	131
6.3.1	Mobilità elettrica	133
6.3.2	Metano e biometano	139
6.3.3	Mobilità sostenibile	140
6.4	Settore agricoltura.....	141
6.5	Politiche trasversali.....	142
6.5.1	Le azioni di supporto agli Enti Locali	142
6.5.2	I PAES dalla teoria alla pratica	144
6.5.3	Il sistema informativo di Energy Management di Regione Lombardia	149
6.5.4	Strumenti a livello urbano	151
6.5.5	Il patrimonio della conoscenza e gli strumenti al servizio del territorio	153
6.5.6	La formazione per gli EELL	156

6.5.7	La sostenibilità energetica attraverso gli strumenti del Green Public Procurement	156
6.6	Le Fonti Energetiche Rinnovabili .....	157
6.6.1	Il calcolo della quota di energia da fonti energetiche rinnovabili in edilizia	158
6.6.2	Il processo di semplificazione normativa	159
6.6.3	L'integrazione delle tecnologie a fonte rinnovabile nel paesaggio	161
6.6.4	Gli interventi per lo sviluppo delle Biomasse	161
6.6.5	Lo sviluppo del biometano	168
6.6.6	La frontiera dell'innovazione: le aziende multifunzionali	173
6.6.7	L'idroelettrico	173
6.7	I sistemi efficienti di produzione, prospettive e sviluppi.....	177
6.7.1	Teleriscaldamento	177
6.7.2	I sistemi di accumulo	183
6.7.3	Le potenzialità offerte dalle tecnologie di smart grid	190
6.7.4	Smart city e servizi a rete	196
6.7.5	Il ruolo dei cittadini: produzione e consumo di energia di comunità e cluster energetici	197
6.7.6	Il servizio di distribuzione del gas naturale: le attività di Regione Lombardia	197
6.8	Integrazione con la pianificazione per la qualità dell'aria e per la gestione rifiuti urbani .....	199
6.8.1	Il Programma Regionale Interventi per la qualità dell'Aria	199
6.8.2	Il Programma Regionale per la Gestione dei Rifiuti urbani	203
7.	Gli scenari del PEAR.....	206
7.1	Lo "scenario di riferimento" in Lombardia al 2020 .....	206
7.1.1	Lo "scenario di riferimento" in Lombardia di medio-lungo termine (2030 – 2040)	207
7.2	Scenari PEAR.....	209
7.3	Il PEAR all'interno del contesto nazionale e di mercato .....	213
7.4	Gli scenari di penetrazione e sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili .....	214
7.5	Gli scenari di riduzione della CO <sub>2</sub> .....	222
8.	Aree e Siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti a fonte rinnovabile.....	224
8.1	Premessa .....	224
8.2	Individuazione delle aree soggette a vincolistica o di particolare pregio paesaggistico o agricolo o di particolare vulnerabilità ambientale .....	226
8.3	Classificazione delle tipologie di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sulla base di caratteristiche tecnologiche, costruttive, di installazione .....	226
8.4	Definizioni.....	247
8.5	Indicazioni specifiche sui criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati anche parzialmente da rifiuti .....	248

8.6 Individuazione delle tipologie di impianti non idonei in relazione alle aree soggette a vincolistica o tutela e degli impianti istruibili.....	249
INDICE DELLE FIGURE .....	308
INDICE DELLE TABELLE .....	311

## ELENCO ALLEGATI

### **Allegato 1**

Bilancio energetico regionale e scenari evolutivi - Approfondimenti

### **Allegato 2**

Caratterizzazione energetica del patrimonio edilizio lombardo: stato di fatto e ipotesi di riqualificazione

### **Allegato 3**

Adattamento del sistema energetico e delle infrastrutture energetiche della Lombardia agli impatti del cambiamento climatico

### **Allegato 4**

Il disaccoppiamento tra crescita economica e consumi energetici

### **Allegato 5**

Il contributo delle tecnologie NO-DIG all'efficienza energetica

### **Allegato 6**

Tavole sinottiche degli impianti non idonei e degli impianti istruibili

## 1. INQUADRAMENTO GENERALE

Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è lo strumento di programmazione strategica (Legge Regionale 26/2003), con cui Regione Lombardia definisce le modalità per fare fronte agli impegni fissati al 2020 dall'Unione Europea attraverso la cosiddetta Azione Clima.

Il Programma opera in coerenza con gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili individuati per le Regioni (attraverso il cosiddetto "*Decreto Burden Sharing*") e il nuovo quadro di misure per l'efficienza energetica previsto dal D.lgs. 102/2014 di recepimento della Direttiva 27/2012/CE (conosciuta anche come Direttiva EED).

Il PEAR inoltre fa propri, declinandoli in obiettivi ed "interventi di sistema", gli orientamenti definiti dalla Unione Europea nell'ambito del quadro regolamentare inerente il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020, che coniuga gli obiettivi energetici ed ambientali con quelli economici (crescita, PIL, innovazione, ecc.) e sociali (nuova occupazione, migliore qualità della vita, ecc.).

Le azioni programmate mirano al raggiungimento e, se possibile, al superamento degli obiettivi 2020 in un'ottica di sostenibilità ambientale, competitività e sviluppo durevole.

In tale prospettiva e coerentemente con le competenze regionali, la riduzione dei consumi, la valorizzazione e lo sviluppo delle risorse rinnovabili del territorio lombardo e il potenziamento della sicurezza del sistema energetico regionale rappresentano le principali leve di cambiamento che la nuova programmazione energetica regionale attiverà.

Le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica, oltre a concorrere al raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali, rappresentano una leva fondamentale per il rilancio del sistema economico e produttivo lombardo, con particolare riferimento all'universo della green economy.

Il rafforzamento della sicurezza del sistema energetico regionale costituisce, a sua volta, un nodo cruciale in chiave di miglioramento della competitività del sistema territoriale. A tal fine le azioni previste nel PEAR mirano a favorire l'ammmodernamento, il potenziamento e l'efficientamento delle infrastrutture di approvvigionamento e trasporto, e a massimizzare, in condizioni di sicurezza, la capacità di stoccaggio ed erogazione, sia elettrica che di gas naturale o biometano.

In termini più generali il PEAR considera strategici cinque macro-obiettivi:

- ➔ governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia;
- ➔ governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;
- ➔ valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finale;
- ➔ miglioramento dell'efficienza energetica di processi e prodotti;
- ➔ qualificazione e promozione della "*supply chain*" lombarda per la sostenibilità energetica, ovvero delle filiere industriali che possono dare sostanza alla "*green economy*", anche in chiave di internazionalizzazione.

Il principale obiettivo che il PEAR persegue, anche in un'ottica di incremento delle fonti rinnovabili e conseguentemente di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, è rappresentato dal risparmio di energia da fonte fossile, in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati (residenziale, terziario, industria, agricoltura).

Il PEAR non si configura come un Piano Clima regionale, in quanto non è previsto dal legislatore nazionale che le Regioni pianifichino in tal senso. Dal punto di vista della mitigazione al cambiamento climatico l'impatto positivo delle misure del PEAR è stato quantificato in termini di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> e sono stati considerati due target di riduzione dei gas climalteranti agganciati agli scenari energetici. Non sono state prese in considerazione tutte quelle misure relative alla promozione dei crediti di carbonio nel mercato volontario o all'incremento dei serbatoi naturali locali di carbonio. Per quanto attiene alle politiche di adattamento al cambiamento climatico il PEAR riporta nell'Allegato 3 "Adattamento del sistema energetico e delle infrastrutture energetiche della Lombardia agli impatti del cambiamento climatico" un resoconto dei lavori relativi al Piano di Adattamento regionale tuttora in fase di redazione da parte di Regione Lombardia.

Oltre agli interventi specifici a favore dell'efficienza energetica, risultano fondamentali alcuni fattori abilitanti, come il supporto alla ricerca e all'innovazione per lo sviluppo di nuove tecnologie, il rafforzamento del modello ESCO (*Energy Service Company*) ed il ruolo degli EGE, l'attivazione di strumenti finanziari innovativi, il controllo e il rafforzamento delle misure tramite azioni di monitoraggio e contabilizzazione, la comunicazione, la sensibilizzazione ed il coinvolgimento degli utenti (Pubblica Amministrazione, imprese e cittadini).

Tali indirizzi ed orientamenti vengono nel PEAR declinati in coerenza con quanto espresso dal Consiglio Regionale, che, con la Deliberazione n. 532/2012, ha approvato gli "Indirizzi per la definizione del nuovo Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)" che aggiornano il precedente Programma Energetico del 2003.

Il Consiglio regionale ha così delineato le seguenti linee strategiche:

1. lo sviluppo delle grandi progettualità: teleriscaldamento, *smart grid* e *smart city*, efficientamento delle reti di illuminazione pubblica, banda larga;
2. le leve economiche e gli strumenti finanziari, i fondi strutturali e di investimento europei, il Fondo di garanzia ESCO, il Fondo Rotativo, i Bond (*Project ed equity*);
3. l'innovazione come motore di sviluppo: ricerca & sviluppo, cluster d'impresa, nuove filiere/reti di impresa, brevettazione;
4. le leve di regolamentazione: normativa di settore e semplificazione;
5. il rafforzamento del rapporto con il territorio: azioni di orientamento e supporto ai Comuni (in particolare per la concreta attuazione del Patto dei Sindaci), alle imprese e ai consumatori finali.

Gli art. 29 e 30 della Legge Regionale 26/2003 stabiliscono che la pianificazione energetica regionale è costituita dall'Atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR), approvato dalla Giunta regionale e con il quale sono raggiunti gli obiettivi individuati nell'atto di indirizzi. Il PEAR, integrato con la valutazione ambientale, contiene previsioni per un periodo quinquennale e può essere aggiornato con frequenza annuale e determina:

- ➔ i fabbisogni energetici regionali e le linee di azione, anche in riferimento:
  - ➔ alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, derivanti da processi di carattere energetico;
  - ➔ allo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate;
  - ➔ al contenimento dei consumi energetici nei settori produttivo, residenziale e terziario;
  - ➔ al miglioramento dell'efficienza nei diversi segmenti della filiera energetica;
- ➔ le linee d'azione per promuovere la compiuta liberalizzazione del mercato e il contenimento e la riduzione dei costi dell'energia;
- ➔ i criteri per la valutazione di sostenibilità dei nuovi impianti, che devono comunque considerare l'adozione della migliore tecnologia disponibile, la coerenza con le esigenze di fabbisogno energetico e termico dell'area circostante, la coerenza con le reti di trasmissione e trasporto di energia elettrica e metano e la diversificazione delle fonti energetiche utilizzate per la produzione termoelettrica.

Inoltre, il Programma recepisce gli obiettivi di copertura da fonti energetiche rinnovabili sul consumo finale lordo di energia, definiti nel Decreto Ministeriale<sup>1</sup> di cui all'articolo 37, comma 6, del Decreto Legislativo 28/2011 ed incrementa *di almeno il 50 per cento gli obiettivi relativi alla copertura da fonti energetiche rinnovabili di origine termica, fotovoltaica e da biogas sul consumo finale lordo di energia, da raggiungere entro il 2020*<sup>2</sup>.

La Delibera della Giunta Regionale n. 3977/2012 ha formalmente avviato il procedimento di approvazione del Programma stesso e della relativa Valutazione Ambientale Strategica.

Ai sensi della normativa vigente, il PEAR è infatti sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), oltre che a Valutazione di Incidenza Ambientale.

La VAS si configura quale processo continuo e comune a quello di elaborazione e approvazione del PEAR ed è finalizzata a garantire la sostenibilità del Programma attraverso l'integrazione della dimensione ambientale con quella economica e sociale. Le attività di VAS si concretizzano nella redazione del Rapporto ambientale, che diviene parte integrante del PEAR.

Il prosieguo del percorso valutativo durante la fase attuativa del PEAR è assicurato dal monitoraggio, che si pone quale strumento essenziale con cui verranno verificati gli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Programma ed il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati.

<sup>1</sup> DECRETO MINISTERIALE 15 marzo 2012 (cfr. § 2.2.4).

<sup>2</sup> Legge Regionale 7/2012.

## 2. IL RUOLO EUROPEO ED ITALIANO ALL'INTERNO DEL PANORAMA MONDIALE

### 2.1 La politica energetica europea

#### 2.1.1 Il superamento della 20-20-20 e la Road Map verso il 2030/2050

La strategia europea, che definisce gli obiettivi in materia di energia e clima, è definita alle tappe temporali del 2020 e del 2050.

Nel marzo 2007 il Consiglio europeo ha lanciato una strategia comune sulle fonti rinnovabili, l'efficienza energetica e le emissioni di gas serra, coniugando le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche.

La strategia "20-20 entro il 2020" ha stabilito per l'Unione Europea tre ambiziosi obiettivi da raggiungere entro il 2020:

- ➔ riduzione dei gas ad effetto serra del 20%, rispetto ai livelli del 1990;
- ➔ produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici europei;
- ➔ riduzione dei consumi energetici del 20%.

A seguito delle decisioni del Consiglio nel dicembre del 2008 è stato approvato il *Pacchetto Clima ed Energia*, che istituisce sei nuovi strumenti legislativi europei volti a tradurre in pratica gli obiettivi al 2020:

- ➔ Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE);
- ➔ Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/CE);
- ➔ Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/CE);
- ➔ Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/CE);
- ➔ Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/CE);
- ➔ Regolamento CO<sub>2</sub> Auto (Regolamento 2009/443/CE).

Nel corso del 2011 la Commissione ha pubblicato due Comunicazioni in cui l'orizzonte temporale per la definizione di nuovi obiettivi di politica energetica e di lotta ai cambiamenti climatici, viene fissato al 2050: *la Tabella di marcia per l'energia 2050*<sup>3</sup> e *la Tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050*<sup>4</sup>.

L'Unione europea ha definito strategie e misure ambiziose per conseguire gli obiettivi in campo energetico per il 2020, che continueranno a dare risultati oltre tale data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.

Tuttavia saranno ancora insufficienti a raggiungere l'80-95% di decarbonizzazione fissato dall'Unione europea per il 2050 (entro tale data, infatti, sarà conseguita meno della metà degli obiettivi previsti). La mancanza di uno step intermedio su obiettivi e misure da mettere in campo

---

<sup>3</sup> COM(2011) 885

<sup>4</sup> COM(2011) 112

dopo il 2020 ha creato incertezza tra gli investitori, i governi e i cittadini ed ha reso necessario ed urgente definire strategie per il periodo successivo.

Con la pubblicazione del Libro Verde *Un quadro per le politiche dell'Energia e del Clima all'orizzonte del 2030* nel marzo 2013, la Commissione ha avviato il dibattito per la revisione del Pacchetto e per rimodularne la portata al 2030. Dal 28 marzo al 2 luglio 2013 tutti i cittadini europei, gli stakeholder, le Autorità hanno avuto la possibilità di partecipare alla Consultazione pubblica.

La successiva Comunicazione *Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030*<sup>5</sup> adottata lo scorso 22 gennaio, intende conseguire pienamente gli obiettivi posti al 2020 dal *Pacchetto Clima ed energia* in linea con la Roadmap al 2050.

In considerazione dei risultati ottenuti con le politiche attuali, dei recenti cambiamenti economici e degli sviluppi nei campi della tecnologia e della ricerca, insieme alle evoluzioni dei prezzi dell'energia, la Commissione propone di designare quale punto focale della politica energetica e climatica dell'UE all'orizzonte 2030 un nuovo obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra pari al 40% rispetto al 1990.

Secondo le stime della Commissione, le politiche messe in atto con la strategia Europa 20-20-20 continueranno ad avere effetto anche oltre il 2020 e dovrebbero condurre ad una riduzione dei gas serra del 32%: per raggiungere i nuovi obiettivi saranno quindi necessarie misure aggiuntive. A livello europeo, queste riguarderanno in particolare i settori ETS, chiamati a ridurre la CO<sub>2</sub> del 43% al 2030 rispetto al 2005.

L'obiettivo del 40% dovrebbe coerentemente essere associato ad un aumento della quota di energie rinnovabili pari almeno al 27%, lasciando la flessibilità agli Stati membri di definire obiettivi nazionali, mentre il conseguimento di una maggior quota, pari al 25%, di efficienza energetica sarà delineato a partire dalla valutazione dei risultati raggiunti rispetto all'obiettivo al 2020, così come previsto dalla Direttiva EED.

La politica in materia di clima è considerata strettamente complementare ad altre politiche settoriali, in particolare a quelle del settore dell'edilizia, dell'industria, dei trasporti e dell'agricoltura, dell'uso del suolo, della cattura e stoccaggio del carbonio, nonché dell'innovazione e delle politiche economico-finanziarie.

Per quanto riguarda i trasporti il *Libro bianco sui trasporti*<sup>6</sup> ha fissato l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra del 60% al 2050 rispetto al 1990, e di circa il 20% al 2030 rispetto ai livelli del 2008.

Anche i settori legati all'agricoltura ed all'uso del suolo, che emettono e contemporaneamente assorbono gas effetto serra, dovrebbero essere inclusi nell'obiettivo di riduzione al 2030.

La cattura e lo stoccaggio del carbonio (CCS) rappresentano una delle opzioni disponibili per ridurre le emissioni dirette dei processi industriali e dei settori ad alta intensità di carbonio e di energia: pertanto in vista dell'orizzonte 2030, sarà necessario potenziare gli sforzi in ricerca e sviluppo per la definizione di nuove tecnologie di CCS e soprattutto per la definizione del geopotenziale lombardo idoneo allo stoccaggio in condizioni di sicurezza.

---

<sup>5</sup> COM(2014) 15

<sup>6</sup> COM(2011) 144

Gli investimenti per le attività di ricerca, innovazione e sviluppo sull'energia e sul clima sono aumentati in maniera significativa nell'ambito dei programmi di finanziamento dell'Unione: nel quadro per il 2020 il Piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (SET-PLAN) ha aumentato gli investimenti in ricerca e sviluppo da 3,2 a 5,4 miliardi di euro all'anno; il nuovo programma di Ricerca & Innovazione Orizzonte 2020 assegna una quota pari a circa 6 miliardi di Euro all'efficienza energetica, alle tecnologie sicure, pulite e a basse emissioni di carbonio, alle città e comunità intelligenti.

Anche nel quadro dei Fondi strutturali e di investimento 2014-2020 un importo pari ad un minimo di 23 miliardi di euro sarà destinato all'obiettivo tematico "passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio".

### **2.1.2 Le nuove Direttive europee sull'Efficienza Energetica e sugli edifici ad energia quasi zero**

I provvedimenti europei più significativi nell'ambito del Pacchetto Europa 20-20-20 sono la nuova Direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (2010/31/CE) e la Direttiva EED (2012/27/CE).

A queste norme si affianca il "pacchetto" sull'efficienza dei prodotti che consumano energia, che agisce da un lato sull'eco-compatibilità della progettazione dei prodotti (Direttiva 2009/125/CE) e dall'altro sul "*labelling*" ovvero sulle informazioni relative al consumo energetico che le etichette sui prodotti devono riportare (Direttiva 2010/30/CE).

Poiché il solo settore edilizio in Europa è responsabile di circa il 40% del consumo energetico totale e del 36% delle emissioni climalteranti, la Direttiva 2010/31/CE ha inteso rafforzare le misure per la riduzione dei consumi nel comparto. Le misure principali previste riguardano:

- ➔ definizione di nuovi requisiti minimi della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione, lasciando agli Stati Membri il diritto di fissare standard più ambiziosi, sotto il profilo energetico, dei livelli di efficienza ottimali in funzione dei costi;
- ➔ sostituzione dell'ACE (ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA) degli edifici con l'APE (ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA), che estende la valutazione a tutti i consumi energetici dell'edificio;
- ➔ iniziative di supporto nell'ambito dell'informazione e della comunicazione.

La data del 31 dicembre 2018 è stata scelta come il termine a partire dal quale gli edifici di nuova costruzione occupati da Pubbliche Amministrazioni e di proprietà di queste ultime, ivi compresi gli edifici scolastici, devono diventare oppure sorgere ex novo come edifici a energia quasi zero. Oltre alle caratteristiche di prestazione energetica, tali edifici dovranno garantire la presenza di una significativa quota di fabbisogno energetico coperta da fonti energetiche rinnovabili. A partire dal 1° gennaio 2021 tale obbligo si estenderà anche al settore privato.

Al fine di facilitare la diffusione di edifici a energia quasi zero, gli Stati membri sono chiamati ad elaborare piani nazionali e a definire politiche e misure finalizzate ad incentivare la trasformazione degli edifici ristrutturati in edifici a energia quasi zero.

Il processo di recepimento della Direttiva è stato avviato dal Governo italiano con l'emanazione del Decreto Legge n. 63 del 4 giugno 2013 poi convertito con Legge n. 90 del 2013 ("*Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/CE*").

La legge prevede la predisposizione, entro il 31 dicembre 2014, di un Piano nazionale che comprenda gli obiettivi intermedi di miglioramento della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione entro il 2015, informazioni sulle politiche e sulle misure finanziarie o di altro tipo adottate per promuovere il miglioramento della prestazione energetica degli edifici.

Nel processo di recepimento della Direttiva, gli Stati Membri hanno facoltà di migliorare gli obiettivi posti o di anticiparne le scadenze. La scelta è stata attuata da Regione Lombardia con la Legge regionale n. 7 del 2012, che prevede l'applicazione dei limiti di fabbisogno energetico al 31 dicembre 2015, estendendone l'applicabilità all'intero patrimonio edilizio, pubblico e privato.

Un altro passaggio molto significativo ed innovativo nell'ambito della legislazione europea in materia di efficienza energetica è avvenuto con l'emanazione della Direttiva EED.

La Direttiva EED per la prima volta quantifica in modo esplicito l'obiettivo di efficienza energetica dell'Unione Europea: *"nel 2020 il consumo energetico dell'Unione non deve essere superiore a 1.474 milioni di TEP di energia primaria o non superiore a 1.078 milioni di TEP di energia finale"*.

Con l'adesione all'Unione della Croazia, avvenuta il 1° luglio 2013, tali obiettivi sono stati adeguati definendo che il consumo complessivo deve essere *"non superiore a 1.483 Milioni di tep di energia primaria o non superiore a 1.086 Milioni di tep di energia finale"*.

La piena e corretta attuazione della Direttiva EED sarà fondamentale per conseguire entro il 2020 l'obiettivo del 20% di efficienza energetica stabilito dall'Unione, che a sua volta contribuirà al quadro per le politiche dell'energia e del clima al 2030. La valutazione dei progressi compiuti nel conseguimento degli obiettivi nazionali indicativi di efficienza energetica, concorrerà al dibattito su quale tipo di obiettivo e quale livello sia più appropriato stabilire per il 2030.

La Direttiva EED impone agli Stati membri di fissare obiettivi indicativi nazionali di efficienza energetica per il 2020, basati su diversi indicatori (consumo di energia primaria o finale, risparmio di energia primaria o finale o intensità energetica). La Direttiva, recepita in Italia attraverso il Decreto Legislativo n. 102 del 4 luglio 2014, stabilisce che le imprese energetiche di pubblica utilità dovranno realizzare – dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2020 – un obiettivo annuale di risparmio energetico *"almeno equivalente"* al conseguimento di nuovi risparmi pari all'1,5% dell'energia venduta in totale, ai clienti finali da tutti i distributori di energia o tutte le società di vendita di energia al dettaglio. L'obiettivo è calcolato sulla base delle vendite medie annue di energia realizzate nell'ultimo triennio precedente al 1° gennaio 2013.

Questo è indicativo del modello di business delle utility che sta cambiando: non più fornitura di kWh o metri cubi di gas, ma di un servizio per riscaldare, illuminare, azionare gli elettrodomestici, gestire la produzione fotovoltaica, ottimizzare lo scambio con la rete, ricorrendo alle soluzioni tecnologiche più vantaggiose. Sempre più la competitività delle imprese del settore è legata alla capacità di fornire valore per il consumatore, innovando sul piano tecnologico e riducendo i costi.

Alcune misure vincolanti poste hanno un impatto molto rilevante sulla pianificazione energetica nazionale e regionale, infatti:

- ➔ si prevede l'elaborazione da parte degli Stati Membri di strategie a lungo termine per mobilitare gli investimenti nella ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e commerciali, sia pubblici sia privati;

- ➔ si assegna un ruolo esemplare agli edifici di proprietà delle Amministrazioni Pubbliche (il 3% degli edifici di proprietà e occupati dai Governi centrali dovranno essere rinnovati ogni anno secondo gli standard minimi imposti);
- ➔ viene toccato in modo esplicito il tema degli acquisti della Pubblica Amministrazione, dedicando un apposito allegato tecnico alla disciplina dei requisiti di efficienza energetica per l'acquisto di prodotti, servizi ed edifici da parte del Governo centrale;
- ➔ si definiscono i nuovi regimi obbligatori di efficienza energetica per i soggetti distributori e le società di vendita di energia al dettaglio;
- ➔ si prevede l'obbligo per le grandi imprese di sottoporsi ad audit energetico entro il 2015;
- ➔ si agisce su un altro versante strategico, ovvero quello della contabilizzazione, prevedendo che entro il 31 dicembre 2016, se tecnicamente possibile ed efficiente in termini di costi, gli impianti di riscaldamento/raffreddamento centralizzati si dotino di sistemi per la contabilizzazione (diretta/indiretta) del consumo di calore o raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità.

Di assoluta rilevanza è anche la previsione della elaborazione e della notifica alla Commissione, entro il 31 dicembre 2015, da parte degli Stati Membri, di una valutazione globale del potenziale di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento nonché del teleriscaldamento e teleraffreddamento, con inclusione di una analisi costi-benefici.

## 2.2 La politica energetica italiana

### 2.2.1 La Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Il Programma Energetico Ambientale Regionale si inserisce all'interno della Strategia Energetica Nazionale (SEN), che, introdotta con il Decreto Legge n. 112 del 25 giugno 2008, rappresenta lo strumento di indirizzo e di programmazione di carattere generale della politica energetica nazionale. La Strategia Energetica Nazionale si incentra su quattro obiettivi principali:

- ➔ ridurre significativamente il differenziale di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei;
- ➔ raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima Energia 2020;
- ➔ continuare a migliorare la nostra sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore del gas, e ridurre la dipendenza dall'estero;
- ➔ favorire la crescita economica e sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

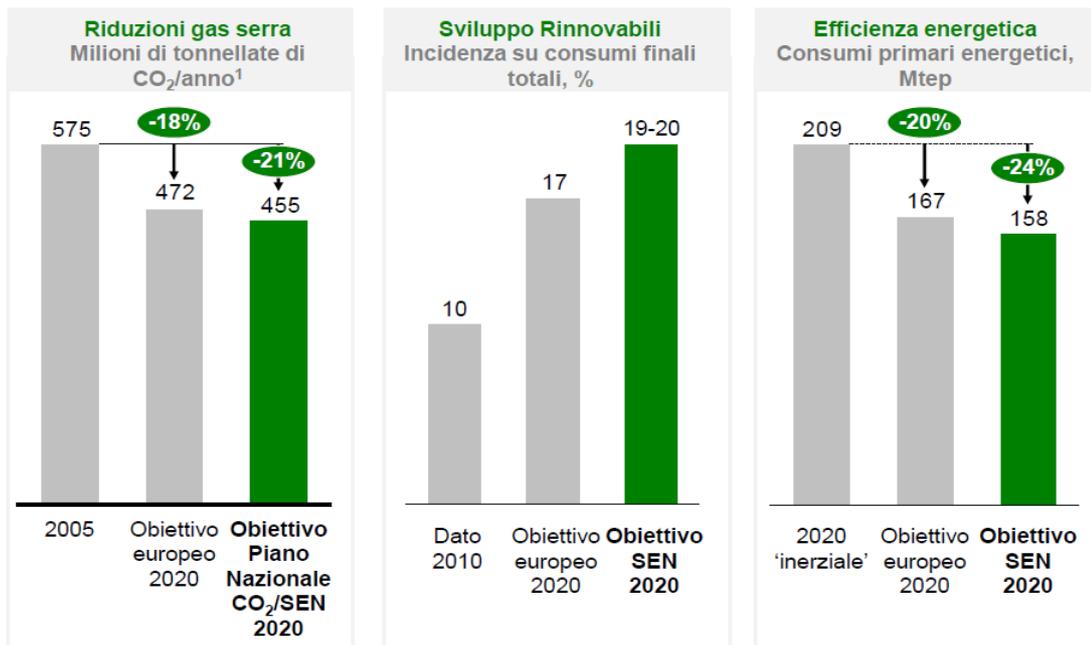
Tre sono gli scenari di riferimento considerati dalla SEN: il 2020 per quanto riguarda il raggiungimento (ed il superamento) degli obiettivi definiti dal Pacchetto Clima Energia 2020, il 2030 per il medio termine ed il 2050 nella più lunga prospettiva delineata dalla Roadmap 2050. Nel breve periodo, con un orizzonte al 2020, la SEN individua sette priorità:

1. promozione dell'Efficienza Energetica, per la quale si prevede il superamento degli obiettivi europei;
2. promozione di un mercato del gas competitivo, integrato con l'Europa e con prezzi ad essa allineati, e con l'opportunità di diventare il principale hub sud-europeo ;
3. sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili, per le quali si intende superare gli obiettivi europei, contenendo al contempo l'onere in bolletta;
4. sviluppo del mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo, competitivo nei prezzi con l'Europa e caratterizzato da una graduale integrazione della produzione rinnovabile;
5. ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti, verso un assetto più sostenibile e con livelli europei di competitività e qualità del servizio;
6. sviluppo sostenibile della produzione nazionale di idrocarburi;
7. modernizzazione del sistema di governance per rendere più efficaci ed efficienti i processi decisionali.

I risultati attesi al 2020 intendono inoltre superare gli obiettivi europei al 2020, in particolare determinando:

- ➔ l'allineamento dei prezzi all'ingrosso ai livelli europei per tutte le fonti energetiche (elettricità, gas e carburanti);
- ➔ la diminuzione pari a 14 miliardi di euro/anno della fattura energetica estera (rispetto ai 62 miliardi attuali), con la riduzione della dipendenza dall'estero dall'84% al 67%, grazie a efficienza energetica, aumento delle rinnovabili, minore importazione di elettricità e maggiore produzione di risorse nazionali;
- ➔ investimenti per 180 miliardi di euro da qui al 2020, sia nei settori delle rinnovabili e dell'efficienza energetica sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi);
- ➔ una riduzione pari a -21% di emissioni di gas serra, superando gli obiettivi europei per l'Italia, ETS (*Emission Trading Scheme*) e non, quantificabili nel 18% di riduzione rispetto alle emissioni del 2005, in linea con il Piano nazionale di riduzione della CO<sub>2</sub> e della decarbonizzazione dell'economia italiana;
- ➔ una capacità pari al 20% di incidenza dell'energia rinnovabile sui consumi finali (rispetto all'11% circa del 2010), comprendendo che sui consumi primari l'incidenza equivale al 23%, mentre si ha una riduzione dall'86 al 76% dei combustibili fossili (ci si attende, quindi, che le rinnovabili diventino la prima fonte nel settore elettrico, superando il gas, con oltre il 38% dei consumi - rispetto al 23% del 2010);
- ➔ una diminuzione del 24% dei consumi primari rispetto all'andamento inerziale al 2020 (ovvero, -4% rispetto al 2010), superando gli obiettivi europei di -20%, principalmente grazie alle azioni di efficienza energetica.

Nella Fig. 1 sono riportati gli impegni previsti dalla SEN in ottica di superamento degli impegni energetici e ambientali previsti dall'Unione Europea per l'Italia al 2020.



**Figura 1 - Strategia Energetica Nazionale: le priorità di azione e i risultati attesi al 2020 (Ministero per lo Sviluppo Economico, Strategia Energetica Nazionale).**

Nel medio - lungo periodo, con un orizzonte al 2030 e al 2050, la SEN fa propria la tabella di marcia proposta dalla Commissione Europea che consentirà all'Unione Europea di ridurre tra l'80% ed il 95% le emissioni di gas serra entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. In particolare la Roadmap nel breve periodo (2010-2015) individua cinque priorità che l'Europa deve considerare per il raggiungimento dell'obiettivo sopracitato:

- ➔ efficienza energetica;
- ➔ tecnologie a basso tenore di carbonio;
- ➔ reti ed integrazione dei mercati energetici;
- ➔ inversione di modelli di consumi nei trasporti ed in edilizia;
- ➔ liberalizzazione dei mercati.

Nella Strategia Energetica Nazionale l'efficienza energetica contribuisce contemporaneamente al raggiungimento di tutti gli obiettivi della SEN: riduzione dei costi energetici, riduzione delle emissioni e dell'impatto ambientale, miglioramento della sicurezza ed indipendenza di approvvigionamento e sviluppo della crescita economica. Al centro delle politiche energetiche vi è quindi il lancio di un grande ed articolato programma nazionale di efficienza energetica che consenta di:

- ➔ risparmiare 20 Milioni di tep di energia primaria l'anno e 15 Milioni di tep di energia finale, raggiungendo al 2020 un livello di consumi di circa il 24% inferiore rispetto allo scenario previsto a livello europeo dal modello PRIMES 2008<sup>7</sup>;
- ➔ evitare l'emissione di circa 55 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno, facendo sì che l'efficienza energetica rappresenti il principale motore per l'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- ➔ risparmiare circa 8 miliardi di euro l'anno di importazioni di combustibili fossili.

Nella Figura 2 viene riportato il grafico incluso nella SEN in cui si mettono a diretto confronto tre differenti scenari:

- 1) Scenario PRIMES 2008 di riferimento europeo per l'Italia;
- 2) uno Scenario in assenza di misure, con origine al 2010 (consumi finali pari a 130 Milioni di tep);
- 3) lo Scenario SEN di consumi finali al 2020 (consumi finali pari a 126 Milioni di tep).

### Obiettivo di risparmio energetico 2020 – Consumi finali

Consumi finali di energia escluso usi non energetici, Mtep

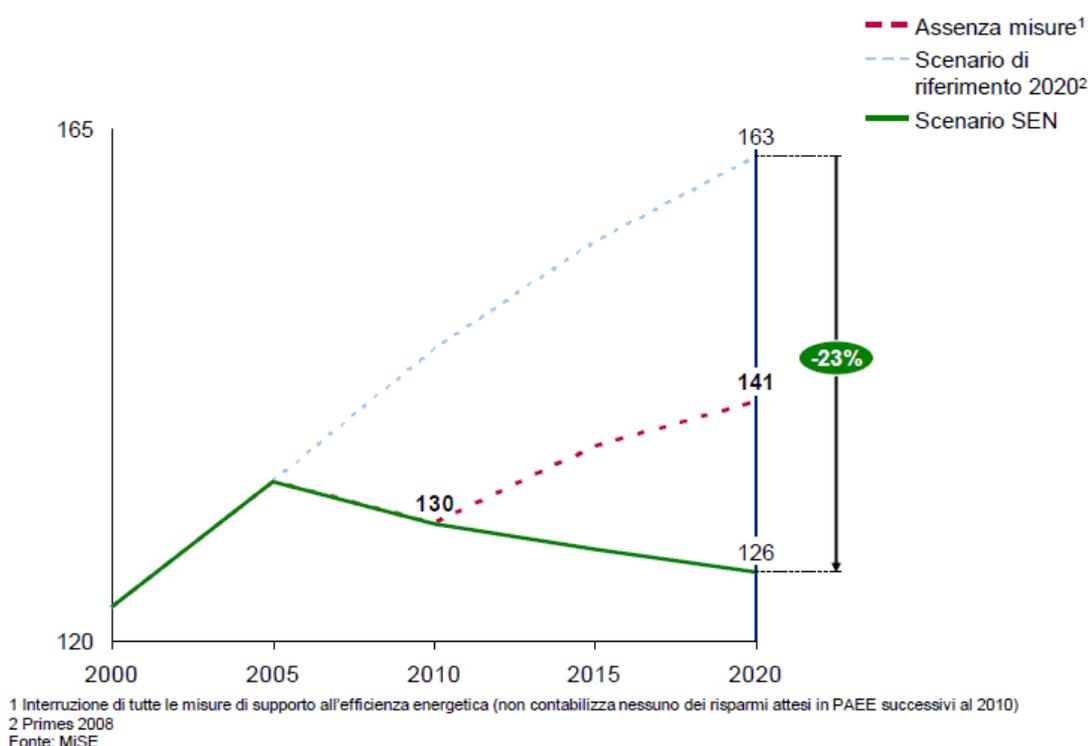


Figura 2 - Confronto tra scenari al 2020 (Ministero per lo Sviluppo Economico, Strategia Energetica Nazionale).

<sup>7</sup> Il Modello PRIMES elabora uno scenario tendenziale (*Baseline scenario*) che descrive quale sarebbe il livello di emissioni, la domanda finale di energia e la percentuale di tale domanda soddisfatta da fonti rinnovabili nel 2020 in assenza del pacchetto "clima-energia" della Commissione Europea. Una volta definito lo scenario tendenziale, il Modello PRIMES elabora diversi scenari che valutano il costo, in percentuale del Pil, che l'Unione e i Paesi Membri dovrebbero sostenere al 2020 per rispettare gli obiettivi vincolanti previsti dal Pacchetto (riduzione delle emissioni del 20% rispetto al 1990 e aumento delle fonti rinnovabili al 20% della domanda finale di energia). I diversi scenari presentano costi diversi che variano al variare delle politiche e dei meccanismi flessibili utilizzabili per passare dai livelli di emissione e di rinnovabile stimati nello scenario tendenziale ai livelli richiesti dagli obiettivi del pacchetto.

In termini di efficienza energetica, l'Italia presenta già performance elevate rispetto ad altri Paesi europei: siamo infatti uno dei primi Paesi per intensità energetica in Europa, con un livello inferiore alla media di circa il 14%.

L'attuale consumo di energia in Italia è pari a circa 127,5 milioni di tep (milioni di tep) in termini di consumi finali lordi di energia (escluso uso non energetici). Di questi, il calore (inteso come uso finale di energia ai fini di riscaldamento e raffrescamento) rappresenta la quota più importante, pari a circa il 45% del totale, seguito dai consumi nei trasporti, con poco più del 30%, e infine da quelli elettrici.

Resta in ogni caso un elevato potenziale di risparmio energetico non sfruttato, con numerosi interventi che offrono un ritorno economico positivo per il Paese, ma anche per il singolo consumatore. A titolo esemplificativo, in Italia un edificio costruito secondo standard di efficienza energetica consente una riduzione dei consumi fino al 70% rispetto ad un edificio tradizionale.

Negli ultimi anni, anche se le politiche messe in campo hanno privilegiato, soprattutto dal punto di vista degli impegni finanziari, lo sviluppo delle fonti rinnovabili, sono stati attivati diversi interventi a favore dell'efficienza energetica (ad esempio i Certificati Bianchi, le detrazioni fiscali per il risparmio energetico negli edifici, il Conto Termico) che hanno permesso già un risparmio di circa 4 milioni di tep/anno di energia finale al 2010 (e circa 6 di primaria), superando gli obiettivi prefissati per tale data – pari a circa 3,5 milioni di tep.

Ma in una prospettiva "verde" della SEN è necessario aumentare il raggio di azione delle normative e degli strumenti: dagli interventi effettuati dai privati, a quelli nell'industria, a quelli della Pubblica Amministrazione.

In quest'ottica il processo di recepimento della Direttiva EED rappresenta la strada per coniugare azioni e strumenti in una visione unitaria e coerente.

### ***2.2.2 Il Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione di gas climalteranti***

Approvato con Delibera CIPE n. 17 dell'8 marzo 2013, il Piano di Azione Nazionale per la riduzione di gas serra 2013-2020 rimodula la strategia rivolta alla decarbonizzazione dell'economia nazionale, in linea con gli impegni internazionali di mitigazione climatica.

Con la ratifica del Protocollo di Kyoto (L. 120/2002) l'Italia si è impegnata a ridurre le emissioni nazionali di gas a effetto serra del -6,5% nel periodo 2008-2012 rispetto ai livelli del 1990, pari ad una soglia annuale di circa 483 MtCO<sub>2</sub>equivalente.

Nel periodo 2008-2012 le emissioni nazionali sono state circa di 504 MtCO<sub>2</sub>/anno, pertanto la distanza dall'obiettivo di Kyoto è di circa 21 Mt/anno.

Il documento programmatico, che aggiorna il precedente Piano 2003-2010, ridefinisce il processo di decarbonizzazione dell'economia del Paese tramite un set di azioni e misure di supporto alla green economy, in coerenza con la Strategia Energetica Nazionale. Tra le misure proposte, si segnalano il prolungamento delle detrazioni di imposta per l'efficienza energetica in edilizia, l'estensione fino al 2020 dei certificati bianchi per il risparmio energetico, nuove misure per la promozione di fonti energetiche rinnovabili sia elettriche che termiche, l'istituzione del Catalogo delle tecnologie, dei sistemi e dei prodotti per la decarbonizzazione dell'economia italiana e il rifinanziamento del Fondo rotativo di Kyoto.

In particolare, per quanto riguarda il meccanismo dei certificati bianchi, il Piano richiede di tener conto di quanto previsto dalla Direttiva 27/2012 e di potenziare la realizzazione di grandi progetti di risparmio energetico su sistemi infrastrutturali, anche asserviti al risparmio energetico (reti di teleriscaldamento), ai trasporti ed ai processi industriali.

### 2.2.3 Il Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)

Il Piano di Azione Nazionale sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, approvato nel 2009 e previsto dalla Direttiva 2009/28/CE, è il documento programmatico che delinea le azioni utili al raggiungimento, entro il 2020, dell'obiettivo vincolante per l'Italia di coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi lordi nazionali. L'obiettivo deve essere raggiunto mediante l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili nei settori Elettricità, Riscaldamento-Raffreddamento e Trasporti. La definizione stessa di tale obiettivo (Fig. 3) implica che la capacità di rispettare tale impegno, nei termini previsti, sia correlata alla capacità di riduzione dei consumi finali lordi, che costituisce a sua volta uno dei target identificati nel cosiddetto Pacchetto Clima Europeo.

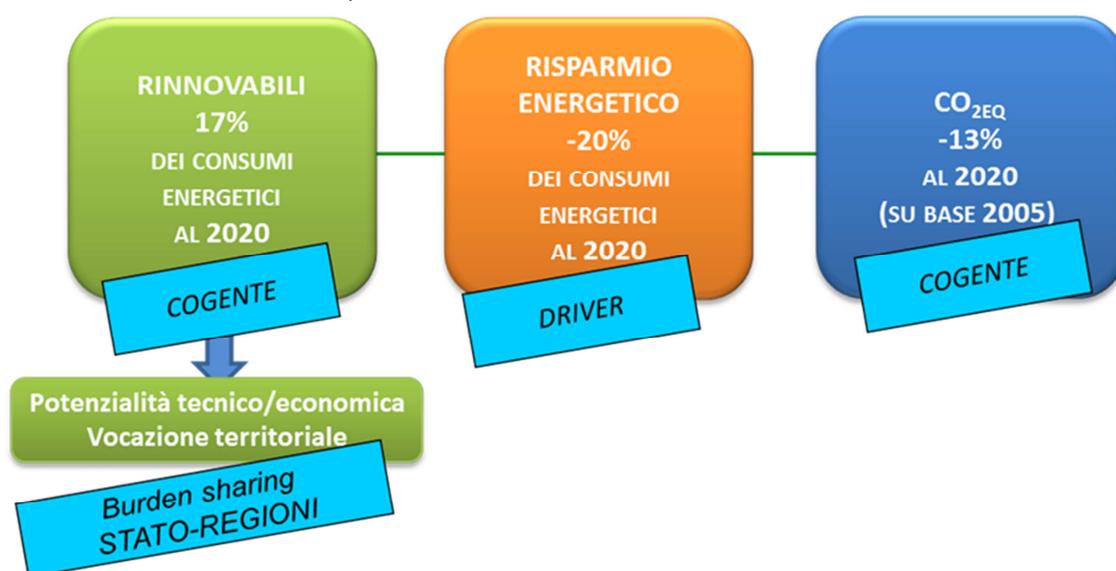


Figura 3- Il vincolo degli obiettivi per l'Italia al 2020 definiti dalla Direttiva 2009/28/CE e riportati nel PAN.

Per quantificare lo sforzo necessario, in termini di sviluppo delle diverse fonti rinnovabili, per il raggiungimento del target fissato al 2020, vengono infatti indicate le stime del consumo finale lordo di energia atteso. Tali stime devono tener conto degli effetti attesi delle misure in materia di efficienza energetica e di risparmio energetico che dovrebbero essere introdotte nel periodo di riferimento. Con "scenario di riferimento" viene indicato uno scenario in cui figurino solo le misure in materia di efficienza energetica e di risparmio energetico adottate prima del 2009.

La quantificazione dei contributi previsti per le singole fonti rinnovabili si basa sullo scenario "efficienza energetica supplementare" (SEES), che tiene conto di tutte le misure adottate a partire dal 2009 (Fig. 4).

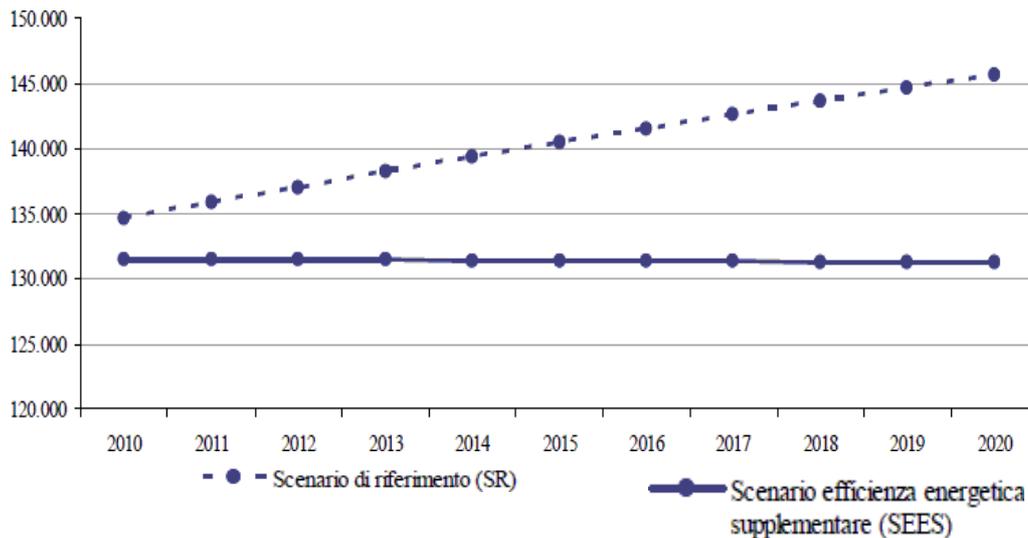


Figura 4 - Scenari dei consumi finali lordi di energia (ktep) in Italia al 2020. (Ministero per lo Sviluppo Economico, Piano di Azione Nazionale per le fonti energetiche rinnovabili).

### 2.2.4 La regionalizzazione del Burden Sharing

Con il Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 (il cosiddetto “Decreto Burden Sharing”, definito sulla base degli obiettivi contenuti nel Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili), sono state assegnate alle Regioni le rispettive quote di produzione di energia da fonti rinnovabili per concorrere al raggiungimento dell’obiettivo nazionale, pari al 17%. La quota per la Lombardia corrisponde all’11,3% (Fig. 5). Tale percentuale comporta obiettivi di riduzione dei consumi di energia finale lorda al 2020 particolarmente sfidanti. A livello nazionale si prevede infatti un consumo finale lordo (CFL) pari a 133 milioni di tep. Per la Lombardia tale valore ammonta nel 2020 a 25,8 milioni di tep, ripartito in circa 6,3 milioni di tep in consumi elettrici e poco meno di 19,3 milioni di tep in consumi termici.

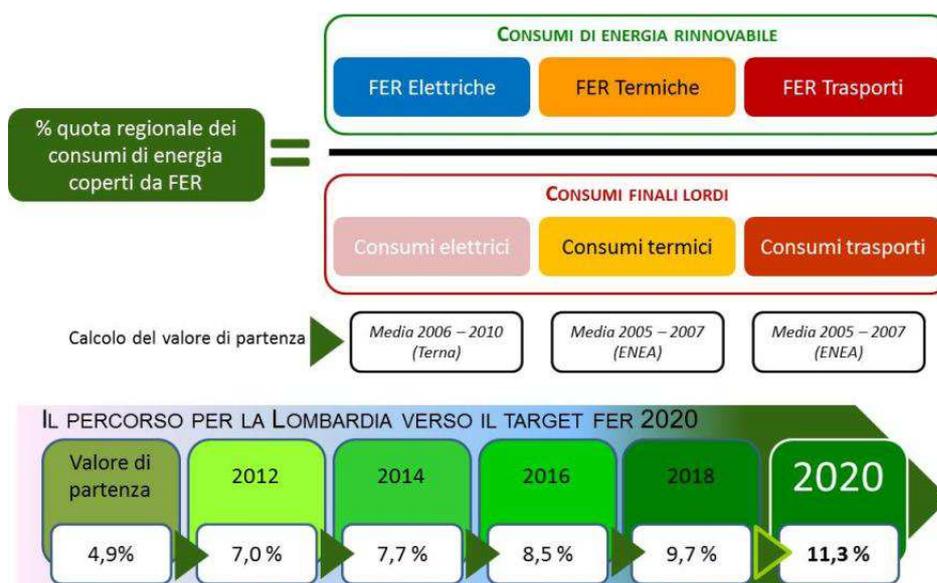


Figura 5 - La regionalizzazione dell’obiettivo di copertura dei consumi finali lordi con energia prodotta da fonti rinnovabili: il percorso per la Lombardia.

### 2.2.5 Il Piano d'Azione Nazionale per l'efficienza energetica e il D.lgs. 102/2014

Il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE), è lo strumento programmatico di riferimento per la definizione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica fissati a livello nazionale. Dopo le prime due edizioni, PAEE 2007 e PAEE 2011, il Piano è stato recentemente oggetto di importanti aggiornamenti, coerentemente alle nuove disposizioni introdotte dal Decreto legislativo n. 102/2014 di recepimento della Direttiva europea sull'efficienza energetica (27/2012/CE).

Il PAEE 2014, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 17 luglio 2014 e già trasmesso alla Commissione europea, riporta gli obiettivi di efficienza energetica fissati dall'Italia al 2020, in coerenza con l'Azione Clima 20-20, le misure di policy attivate per il loro raggiungimento e i risultati raggiunti al 2012, attraverso l'attuazione dei precedenti Piani.

Il Piano, coerentemente con quanto richiesto dal D.Lgs 102/2014, comprende:

- ➔ misure significative per il miglioramento dell'efficienza energetica;
- ➔ risparmi di energia conseguiti e attesi, inclusi quelli nella fornitura, trasmissione e distribuzione dell'energia nonché negli usi finali della stessa, in vista del conseguimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica pari alla riduzione, entro il 2020, di 20 milioni di tonnellate equivalente di petrolio di energia finale, pari a 15,5 di energia finale;
- ➔ stime aggiornate sul consumo di energia primaria previsto al 2020.

Nello specifico, in accordo con quanto espresso nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), il Piano descrive gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale e specifica i risparmi negli usi finali di energia attesi al 2020 per singolo settore economico e per principale strumento di promozione dell'efficienza energetica (Tab. 1).

SETTORI	MISURE PREVISTE NEL PERIODO 2011 - 2020					CONSUMO DI ENERGIA FINALE	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA
	STANDARD NORMATIVI	MISURE E INVESTIMENTI MOBILITÀ	CONTO TERMICO	DETRAZIONI FISCALI	CERTIFICATI BIANCHI	RISPARMIO ATTESO 2020	RISPARMIO ATTESO 2020
RESIDENZIALE	1,60	-	0,54	1,38	0,15	<b>3,67</b>	<b>5,14</b>
TERZIARIO	0,20	-	0,93	-	0,10	<b>1,23</b>	<b>1,72</b>
P.A.	0,10	-	0,43	-	0,04	0,57	0,80
PRIVATO	0,10	-	0,50	-	0,06	0,66	0,92
INDUSTRIA	-	-	-	-	5,10	<b>5,10</b>	<b>7,14</b>
TRASPORTI	3,43	1,97	-	-	0,10	<b>5,50</b>	<b>6,05</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5,23</b>	<b>1,97</b>	<b>1,47</b>	<b>1,38</b>	<b>5,45</b>	<b>15,50</b>	<b>20,05</b>

**Tabella 1 - Risparmi attesi in energia finale (Milioni di tep/anno) al 2020 per settore (Ministero per lo Sviluppo Economico, ENEA, Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica – 2014).**

L'attuazione del PAEE 2014 porterà alla riduzione al 2020 di 55 milioni di tonnellate/anno delle emissioni di gas ad effetto serra e al risparmio di circa 8 miliardi di Euro l'anno di importazioni di combustibili fossili.

Il D.Lgs. 102/2014 prevede inoltre che il Piano, in considerazione del fatto che quasi il 40% del consumo finale di energia è assorbito da case, uffici pubblici e privati, negozi ed altri edifici, definisca strategie di medio - lungo termine per la riqualificazione energetica degli immobili, nelle quali il settore pubblico dovrà svolgere un ruolo esemplare. Annualmente, infatti, dovranno essere eseguiti interventi sugli edifici della Pubblica Amministrazione in grado di conseguire la riqualificazione energetica di una superficie almeno pari al 3% della superficie coperta utile climatizzata o, che in alternativa, comportino un risparmio energetico cumulato nel periodo 2014-2020 di almeno 40 mila tep.

La proposta degli interventi sarà elaborata da ENEA e sottoposta all'approvazione del Ministero per lo Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero per l'Ambiente e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, d'intesa con la Conferenza Unificata Stato - Regioni.

Anche le Amministrazioni regionali sono chiamate a svolgere un ruolo esemplare e, nella programmazione dei nuovi fondi strutturali 2014-2020 nonché in attuazione degli impegni previsti dal *Burden Sharing*, dovranno dare massima priorità alla realizzazione di misure di incremento dell'efficienza energetica degli edifici di proprietà pubblica e all'integrazione con produzione di energia rinnovabile.

Secondo quanto indicato nel D.Lgs. 102/2014, anche i Piani energetici regionali dovranno, infatti, prevedere:

- ➔ obiettivi ed azioni specifici di risparmio energetico e di efficienza energetica;
- ➔ provvedimenti volti a favorire l'introduzione di un sistema di gestione dell'energia, ivi comprese le diagnosi energetiche, il ricorso alle ESCo e ai contratti di prestazione energetica (EPC) per finanziare le riqualificazioni degli immobili di proprietà pubblica.

Il mondo produttivo rappresenta un ulteriore ambito di intervento caratterizzato da potenziali di risparmio energetico significativi. Per le grandi imprese e per quelle contraddistinte da elevati consumi di energia, è previsto l'obbligo di effettuare audit energetici entro il 5 dicembre 2015 e successivamente ogni quattro anni, facendo ricorso a soggetti certificati in base alle norme UNI 11352 e UNI 11339. Nel caso in cui tali imprese siano situate in prossimità di reti di teleriscaldamento o di impianti cogenerativi ad alto rendimento, la diagnosi dovrà valutare anche la fattibilità tecnica, la convenienza economica e il beneficio ambientale derivanti dall'utilizzo del calore cogenerato o dal collegamento alla rete locale di teleriscaldamento.

Anche le PMI devono essere sensibilizzate sull'importanza degli audit energetici per l'individuazione delle possibilità di risparmio energetico. A tal fine il Ministero per lo Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente, entro dicembre 2014 pubblicherà un bando per il cofinanziamento di progetti presentati dalle Regioni finalizzati a sostenere la realizzazioni di diagnosi energetiche nelle PMI o l'adozione nelle PMI di sistemi di gestione dell'energia.

Per quanto riguarda i clienti finali, in particolare le famiglie, le informazioni sul consumo di energia rappresentano una leva fondamentale affinché i consumatori possano acquisire conoscenze e prendere decisioni adeguate sull'approvvigionamento e l'utilizzo dell'energia. In tal senso il Decreto prevede disposizioni specifiche sulla misurazione e la fatturazione dei consumi energetici. Circa il 30% dell'energia primaria dell'UE viene impiegato dal settore energetico principalmente per trasformare l'energia in elettricità e calore e ai fini della distribuzione. Il D.Lgs. 102/2014 disciplina anche gli interventi volti a massimizzare l'efficienza delle reti e delle infrastrutture e ad estendere l'uso della cogenerazione ad alto rendimento e dei sistemi di teleriscaldamento e tele raffreddamento.

Oltre alle iniziative ed agli strumenti messi in campo per il risparmio energetico, le azioni di sensibilizzazione all'efficienza energetica sono quelle che assicurano una importante riduzione dei consumi energetici. Una maggiore consapevolezza di quali siano i comportamenti che producono un minore impatto ambientale, consente di effettuare un primo, grande passo verso una sensibile riduzione dei costi energetici superflui.

A tal fine il Decreto prevede la predisposizione di un programma triennale di informazione e formazione, predisposto da ENEA in collaborazione con le Regioni, le Associazioni di categoria, le ESCo e le società di servizi energetici, e con le Associazioni dei consumatori, per promuovere e facilitare l'uso efficiente dell'energia.

Infine il Decreto istituisce, presso il Ministero dello Sviluppo Economico, il Fondo nazionale per l'efficienza energetica, finalizzato al finanziamento di interventi per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica, anche attraverso il coinvolgimento di ESCo, partenariati pubblico privati, società di progetto o scopo.

Il Fondo finanzia i seguenti interventi:

- ➔ riqualificazione energetica degli edifici di proprietà della Pubblica Amministrazione;
- ➔ realizzazione di reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento;
- ➔ efficienza energetica dei servizi e infrastrutture pubbliche, compresa l'illuminazione pubblica;
- ➔ riqualificazione energetica di edifici ad uso residenziale, ivi compresa l'edilizia popolare;
- ➔ efficienza energetica e riduzione dei consumi di energia nei settori dell'industria e dei servizi.

### 3. ELEMENTI DEL BILANCIO ENERGETICO REGIONALE

#### 3.1 La domanda di energia in Lombardia 2000-2013

L'aggiornamento del bilancio energetico regionale (con dati al 2012 e i dati riferiti al 2013 pubblicati prima della stesura del presente documento) evidenziano come rispetto al 2010 (anno che ha fatto registrare consumi elevati anche in conseguenza della rigida stagione termica), la domanda in termini di consumi finali risulti complessivamente in calo di circa il 7% (dato 2012 su 2010), attestandosi poco sopra i 24 milioni di tep (valore simile a quello registrato all'inizio del periodo, nel 2000). In particolare la riduzione percentuale dal 2010 al 2012 è di circa il 15% per i prodotti petroliferi e di circa il 10% sia per il gas naturale che per il carbone e le altre fonti fossili, mentre restano stabili i consumi finali di energia elettrica, teleriscaldamento e fonti rinnovabili (Fig. 1 e 2).

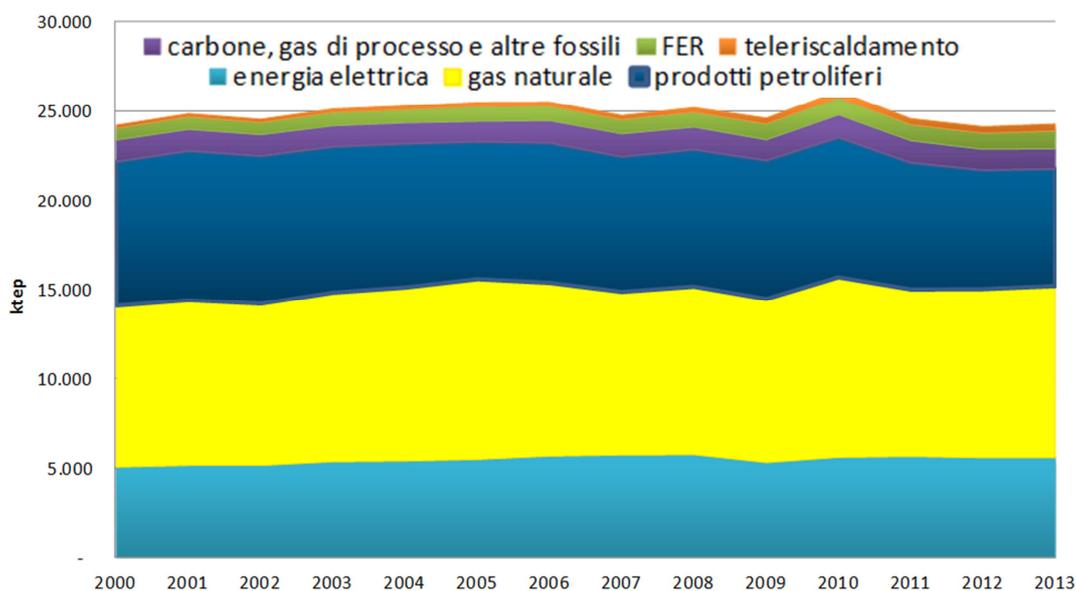


Figura 1 - Domanda di energia negli usi finali per vettore in Lombardia 2000 – 2013  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20 – Dati 2013 preconsuntivi).

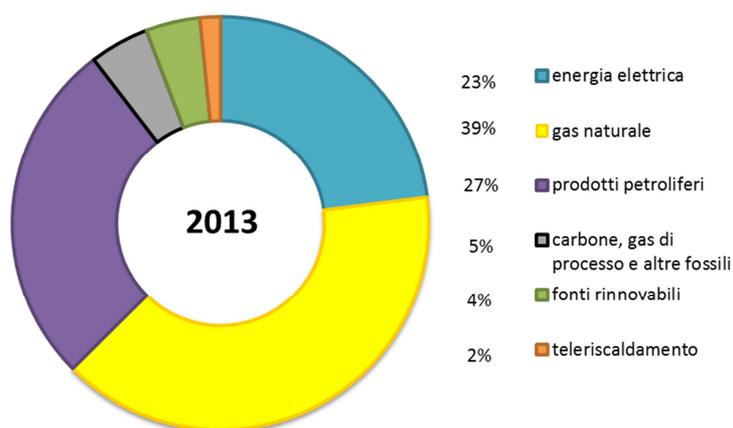


Figura 2 - Domanda di energia negli usi finali in Lombardia nel 2012: suddivisione per vettore  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).

SETTORE	2000 (KTEP)	2012 (KTEP)	VARIAZIONE 2000-2012
RESIDENZIALE	7.341	7.559	+ 3%
TERZIARIO	2.441	3.361	+ 38%
INDUSTRIA	8.235	6.805	- 17%
TRASPORTI	5.854	6.068	+ 4%
AGRICOLTURA	377	364	- 4%
<b>TOTALE</b>	<b>24.248</b>	<b>24.156</b>	<b>- 0,5%</b>

Tabella 1 - Domanda di energia negli usi finali 2000 e 2012, suddivisione per settore (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).

Il trend dei consumi energetici finali in Lombardia nel decennio 2000-2010 (Fig. 3) fa segnare un incremento complessivo pari al 7,7%. L'andamento dei consumi pone in risalto una dicotomia temporale, tale per cui nei primi 5 anni l'incremento di consumo è stato quasi pari a quanto complessivamente registrato per l'intero decennio. A partire dal 2005 i consumi sono infatti calati progressivamente fino al 2009, anno in cui si è registrato il minimo del periodo. Il 2010 ha registrato un incremento del 6% rispetto al 2009, in parte dovuto alla lieve quanto fugace ripresa economica e in parte alla stagionalità dei consumi termici. Tale condizione si interrompe nel 2011 e il trend dei consumi energetici risulta nel triennio 2011 – 2013 in netto e deciso calo, portando il consumo complessivo sotto la quota di 25 Milioni di tep.

Da una prima analisi dei trend relativi ai singoli settori si evidenzia come l'industria presenti un andamento negativo per l'intero decennio, dopo aver fatto segnare il valore più alto proprio nei primi anni 2000 (Fig. 3). Rispetto all'anno 2000, il calo che si registra nel 2010 è pari al 9% (se si considera il 2012 si arriva a toccare il 17%).

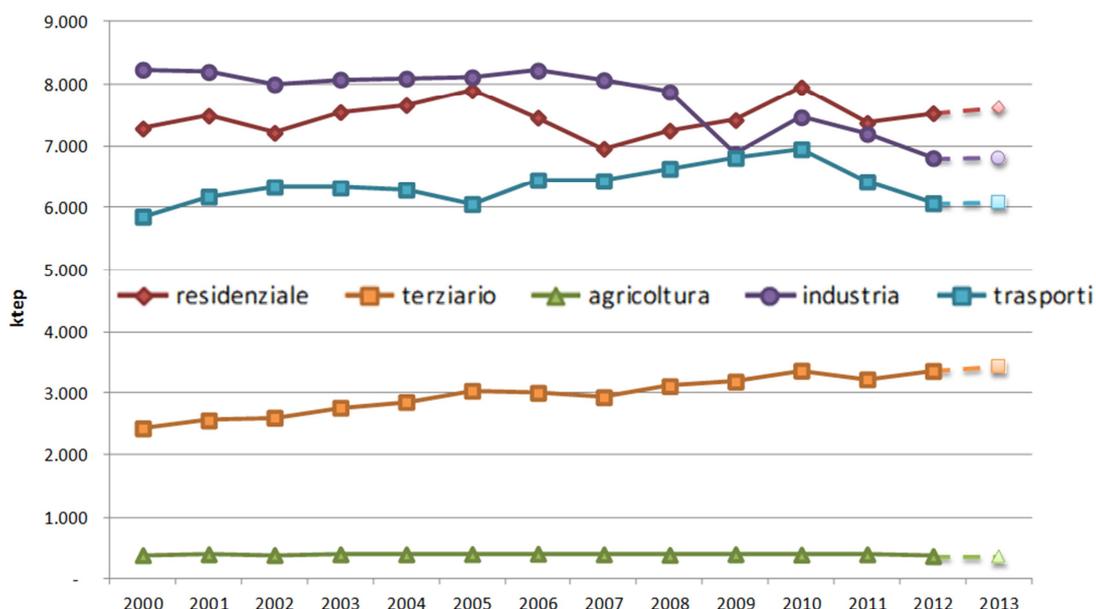


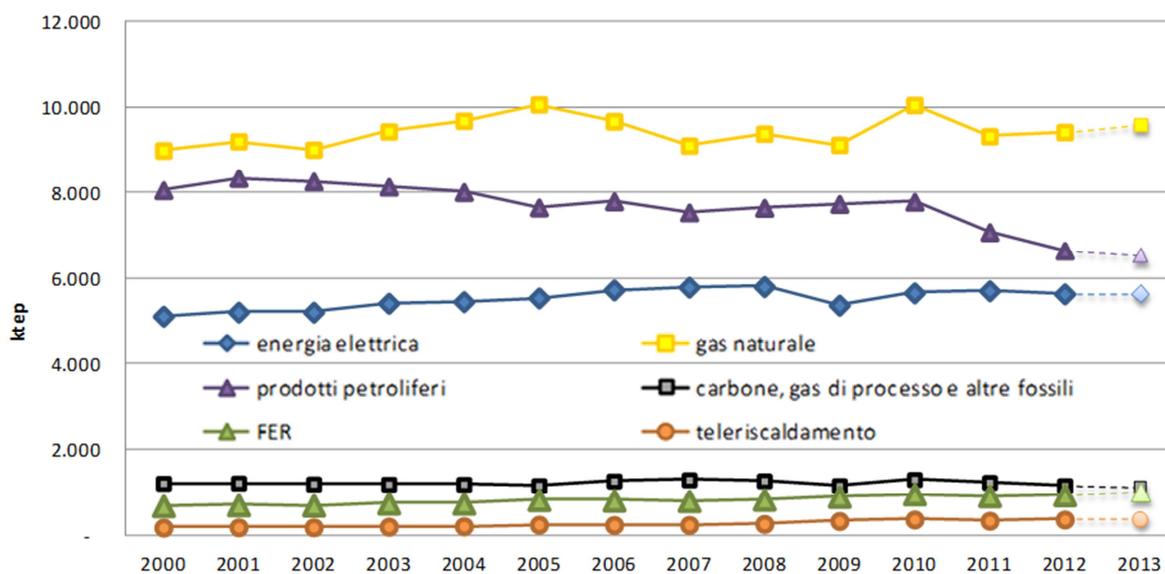
Figura 3 - Consumi di energia negli usi finali in Lombardia dal 2000 al 2013: suddivisione per settore (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20 - Elaborazioni su dati 2013).

I settori residenziale e terziario insieme costituiscono complessivamente il comparto più energivoro (il 45% degli usi finali al 2012): il settore terziario presenta un trend costantemente in crescita nel corso dell'intero periodo (+ 38% nel 2012 sul 2010); il settore residenziale, invece,

dominato dai consumi per la climatizzazione degli edifici residenziali, denota un andamento che oscilla soprattutto in relazione alle condizioni meteo-climatiche (cfr. Allegato 1). Al 2012 il residenziale registra un + 3% sul 2010, dopo aver toccato un + 9% nel 2010.

Il settore dei trasporti presenta un andamento in costante crescita (+19% sul periodo 2000-2010), manifestando primi segnali di attenuazione a partire dalla metà del decennio (cfr. § 3.3.3 sull'andamento dei consumi del settore dei trasporti e § 3.1 sul bilancio 2011 e 2012) per poi calare più sensibilmente tra il 2010 e il 2012 (-5%).

Per quanto riguarda i diversi vettori energetici (Fig. 4), è possibile osservare l'evoluzione che caratterizza nel decennio il gas naturale, l'energia elettrica (finale), i prodotti petroliferi, il carbone e il gas di processo. Il gas naturale<sup>8</sup> ha avuto un incremento del 12% e presenta nel periodo un andamento altalenante, legato ai consumi nel settore civile e alla stagionalità termica. In particolare, le annate 2011 e 2012 presentano andamenti decrescenti come già evidenziato trattando del settore civile. Nel decennio 2000-2010 l'energia elettrica cresce complessivamente del 10,6%, anche se il calo fatto registrare nel 2009 (in corrispondenza della prima crisi economica) non è stato completamente assorbito dalla timida ripresa del 2010, continuata nel 2011 (66.500 GWh, valore comunque inferiore di oltre 1.000 GWh a quello registrato nel 2008, massimo consumo registrato nel periodo). I prodotti petroliferi perdono tra il 2000 e il 2012 una quota pari all'8%. La ripresa che si nota a partire dal 2006 è in massima parte dovuta ai consumi nel settore dei trasporti, settore che risente pesantemente della crisi del 2011 e 2012 portando decisamente al ribasso i consumi di prodotti petroliferi. Il carbone subisce un calo dell'1% al 2010, confermando un andamento pressoché stabile pari a meno di 0,5 milioni di tep (in particolare legato alla produzione di acciaio e ai cementifici).

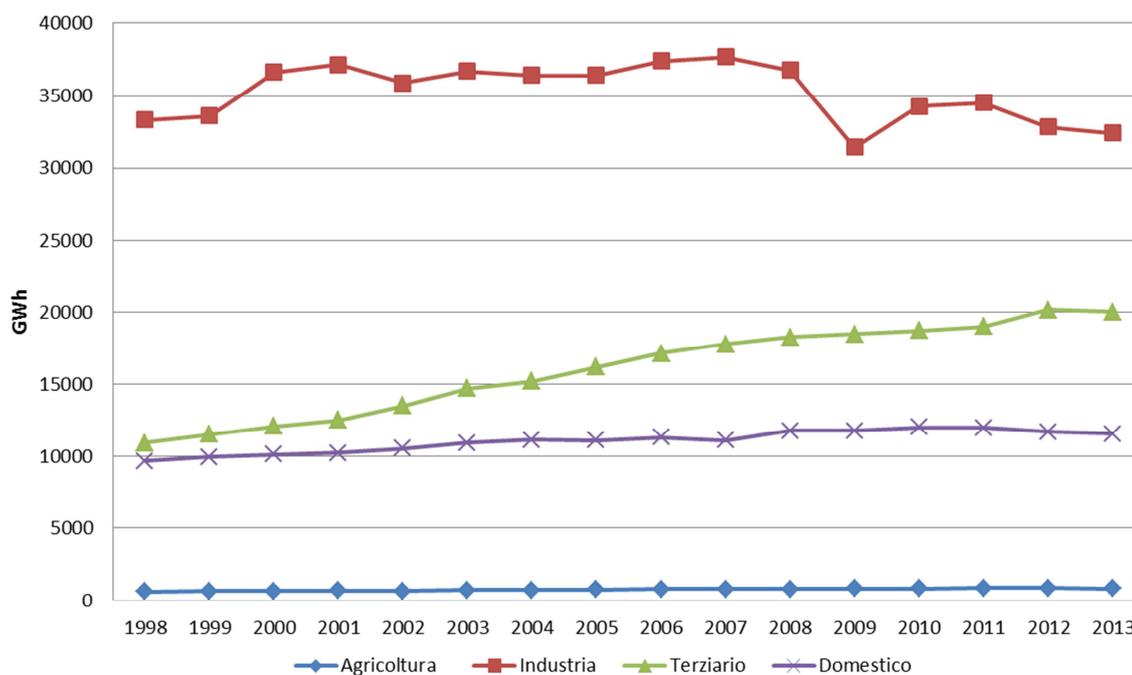


**Figura 4 - Consumi di energia negli usi finali in Lombardia dal 2000 al 2013, per vettori (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20 - Elaborazioni su dati 2013).**

<sup>8</sup> In questo documento (come per tutti i vettori) è analizzata l'evoluzione dei consumi del gas naturale negli usi finali, escludendo quindi il gas naturale destinato alla produzione termoelettrica e alla cogenerazione. L'andamento dei consumi di gas naturale nel termoelettrico – che mostra un andamento in forte decrescita negli anni recenti, dopo un massimo registrato nel 2006 – è analizzato nei paragrafi § 3.3.1 e § 3.6.

I dati relativi alla domanda di energia elettrica, in termini di consumi finali, sono stati forniti da Terna al 2013. Mentre il 2012 superava ampiamente i 65 mila GWh, con un incremento, rispetto al 2000, pari ad oltre il 10%, il 2013 evidenzia con chiarezza gli effetti dell'attuale crisi economica in atto riportando i consumi finali di energia elettrica sotto i 65 mila GWh (64,8 GWh), valori prossimi a quelli della metà degli anni duemila. Rispetto al 2012 il calo di consumi è stato pari al -1,2%. La contrazione dei consumi risulta di minore rilevanza rispetto al dato nazionale (nel 2013 in Italia la riduzione rispetto al 2012 è stata del -3,2%).

Il confronto per settore tra il 2013 e l'inizio del nuovo decennio (2010) (Fig. 5 e Tab. 2) rileva consumi in calo nel settore domestico<sup>9</sup> (-4%) – dato che potrebbe essere imputabile alle differenti condizioni climatiche dei due anni in considerazione – e, soprattutto, nell'industria (-5,4%), dato fortemente dipendente dalla recessione in atto. Si arresta (per la prima volta nel quindicennio passato) la crescita dei consumi del terziario presentando sì un aumento del 7,0% rispetto al 2010, ma registrando un calo del -0,7% rispetto al 2012.



**Figura 5 - Consumi finali di energia elettrica in Lombardia dal 2000 al 2013, per settore (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20 - Elaborazioni su dati 2013).**

Nella Tabella. 2 si riportano le variazioni dei consumi 2013 raffrontati ai consumi 2000 e ai consumi 2010.

<sup>9</sup> TERNA utilizza la dicitura "domestico" per definire i consumi nel settore residenziale. Nella parte di analisi del bilancio di energia elettrica si è preferito mantenere la dicitura di TERNA.

SETTORE	VARIAZIONE 2000-2013	VARIAZIONE 2010-2013	VARIAZIONE 2012-2013
AGRICOLTURA	22,5%	0,7%	-3,1%
INDUSTRIA	-11,4%	-5,4%	-1,3%
TERZIARIO	65,5%	7,0%	-0,7%
DOMESTICO	14,0%	-4,0%	-1,4%
<b>TOTALE</b>	<b>8,8%</b>	<b>-1,6%</b>	<b>-1,2%</b>

Tabella 2 - Variazioni percentuali dei consumi finali di energia elettrica 2013 rispetto al 2000, al 2010 ed al 2012: suddivisione per settore (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati TERNA).

### 3.2 Il trend dei consumi nel settore civile

Se si analizza in dettaglio il settore civile (Fig. 6), risulta evidente la sostanziale differenza nel ricorso ai diversi vettori energetici tra residenziale e terziario, in particolare riguardo i due principali vettori, gas naturale ed energia elettrica. Rispetto al consumo totale dei due vettori, infatti, il consumo di energia elettrica rappresenta il 13% nel residenziale, mentre raggiunge il 46% nel terziario.

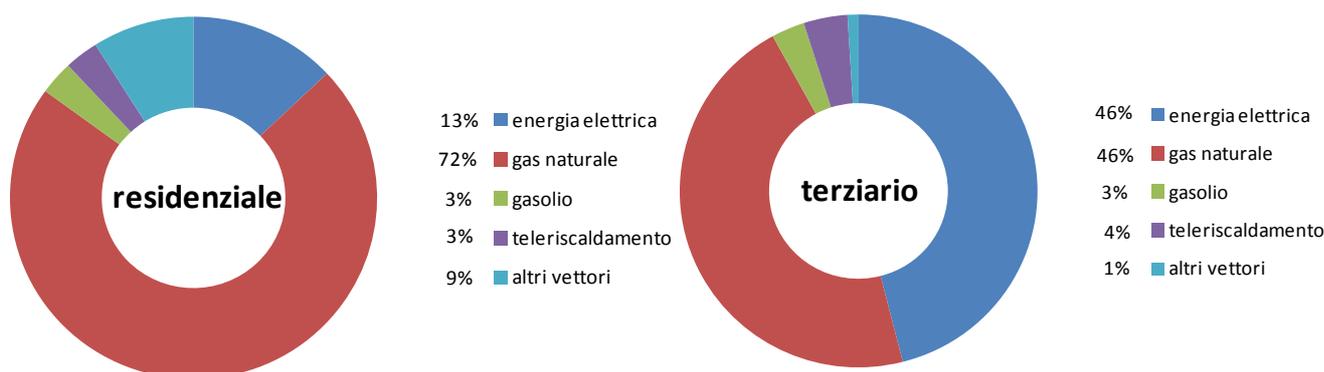
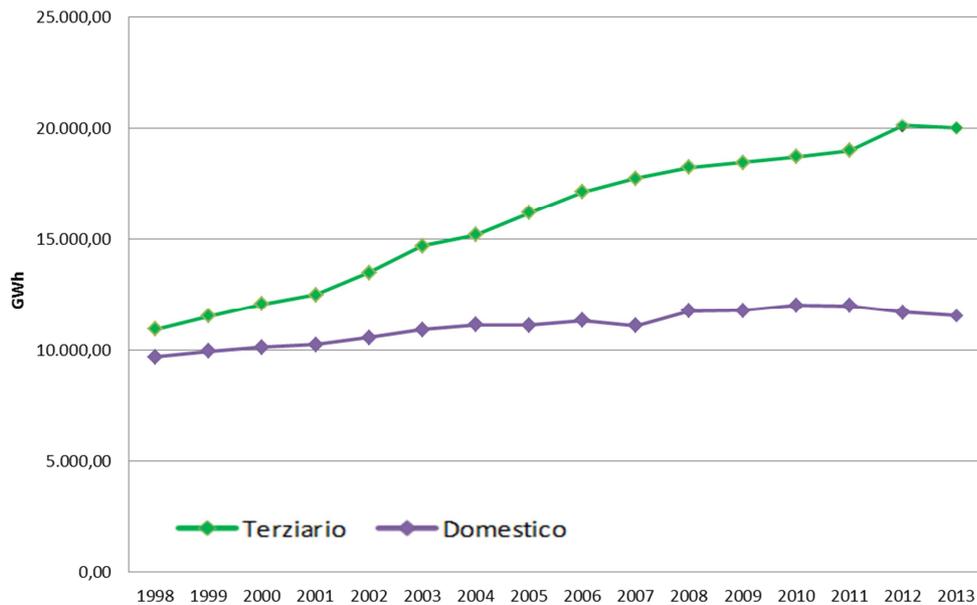


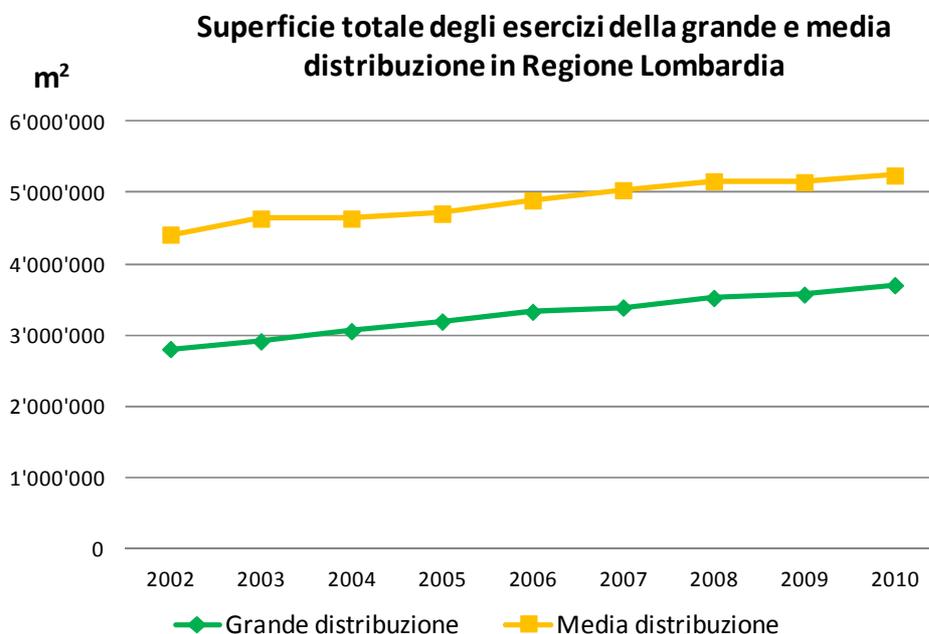
Figura 6 - Consumi energetici nei settori residenziale e terziario: ripartizione percentuale per vettore al 2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).

Il terziario al 2012 rappresenta il 31 % del settore civile, in crescita rispetto al 25 % del 2000. Il forte incremento nei consumi del settore terziario è particolarmente evidente nella osservazione della dinamica evolutiva della domanda di energia elettrica, che passa da una sostanziale parità con il dato registrato dal residenziale nel 2000 a valori superiori di circa il 40% nel 2010. Solamente nel 2013 il terziario registra un calo del 0,7%. Nel residenziale l'andamento dei consumi elettrici ne conferma l'impiego limitato ai servizi domestici, accresciuti nel corso degli anni in ragione di un crescente utilizzo di sistemi di climatizzazione estiva (Fig. 7).



**Figura 7 - Consumi di energia elettrica nei settori residenziale e terziario, 2000 – 2013 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).**

La crescita del settore terziario è testimoniata anche dalle dinamiche rilevate in uno dei sottosettori di cui si compone, quello degli esercizi commerciali. L'analisi dei dati (Fig. 8) mostra l'aumento della superficie di vendita dei centri commerciali della media e grande distribuzione, che nel periodo tra il 2002 e il 2010 segna un +24%.



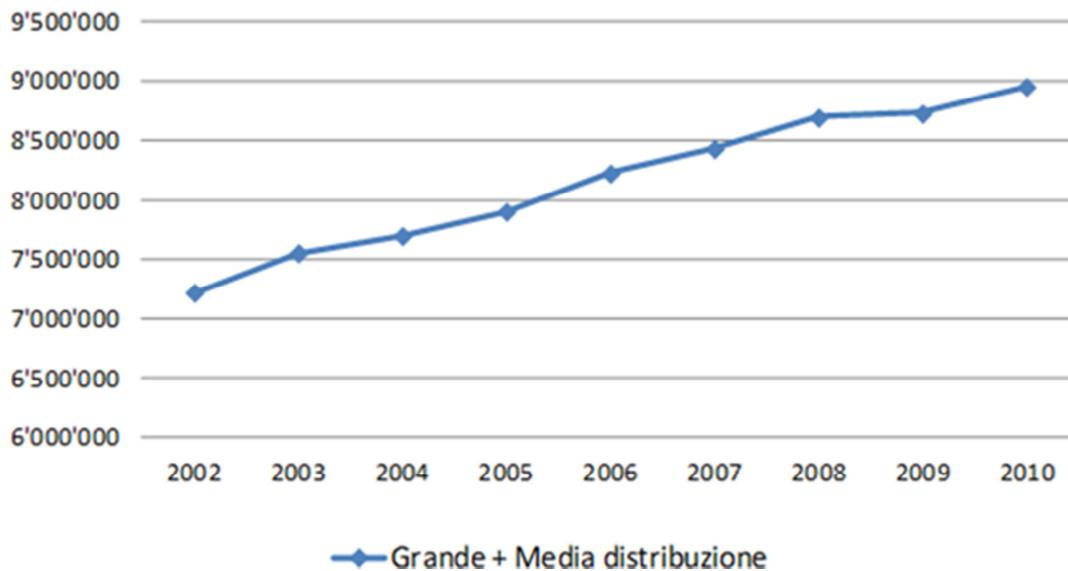


Figura 8 - Media e grande distribuzione in Lombardia: evoluzione della superficie di vendita (m<sup>2</sup>) degli esercizi commerciali 2002 – 2010 (Regione Lombardia, Osservatorio del Commercio).

Per quanto riguarda i vettori non elettrici (Fig. 9), è netta la predominanza del gas naturale sia nel residenziale che nel terziario. L'andamento dei consumi nel periodo preso in esame fa registrare una crescita di circa il 17% nel residenziale e di oltre il 23% nel terziario.

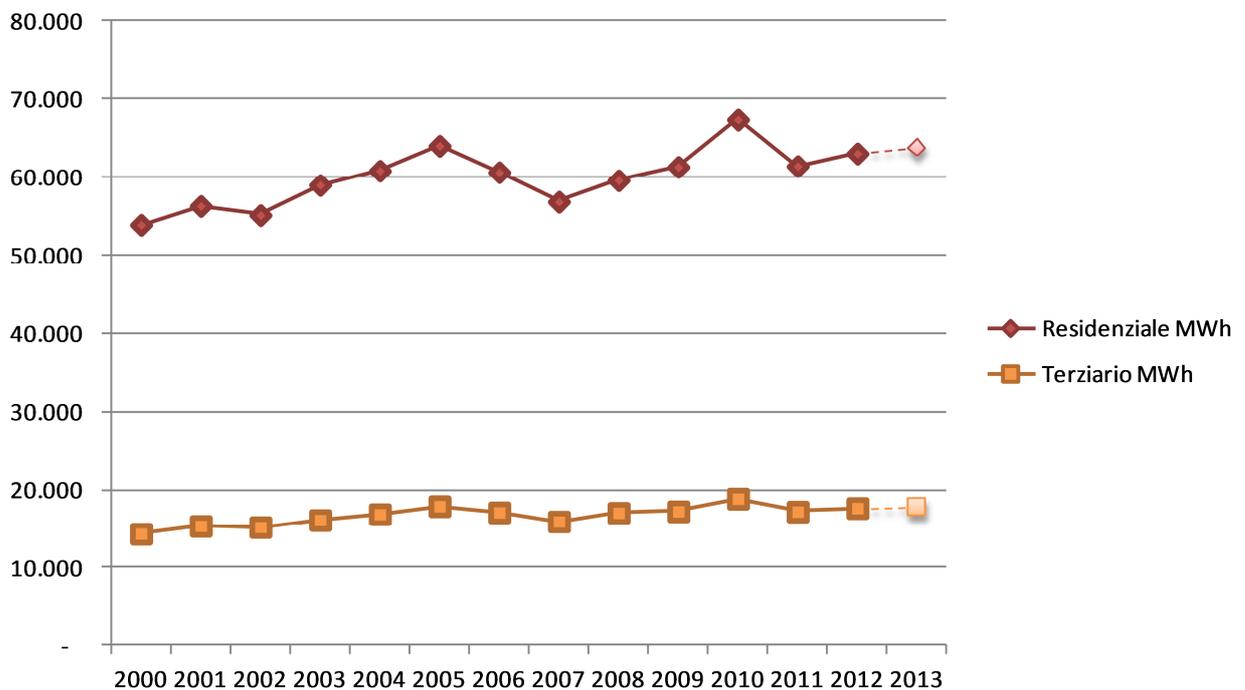


Figura 9 - Consumi di gas naturale nei settori residenziale e terziario, 2000 – 2013 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).

Un'analisi puntuale dei diversi fattori che influenzano i consumi energetici di settore è riportata in allegato al PEAR (cfr. Allegato 1). I consumi risultano fortemente dipendenti dalle condizioni stagionali, con punte nei consumi di gas naturale negli anni che hanno registrato inverni più rigidi (2005 e 2010), ed elevati consumi di elettricità in corrispondenza di estati particolarmente calde.

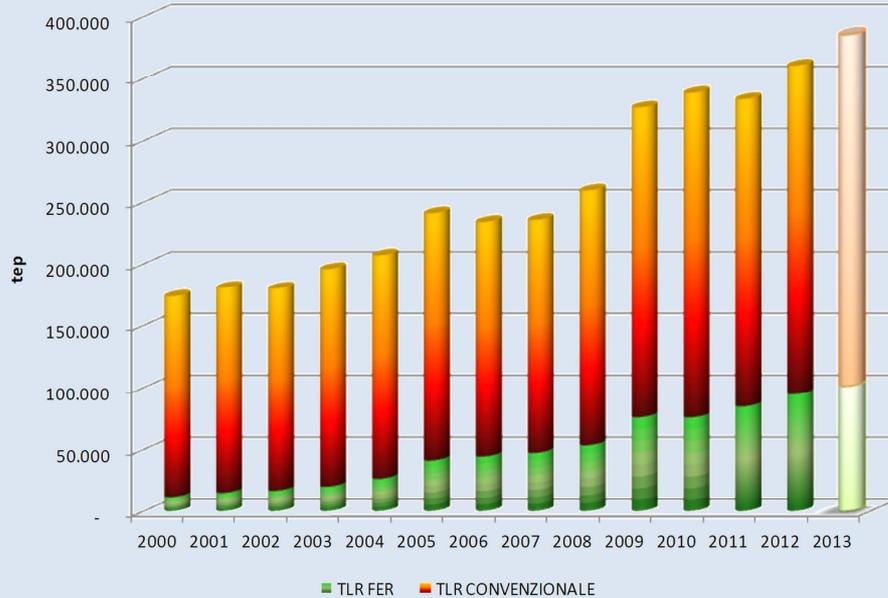
Nel decennio 2001-2011 si è registrato, secondo i dati ISTAT, un incremento del 10% nella popolazione residente e dell'11% nelle abitazioni. Parallelamente si è assistito alla progressiva sostituzione del combustibile utilizzato per la climatizzazione invernale a favore del gas naturale, con un aumento della superficie riscaldata a gas del 25% nel decennio.

Non si registra una stretta correlazione tra consumi dei vettori non elettrici ed incremento di popolazione e superfici abitate: infatti tra il 2000 ed il 2012 il consumo non elettrico per unità di superficie si è ridotto dell'8%. Questo effetto può essere attribuito alla maggiore efficienza energetica, ma può avere anche come concausa un incremento nelle abitazioni sfitte.

#### **FOCUS - TELERISCALDAMENTO**

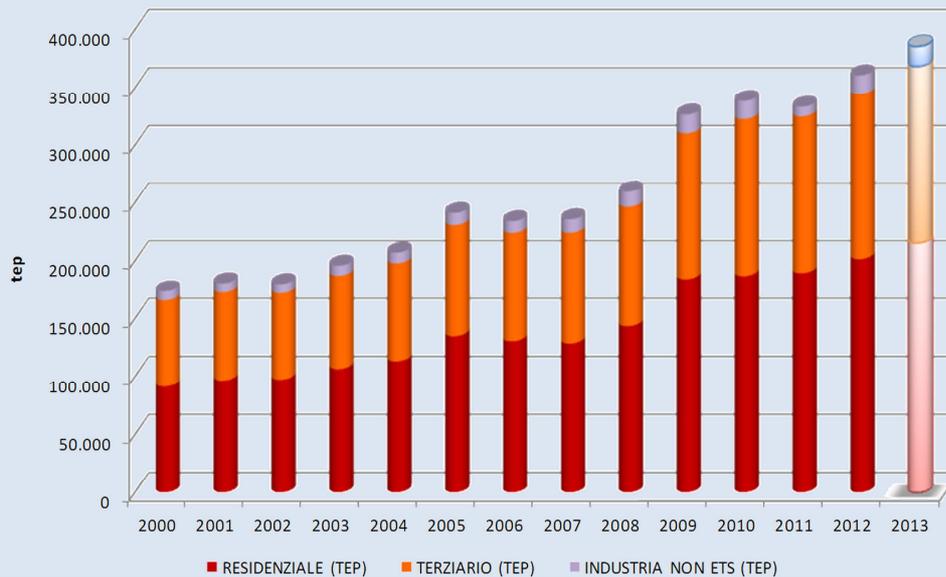
*Secondo la definizione riportata nel Decreto Ministeriale 24/10/2005, "la rete di teleriscaldamento deve soddisfare contestualmente le seguenti condizioni: alimentare tipicamente, mediante una rete di trasporto dell'energia termica, una pluralità di edifici o ambienti; essere un sistema aperto ovvero, nei limiti di capacità del sistema, consentire l'allacciamento alla rete di ogni potenziale cliente secondo principi di non discriminazione; la cessione dell'energia termica a soggetti terzi deve essere regolata da contratti di somministrazione, atti a disciplinare le condizioni tecniche ed economiche di fornitura del servizio secondo principi di non discriminazione e di interesse pubblico, nell'ambito delle politiche per il risparmio energetico".*

*Il calore veicolato direttamente all'utenza finale tramite teleriscaldamento rappresenta una opzione significativa sia per il risparmio energetico sia per la possibilità di utilizzo delle rinnovabili come fonte energetica primaria. Ad oggi il teleriscaldamento soddisfa poco meno del 2% dei consumi energetici finali in Lombardia. La ripartizione relativa del calore distribuito tramite teleriscaldamento prodotto da fonti fossili e da fonti rinnovabili attribuisce, per l'anno 2012, il 74% alle prime e il 26% alle rinnovabili (Fig. 1), che quindi ricoprono un ruolo significativo e in crescita (nel 2000 la ripartizione percentuale sul calore distribuito era del 7%).*



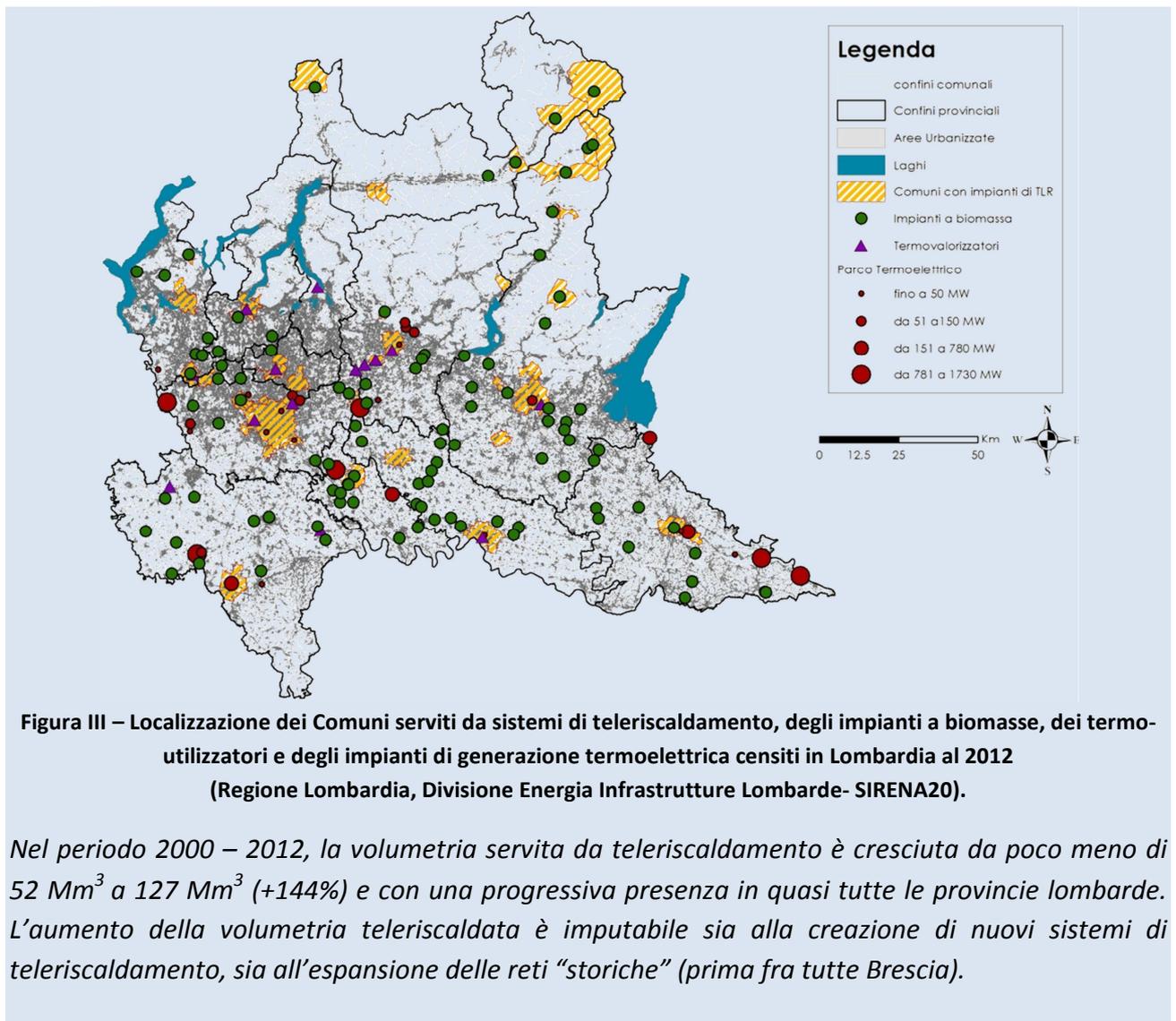
**Figura I - Calore distribuito tramite rete di teleriscaldamento, ripartito tra prodotto da rinnovabili (biomasse e quota rinnovabili dei rifiuti) e fonti fossili, in Lombardia 2000-2013 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).**

La ripartizione tra settori di consumo del calore distribuito tramite teleriscaldamento non è nota per tutti i sistemi censiti, ma indicativamente il 55 % è imputabile al settore residenziale, il 40 % al settore terziario e il 5 % al settore industriale (Fig. II).



**Figura II - Calore distribuito tramite rete di teleriscaldamento per settore di usi finali in Lombardia nel periodo 2000-2013 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).**

In Lombardia (Fig. III) sono presenti reti di teleriscaldamento sia nelle aree maggiormente urbanizzate (generalmente associate a impianti di tipo cogenerativo alimentati a combustibili fossili e/o a termoutilizzatori di rifiuti), sia nelle aree montane e pedemontane (spesso alimentate da impianti a biomasse solide, in regime di produzione semplice di calore o cogenerazione). Un fenomeno più recente ha determinato la diffusione di piccoli sistemi di distribuzione di calore alimentati da impianti a biomassa solida o biogas in aree rurali.



### 3.2.1 L'edilizia pubblica

I consumi finali di energia del settore terziario (di cui fa parte l'edilizia pubblica non residenziale) in Lombardia nel 2010 ammontano a oltre 3,3 milioni di tep, ovvero il 12,8% del totale riferito a tutti gli altri settori. Ben oltre la metà di questo valore (57%) è rappresentato da vettori non elettrici ed è pari a circa 1,9 Milioni di tep. Una valutazione di dettaglio circa la domanda energetica di alcuni settori pubblici (ospedali, scuole, centri sportivi, altri edifici pubblici) è stata realizzata all'interno del progetto europeo Bioenergis<sup>10</sup>, come si può vedere nella Tabella 3<sup>11</sup>.

Il numero di edifici che è stato preso in esame è inferiore alla totalità degli immobili di proprietà pubblica presenti sul territorio lombardo, ma ne rappresenta comunque un dato significativo. La stima della domanda è pari a circa 4,6 TWh/a, ovvero a circa 400.000 tep.

<sup>10</sup> Bioenergis – Sistema di supporto alle decisioni con interfaccia GIS per lo sfruttamento energetico della biomassa a livello regionale, è un progetto europeo cofinanziato dalla Commissione (IEE/07/638/SI2.499702), realizzato tra il 2008 e il 2011 con la partecipazione di Regione Lombardia e della Direzione Energia di Finlombarda.

<sup>11</sup> La Tabella 3 non riporta i dati di dettaglio dell'edilizia residenziale pubblica in quanto in Bioenergis quest'ultima è stata gestita unitamente a quella privata.

SETTORI	DATI ESISTENTI	STIMA DOMANDA
OSPEDALI	➤ Localizzazione degli ospedali <i>Per circa il 65% sono disponibili informazioni puntuali sulla domanda di energia; per gli altri è stata fatta una stima considerando il volume riscaldato e il numero di posti letto</i>	1.564 GWh/a pari a 134.482 tep
SCUOLE	➤ Localizzazione delle scuole (informazioni dal Provveditorato agli studi) <i>Per il 17% delle scuole sono disponibili dati puntuali sulla domanda (Audit-GIS); per le altre, è stata effettuata la stima sulla base del numero di studenti per scuola. Si è ipotizzato un consumo specifico medio di 213,5 kWh/m<sup>2</sup> anno per scuola, pari a 1.700 kWh/studente anno</i>	1.865 GWh/a pari a 160.327 tep
ALTRI EDIFICI PUBBLICI	➤ Informazioni puntuali da audit energetici su 3.500 edifici pubblici ubicati in 580 Comuni lombardi di piccole dimensioni ➤ Informazioni puntuali sulle sedi istituzionali di Regione Lombardia ➤ Localizzazione e dati su 1.200 biblioteche	858 GWh/a pari a 73.734 tep
CENTRI SPORTIVI	➤ Dati energetici da audit (Audit-GIS) ➤ Tipologia e localizzazione di centri sportivi	350 GWh/a pari a 30.095 tep
<b>TOTALE</b>		<b>4.636 GWh/a</b> <b>pari a 398.638 tep</b>

**Tabella 3 - Stima della domanda termica per settore e dati disponibili utilizzati**

(Progetto EIE Bioenergis e Catasto Agenzia delle Entrate - Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde).

Dati significativi sull'Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) provengono dall'analisi degli esiti di alcuni bandi promossi da Regione Lombardia, che hanno messo a disposizione fondi per la riqualificazione energetica anche di questo comparto. Gli edifici considerati hanno una media di fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale di circa 270 kWh/m<sup>2</sup>a (per gli edifici di edilizia residenziale pubblica) e di circa 90 kWh/m<sup>3</sup>a per tutte le altre tipologie di edifici. Tali edifici appartengono nella maggior parte dei casi alla classe energetica G e necessitano di interventi di riqualificazione non solo dal punto di vista energetico: interventi di questo tipo determinerebbero risparmi energetici ed economici particolarmente importanti. La consistenza complessiva del patrimonio edilizio pubblico è stata censita dal CRESME nel documento "Miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici – Profilo del patrimonio immobiliare 2011" ed è riportata in Tabella 4.

CATEGORIA	NUMERO UNITÀ CATASTALI	CONSISTENZA (MIGLIAIA DI M <sup>3</sup> ) DELLE UNITÀ CATASTALI
COLLEGI, CONVITTI, EDUCANDATI, RICOVERI, ORFANOTROFI OSPIZI, CONVENTI, SEMINARI E CASERME	5.744	43.831
CASE DI CURA E OSPEDALI	797	23.456
PRIGIONI E RIFORMATORI	47	605
UFFICI PUBBLICI	4.437	17.748
SCUOLE E LABORATORI SCIENTIFICI	8.324	70.823
BIBLIOTECHE, MUSEI, ECC.	196	1.631
CAPPELLE E ORATORI NON DESTINATI ALL'ESERCIZIO PUBBLICO DEI CULTI	2.018	3.869
MAGAZZINI SOTTERRANEI PER DEPOSITI DI DERRATE	537	147
<b>TOTALI</b>	<b>22.100</b>	<b>162.110</b>

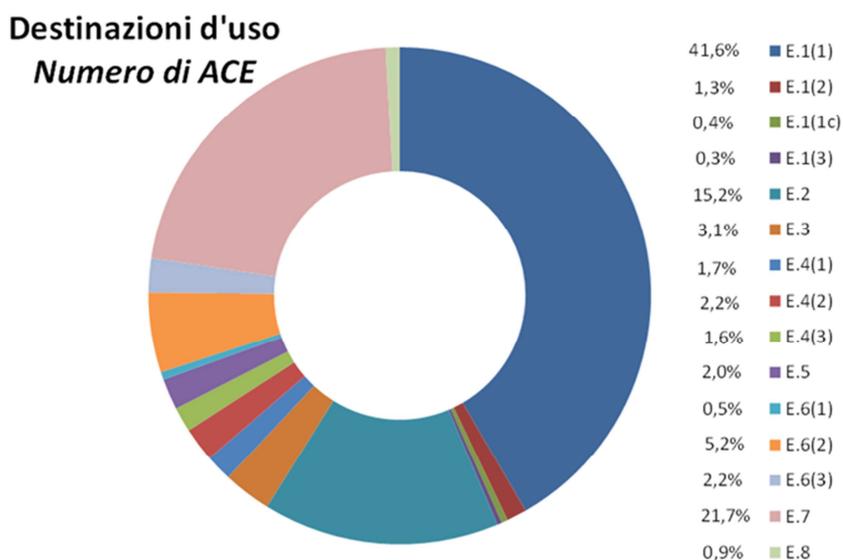
**Tabella 4 - Numero di unità catastali in Lombardia suddiviso per categorie di edifici. (Miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici - Profilo del patrimonio immobiliare - CRESME 2011).**

Il Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER), nel quale confluiscono tutte le informazioni relative agli attestati di prestazione energetica, contiene le caratteristiche energetiche degli edifici che sono stati oggetto di certificazione – che dal confronto con i dati CRESME dovrebbero rappresentare circa il 17% degli edifici, e che possono costituire quindi un campione sufficientemente rappresentativo.

L'analisi dettagliata del catasto è riportata in Allegato 2, mentre di seguito vengono menzionati i dati più significativi.

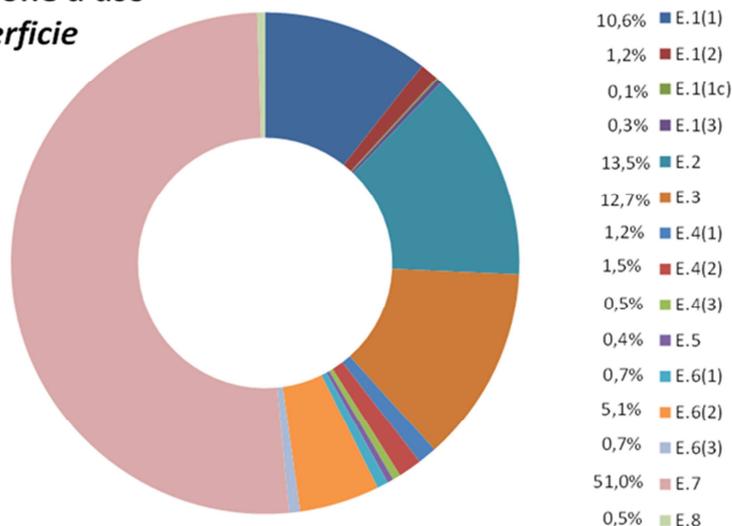
Nelle Figure 10 e 11 si riporta la distinzione degli edifici nelle diverse categorie (per numero di edifici e superficie certificata). Le categorie degli edifici sono codificate – secondo la classificazione del D.P.R. 412/93 – nella modalità riportata nel prospetto che segue.

<b>E.1(1)</b>	RESIDENZE A CARATTERE CONTINUATIVO
<b>E.1(1c)</b>	COLLEGI, CONVENTI, CASE DI CURA, CASERME
<b>E.1(2)</b>	RESIDENZE CON OCCUPAZIONE SALTUARIA
<b>E.1(3)</b>	ALBERGHI, PENSIONI ED ASSIMILABILI
<b>E.2</b>	UFFICI E ASSIMILABILI
<b>E.3</b>	OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI
<b>E.4(1)</b>	CINEMA, TEATRI, SALE RIUNIONI E CONGRESSI
<b>E.4(2)</b>	MOSTRE, MUSEI, BIBLIOTECHE E LUOGHI DI CULTO
<b>E.4(3)</b>	BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO
<b>E.5</b>	ATTIVITÀ COMMERCIALI ED ASSIMILABILI
<b>E.6(1)</b>	PISCINE, SAUNE E ASSIMILABILI
<b>E.6(2)</b>	PALESTRE E ASSIMILABILI
<b>E.6(3)</b>	SERVIZI DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ SPORTIVE
<b>E.7</b>	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ SCOLASTICHE
<b>E.8</b>	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI



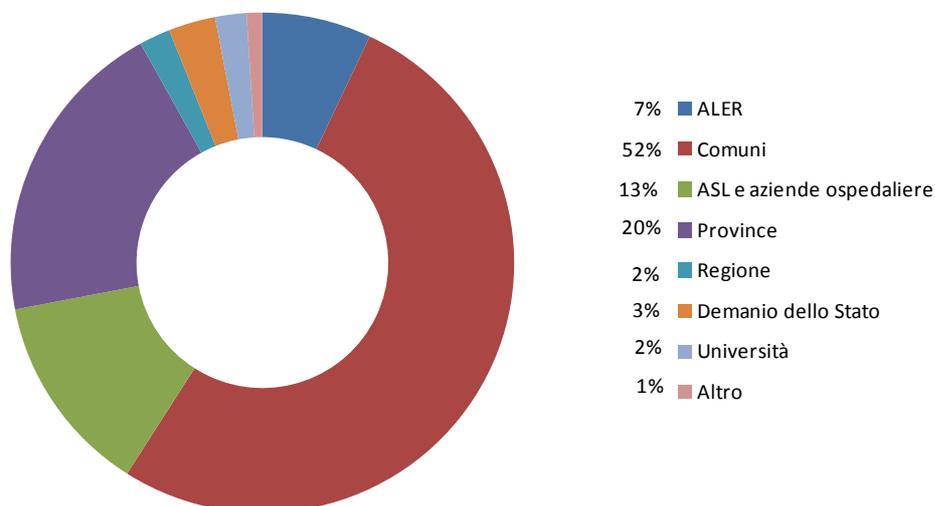
**Figura 10 - Percentuale di ACE per edifici pubblici in base alla destinazione d'uso (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionali).**

**Destinazione d'uso  
Superficie**



**Figura 11 - Superficie certificata per edifici pubblici in base alla destinazione d'uso (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionali).**

Le categorie di edificio prevalenti sono costituite da residenze, uffici ed edifici scolastici. L'incidenza degli edifici scolastici è pari al 22% rispetto al numero di edifici, ma sale a poco più della metà se si considera la superficie certificata (come conseguenza delle maggiori dimensioni medie degli edifici scolastici rispetto alle altre tipologie). Se si esamina la proprietà degli edifici (Fig. 12), oltre il 50% del patrimonio edilizio certificato è di proprietà dei Comuni. Seguono le Province (20%), le ASL e le aziende ospedaliere (13%) ed ALER (7%).



**Figura 12 - Superficie certificata per edifici pubblici in base all'Ente proprietario (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionali).**

In tutte le tipologie di edifici (Fig. 13) risultano assolutamente prevalenti le classi energetiche con peggiori prestazioni (F e G). In questo ambito la categoria d'uso che presenta la situazione migliore è costituito dalle strutture a carattere ospedaliero (classe E.3), mentre il patrimonio edilizio più inefficiente si riscontra per le abitazioni con occupazione saltuaria (E.1(2)) ed i servizi di supporto alle attività sportive (E.6(3)).

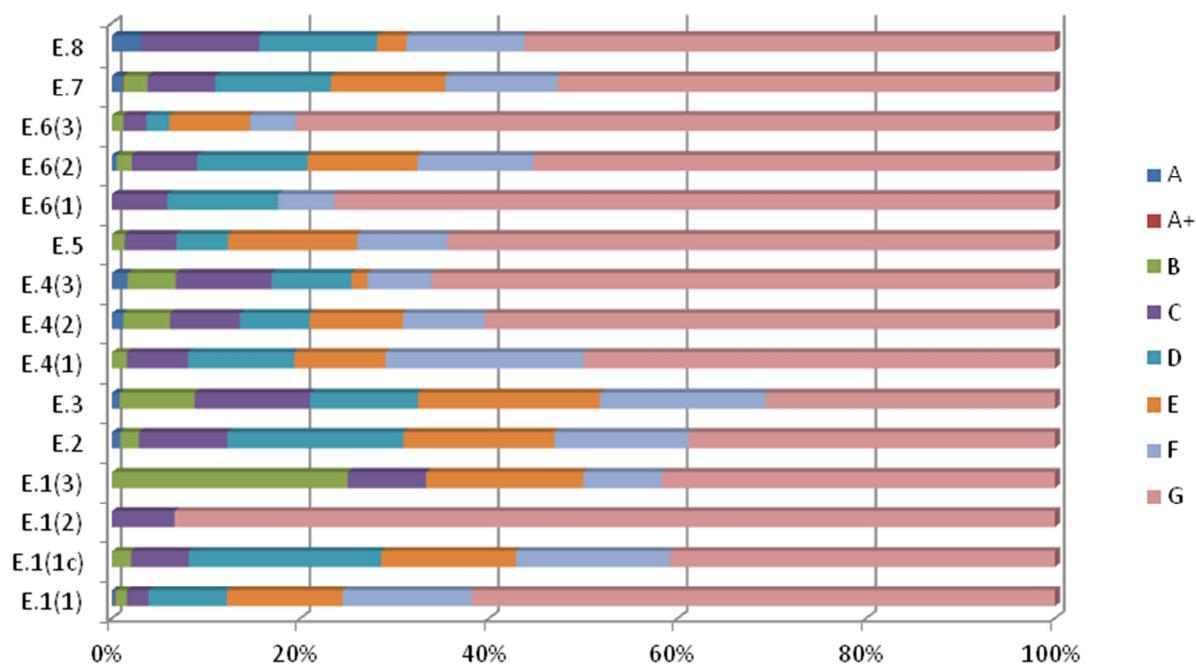


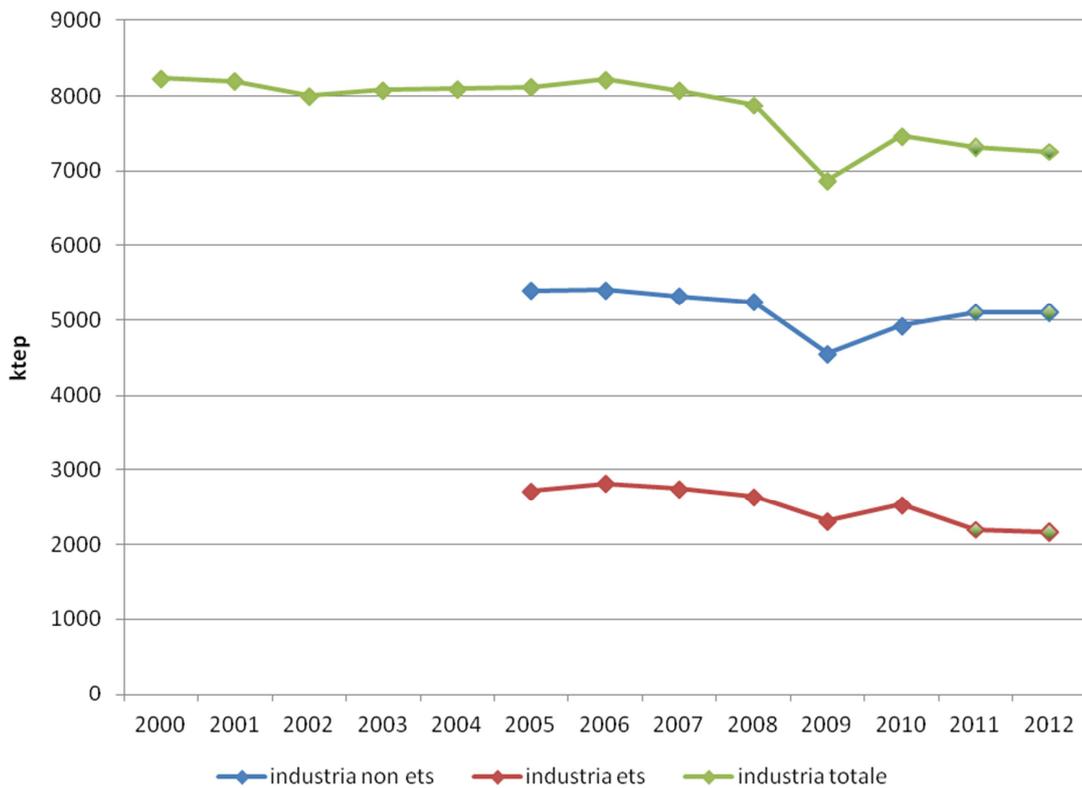
Figura 13 - Percentuale di ACE per edifici pubblici per destinazione d'uso e classe energetica (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionali).

### 3.3 Il trend dei consumi nel settore industriale

Il settore industriale ha subito un calo nel decennio pari a circa il 9% (Fig. 14). Se si osservano i comparti industriali inseriti nel Sistema EU-ETS<sup>12</sup> rispetto a quelli non inseriti (suddivisione possibile a partire dal 2005), si nota come l'effetto della crisi del 2009 sia stato leggermente più marcato per i primi (tra il 2008 e il 2009 il calo per i primi è stato pari al -13%, mentre per i secondi di circa -12%). A partire dal 2010 si registra un andamento completamente diverso per i settori non - ETS e quelli ETS. I secondi registrano, rispetto al 2010, un -15% mentre i primi si attestano ad un +3%. Il complessivo è trainato al ribasso dal crollo dei consumi delle aziende ETS e si attesta ad un -3% rispetto sempre al 2010.

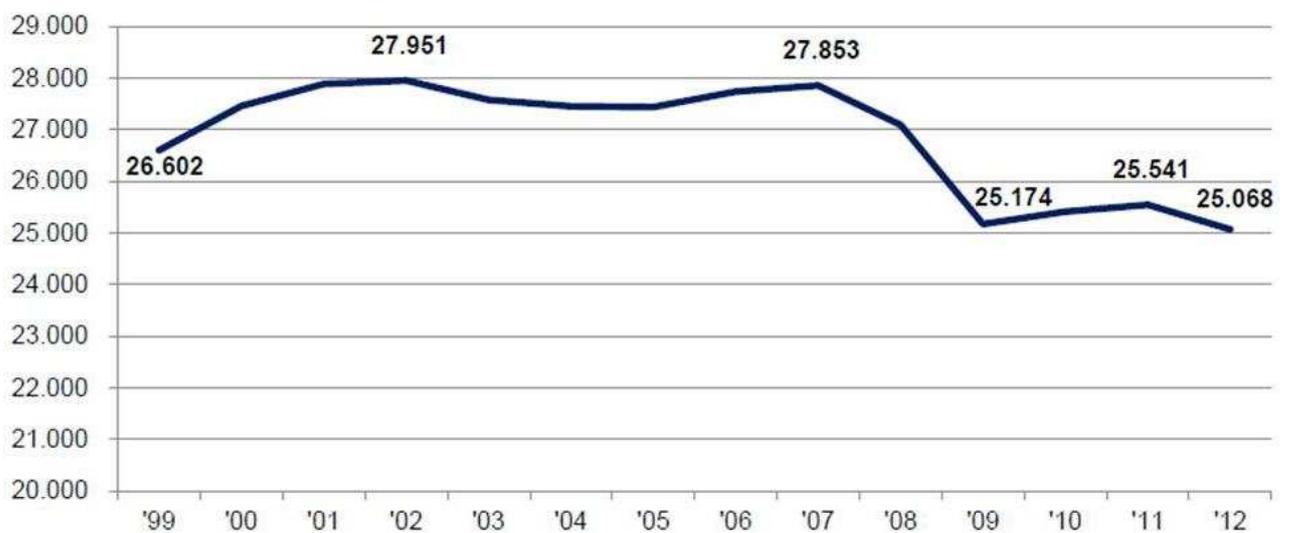
In questo settore, l'evoluzione dei parametri economici "classici" influisce più significativamente sui trend di domanda di energia rispetto agli altri settori.

<sup>12</sup> L'Emissions Trading Scheme (ETS) è un programma dell'Unione europea introdotto nel 2005 per combattere il cambiamento climatico. Il sistema prevede l'attribuzione di quote di emissione di gas climalteranti per alcune tipologie di soggetti industriali.



**Figura 14 - Trend dei consumi nel settore industriale, con ripartizione tra imprese inserite nell'ETS e le imprese non ETS (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

Per una migliore analisi del settore industriale in Figura 15 si riporta un grafico tratto dall'ultimo Rapporto CRESME<sup>13</sup> nel quale si nota chiaramente la decrescita del primo quadrimestre del 2012 che ha portato l'Italia in una sostanziale fase di recessione economica.



**Figura 15 - Andamento del PIL pro capite in Lombardia (CRESME 2012 su dati ISTAT, Unioncamere e DEMO/Si).**

<sup>13</sup> Per il PIL sono state utilizzate stime ISTAT fino al 2009 e stime/previsioni Unioncamere - Prometeia per il periodo 2010-2012. Per la popolazione dati ISTAT fino a 2012 e stime DEMO/SI per il periodo 2011-2012.

La crisi si ripercuote pesantemente anche sull'occupazione (Fig. 16 e 17). La perdurante debolezza del quadro economico sta portando le imprese ad operare tagli di manodopera, con un conseguente marcato aumento della disoccupazione. Dopo il biennio 2009 - 2010 di flessione (con una perdita complessiva di circa 77.800 lavoratori), si registra nel 2011 una sostanziale stabilità dell'occupazione, a fronte di un incremento dello 0,4 per cento a livello nazionale. L'occupazione aumenta nell'industria in senso stretto (2,0%), ristagna nei servizi (-0,2%) e diminuisce nelle costruzioni (-3,2%) e nell'agricoltura (-11,3%). Il tasso di disoccupazione regionale (5,8%), seppure in crescita dal 2009, risulta nel 2011 nettamente inferiore alla media italiana (8,4%).

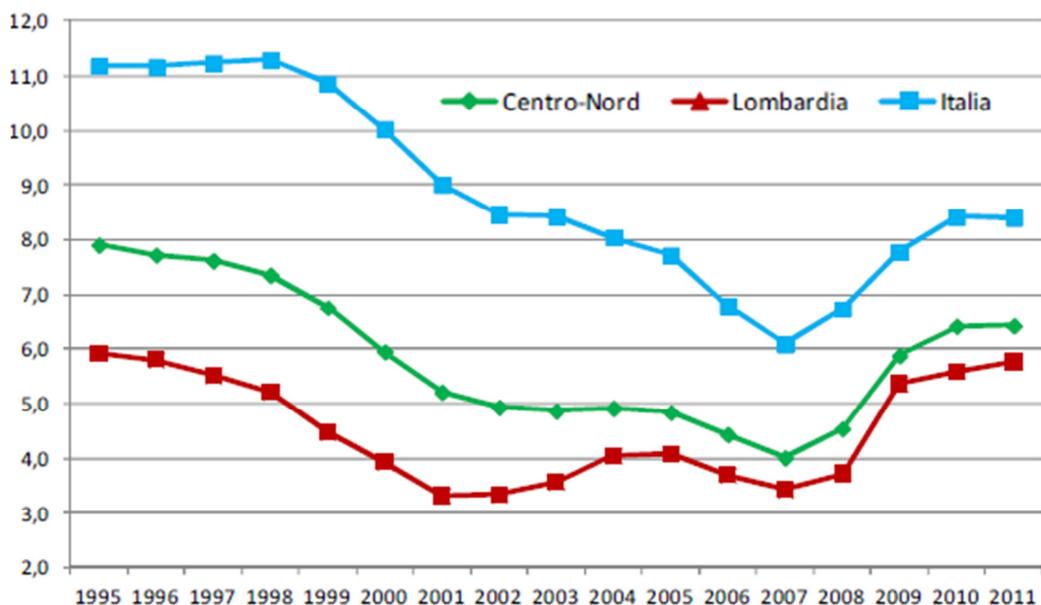


Figura 16 - Tasso di disoccupazione, serie 1995-2011  
(Elaborazioni Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione economica su dati Istat).

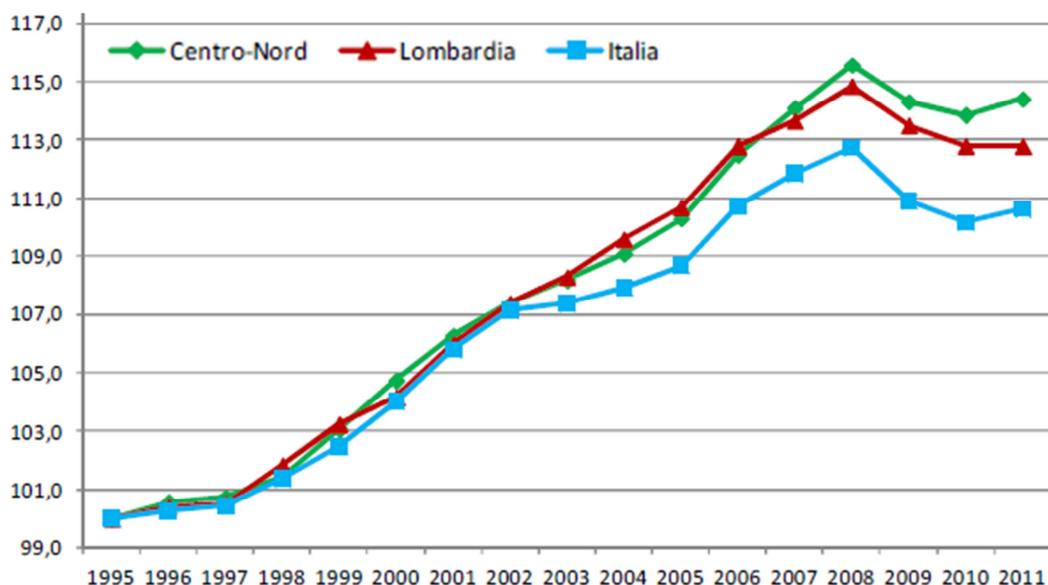


Figura 17 - Tasso di occupazione, serie 1995-2011 (numero indice 1995 = 100)  
(Elaborazioni Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione economica su dati Istat).

Le contrazioni più marcate hanno interessato il comparto industriale e quello delle costruzioni (Fig. 18).

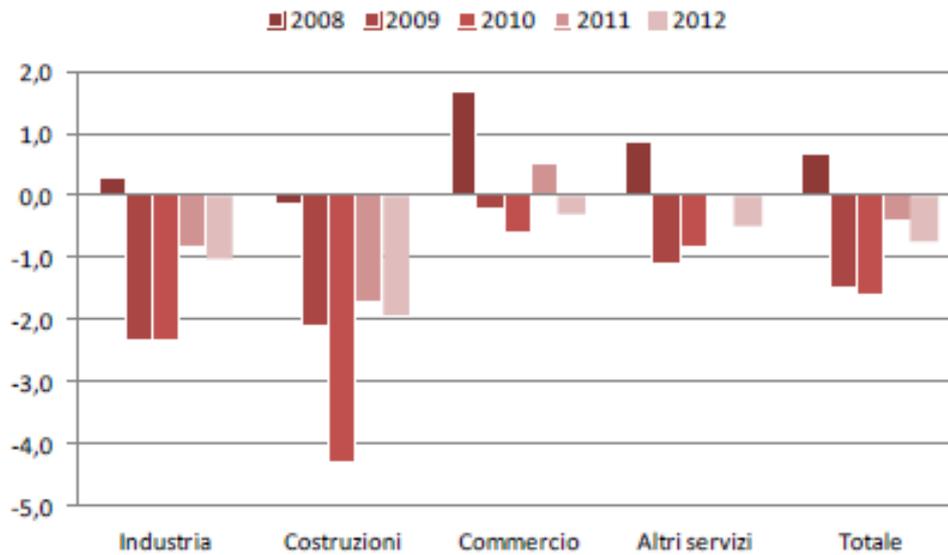


Figura 18 - Tassi di variazione dell'occupazione in Lombardia per macro-settore (2008-2012) (Unioncamere - Ministero del Lavoro, Sistema informativo Excelsior).

La vocazione dell'industria regionale per l'estero ha consentito alla Lombardia di invertire il trend negativo rilevato sino al 2009. L'export, infatti, sta sostenendo la ripresa: dopo il brusco calo delle vendite all'estero nel 2009 (-21%), nel 2011 complessivamente le esportazioni della Lombardia sono aumentate del 10,8% (lievemente inferiore al dato nazionale) (Fig. 19 e 20).

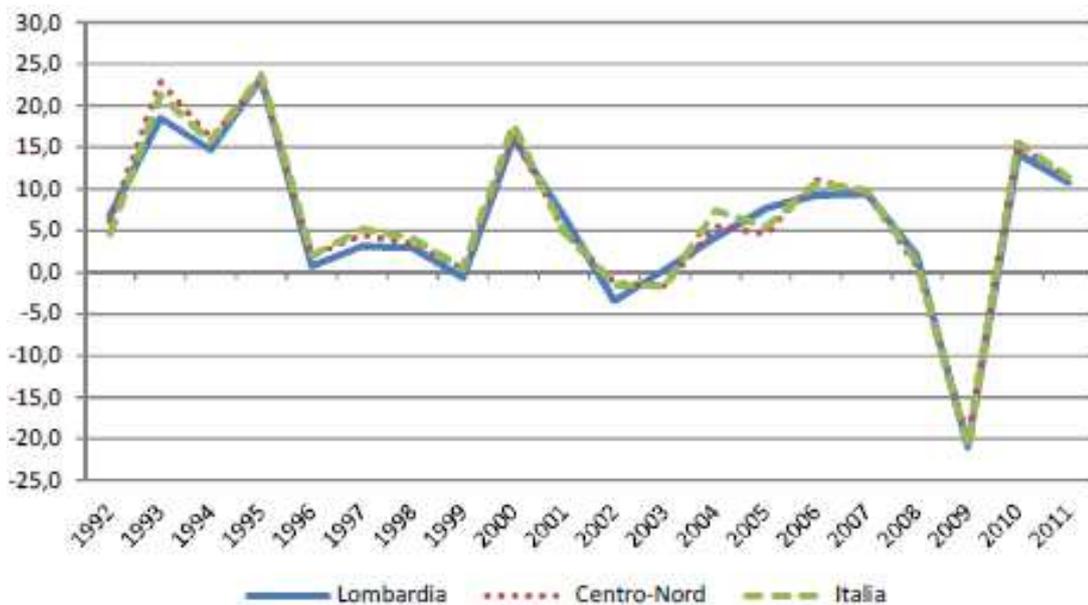


Figura 19 - Andamento delle esportazioni della regione: variazioni rispetto all'anno precedente (1991-2011) (Elaborazioni Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione economica su dati Istat).

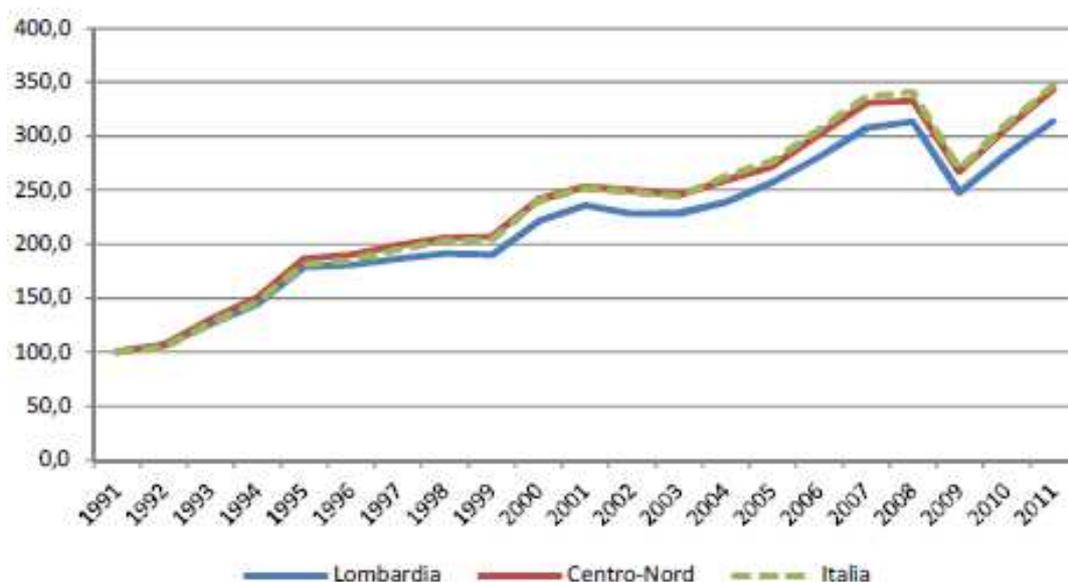


Figura 20 - Andamento delle esportazioni della regione (numero indice 1991=100).  
(Elaborazioni Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione economica su dati Istat).

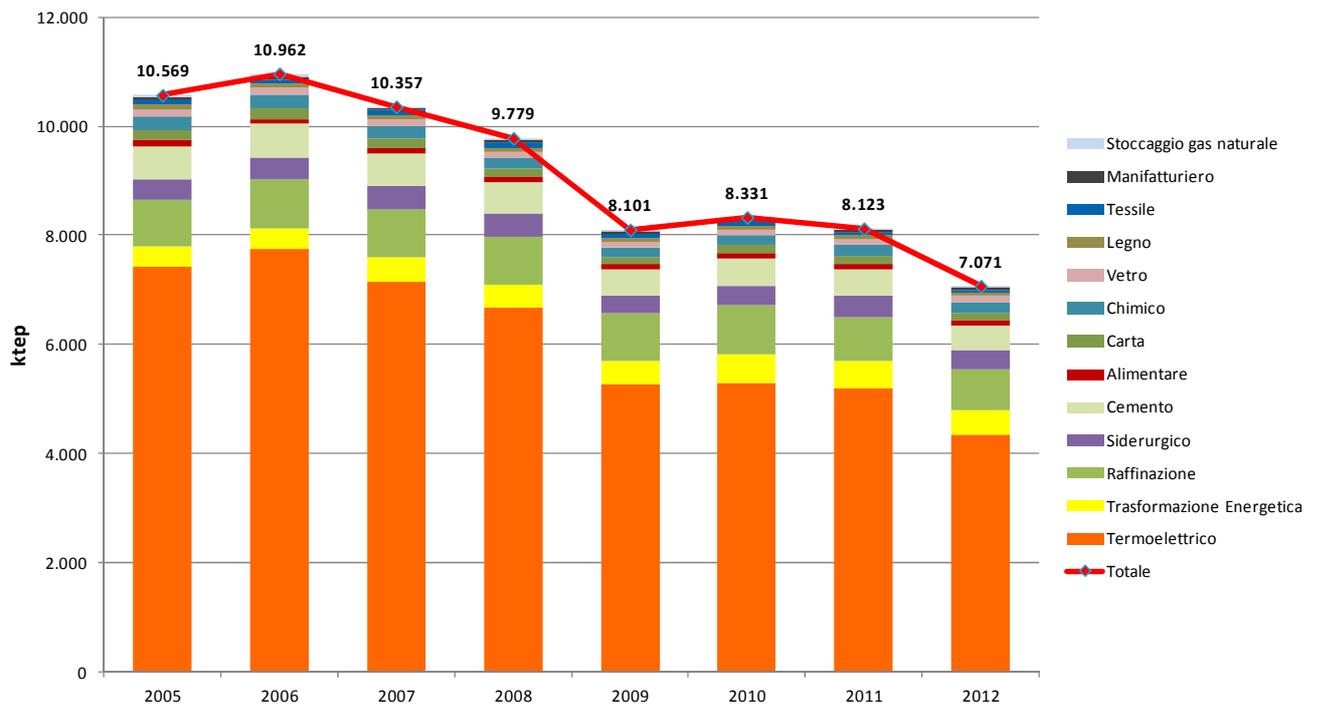
### 3.3.1 I consumi specifici dell'Industria ETS

Le aziende che ricadono nell'Emission Trading Scheme (ETS) sono state analizzate in maniera più approfondita. Di seguito si riportano le analisi complessive e per specifico settore.

SETTORE	IMPIANTI	SETTORE	IMPIANTI
ALIMENTARE	22	RAFFINAZIONE	3
CARTA	20	SIDERURGICO	21
CEMENTO	15	TERMOELETTRICO	17
CHIMICA	22	TESSILE	20
TRASFORMAZIONE ENERGETICA	71	TRASPORTO GAS NATURALE	3
LEGNO	4	VETRO	8
MANIFATTURIERO	15	<b>TOTALE</b>	<b>241</b>

Tabella 5 - Numero di imprese ricadenti in ETS per settore di appartenenza.  
(Registro nazionale ETS, aggiornamento 2012).

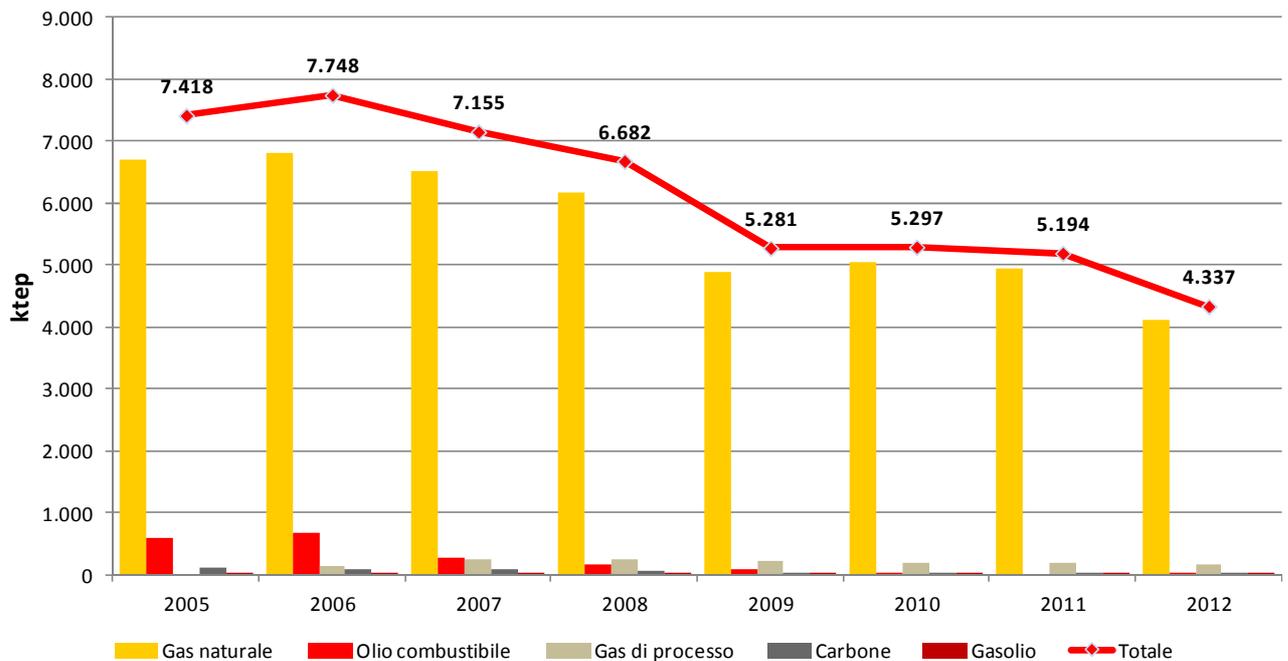
Dal 2005 al 2012 il calo dei consumi delle imprese in ETS è stato pari al 33% (Fig. 21). Il calo è generalizzato in tutti i settori, anche se quantitativamente esso è trainato al ribasso soprattutto dalle imprese del settore termoelettrico.



**Figura 21 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per settore di appartenenza (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

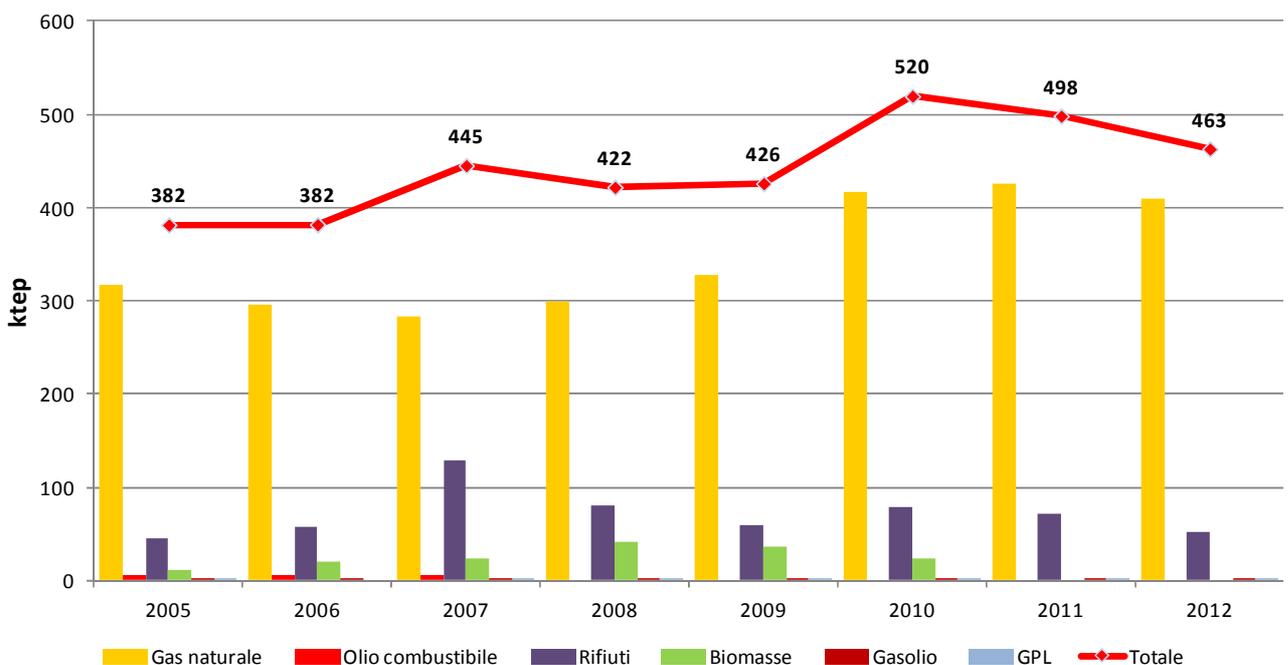
Per consentire una miglior comprensione degli andamenti, sono stati considerati separatamente i consumi attribuiti alle imprese del settore termoelettrico, suddivise a loro volta in grande termoelettrico e piccole centrali di produzione energetica diffusa, e i consumi attribuiti a tutte le altre imprese incluse nell'ETS.

Per quanto riguarda le imprese del grande termoelettrico (Fig. 22), il calo di consumi può essere attribuito alle mutate condizioni di mercato, a seguito del completamento della liberalizzazione del mercato elettrico. Si nota la quasi totale scomparsa dell'uso di olio combustibile, effetto prodotto in modo particolare dal generalizzato processo di repowering e di rinnovamento del parco stesso avvenuto nel corso del decennio. La contrazione del settore è particolarmente marcata nell'ultimo quinquennio, con una progressiva diminuzione delle ore annue equivalenti di funzionamento, mediamente posizionate sotto la soglia delle 3.000 ore/anno dal 2009 in poi.



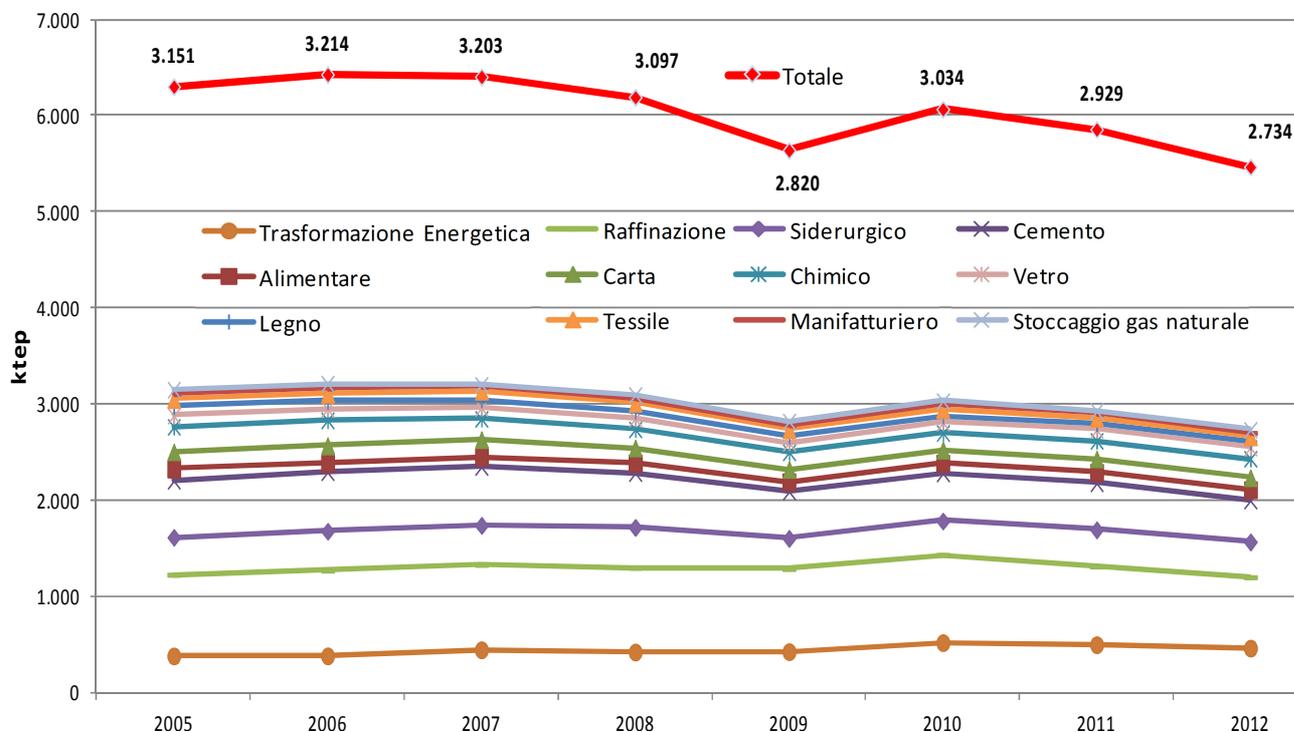
**Figura 22 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS comparto termoelettrico con centrali di potenza installata superiore a 50 MW<sub>e</sub> (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

I consumi delle centrali termoelettriche di potenza elettrica inferiore ai 50 MW<sub>e</sub> (ovvero l'insieme delle centrali cogenerative e delle centrali che producono energia elettrica centralizzata) mostrano un trend in crescita fino all'anno 2010 (Fig. 23), che può trovare una prima importante spiegazione con la convenienza economica (in ottica di mercato libero dell'energia) della realizzazione di tali impianti. Anche questo settore, tuttavia, ha evidentemente risentito della contrazione dei consumi che ha caratterizzato il triennio 2010-2012.



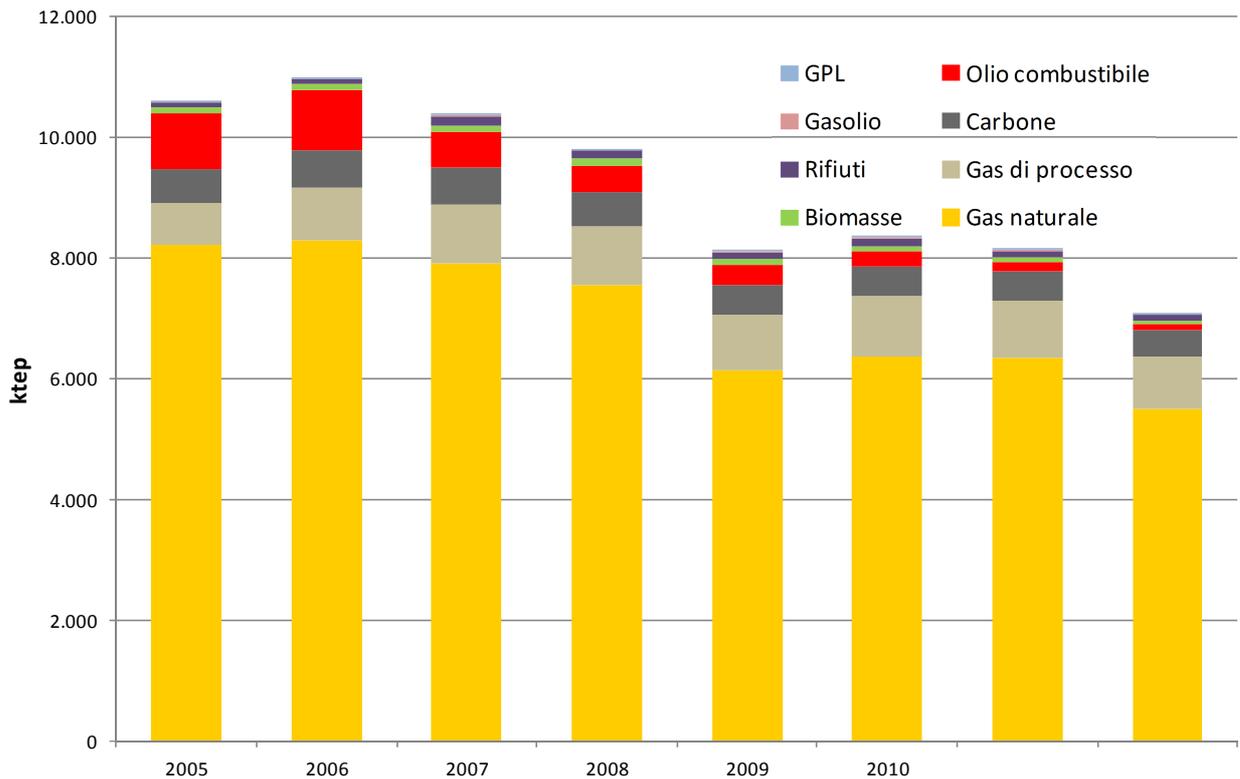
**Figura 23 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS del comparto termoelettrico con centrali di potenza installata < 50 MW<sub>e</sub>, incluse le centrali che producono energia termica centralizzata (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

I consumi di tutte le altre imprese (Fig. 24) sono scesi in modo consistente, in particolare per quanto riguarda le raffinerie, i cementifici, la chimica e le cartiere, segnando una dinamica depressiva piuttosto marcata.

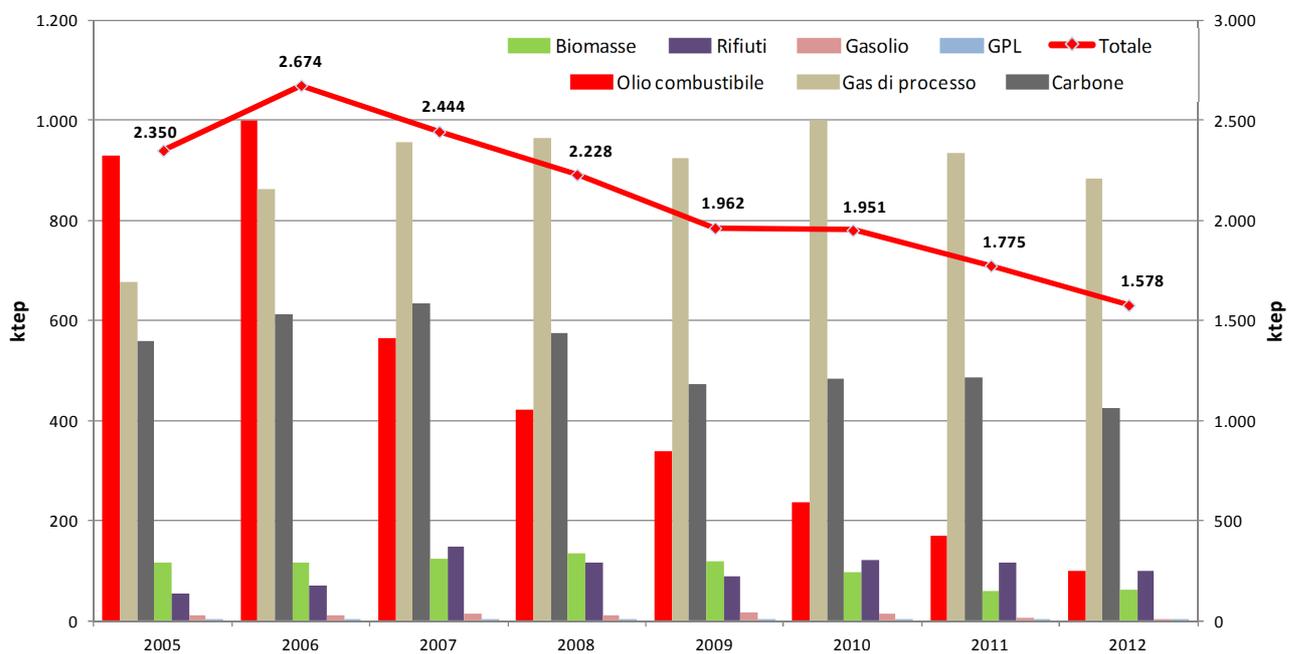


**Figura 24 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per settore di appartenenza (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

L'analisi dell'andamento dei consumi rispetto ai singoli vettori energetici (Fig. 25 e 26) fa emergere come il calo più vistoso sia stato quello relativo ai consumi di gas naturale, trainato al ribasso dal minor funzionamento delle centrali termoelettriche. Meritano considerazione, per gli impatti ambientali connessi, anche il calo evidente dell'olio combustibile e il mantenimento di una quota di carbone utilizzato in alcuni impianti industriali.



**Figura 25 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per vettore (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**



**Figura 26 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per vettore (escluso il gas naturale) (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

### 3.3.2 Consumi elettrici per comparto industriale

Nella Figura 27 si riportano i trend dei consumi di energia elettrica nei differenti comparti industriali. Gli andamenti rispecchiano quasi fedelmente l'andamento del PIL.

Per quasi tutti i settori si registra un calo di energia elettrica nel 2009, che risulta particolarmente evidente nell'industria manifatturiera. Anche il 2012 presenta una diminuzione, prevalentemente dovuta alla difficile e perdurante situazione vissuta dall'industria manifatturiera.

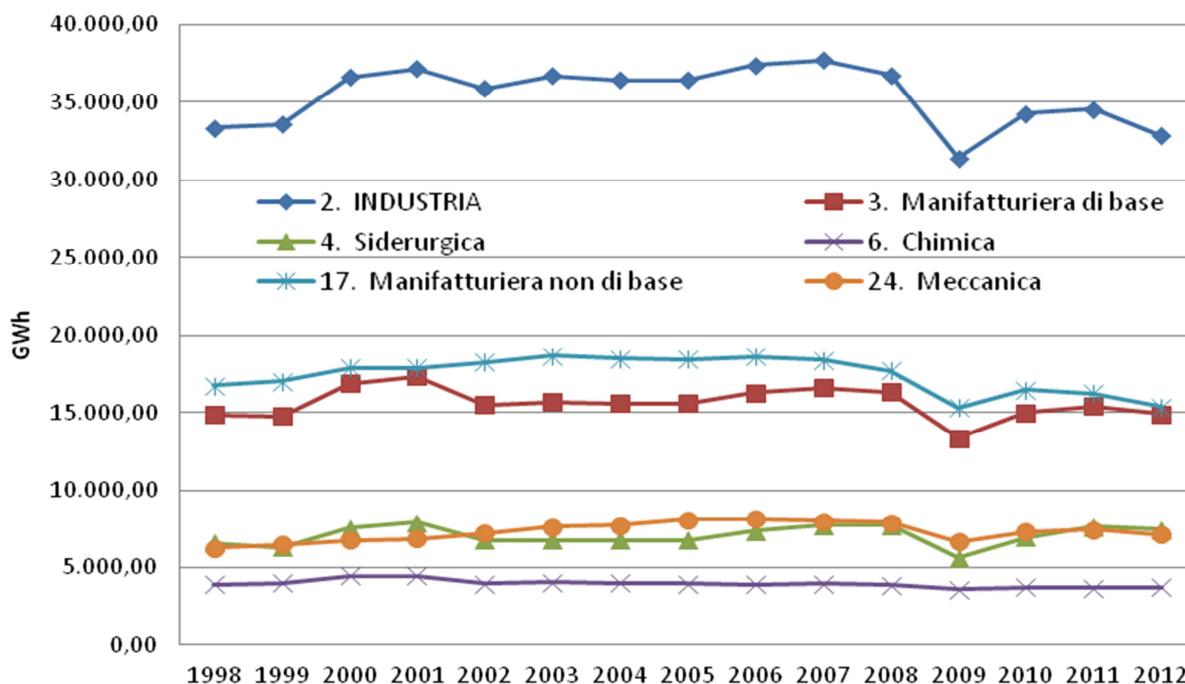
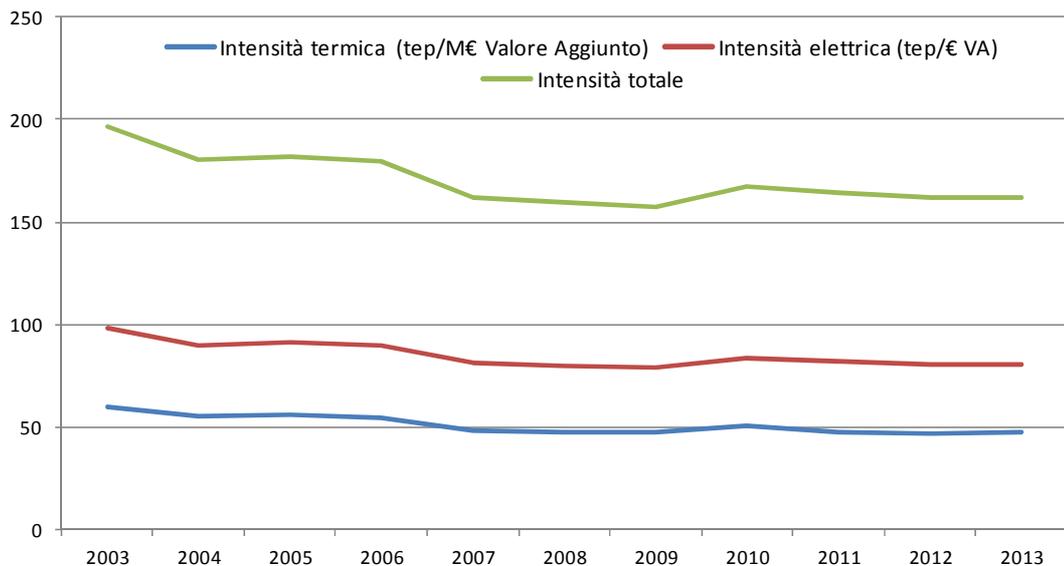


Figura 27 - Trend dei consumi elettrici dei comparti industriali  
(Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati TERNA).

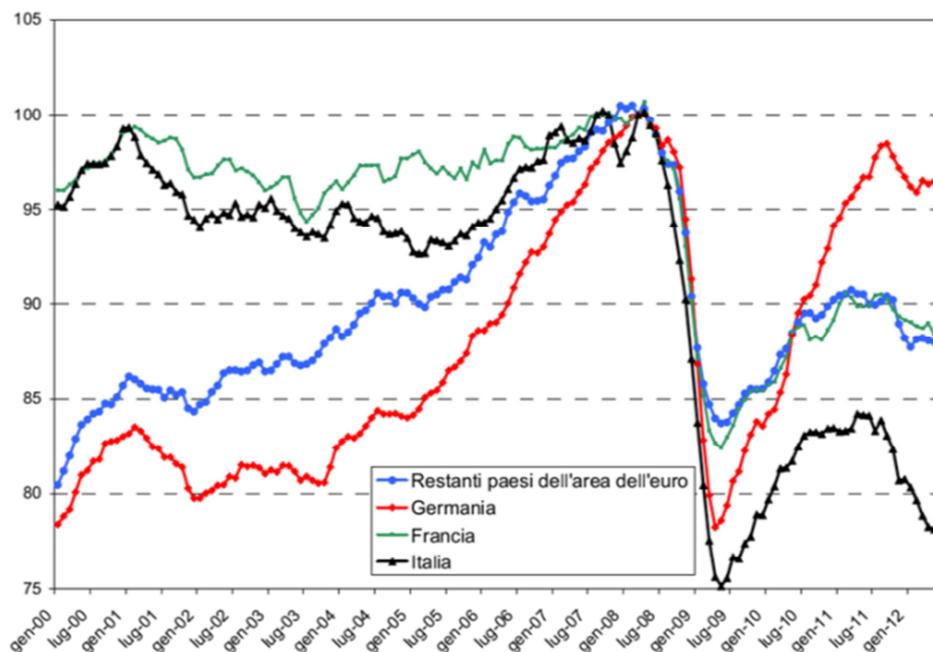
Gli indicatori di intensità energetica, che rapportano i consumi di energia nel settore industriale al Valore Aggiunto complessivo, sono riportati nella Figura 28.

Tutti e tre gli indici sono in diminuzione, in particolare dal 2003 si riscontra: intensità energetica globale: -14,6%; intensità elettrica: -13,8%; intensità termica: -15%.



**Figura 28 - Trend degli indicatori di intensità energetica ed elettrica del settore industria in Lombardia (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati TERNA e ISTAT).**

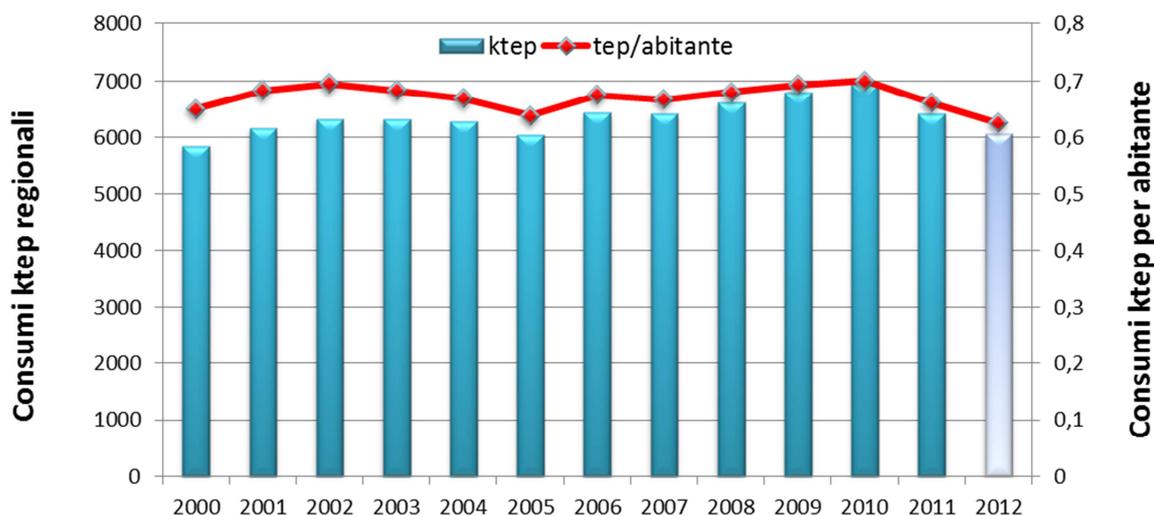
Questi dati, raffrontati con gli indici di produzione industriale, potrebbero rappresentare un quadro interessante rispetto alla capacità del sistema industriale di efficientare i propri cicli produttivi. In realtà le condizioni economiche relative alla delocalizzazione delle imprese e ai fenomeni di crisi del 2009 e del 2012 rappresentano elementi di contesto che rendono più complessa la lettura e la valutazione critica del decremento dell'intensità energetica. A livello nazionale (Fig. 29) sono disponibili i trend di produzione industriale a partire dal 2000 fino al primo trimestre 2012, dai quali si evince che la seconda ondata di crisi economica ha interessato l'Italia in maniera più intensa rispetto a Germania, Francia e altri Paesi dell'Area Euro.



**Figura 29 - Indice generale della produzione industriale (Banca d'Italia – Indagine conoscitiva sulle caratteristiche e sullo sviluppo del sistema industriale, delle imprese pubbliche e del settore energetico, settembre 2012 - Elaborazioni su dati ISTAT ed Eurostat).**

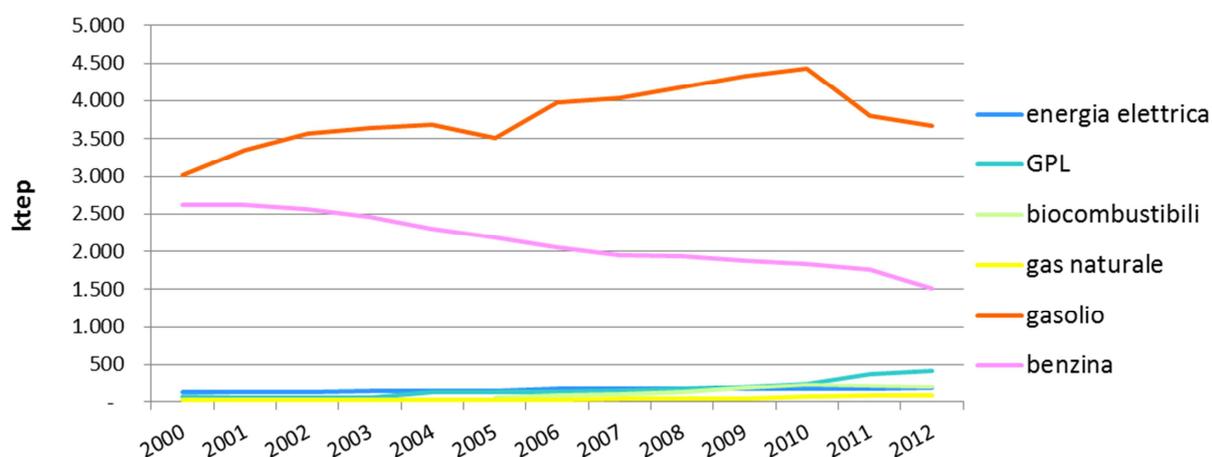
### 3.4 Il trend dei consumi nel settore dei trasporti<sup>14</sup>

Il settore dei trasporti è caratterizzato da un andamento dei consumi altalenante nel decennio 2000 – 2012 (Fig. 30), con una flessione nel periodo 2011- 2012.



**Figura 30 - Trend di consumi di energia nei trasporti in Lombardia nel periodo 2000 – 2012**  
(Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ARPA Lombardia e ACI).

Benzina e gasolio rappresentano la parte preponderante dei consumi di combustibili, con un crescente incremento del gasolio a discapito della benzina fino all'anno 2010 (Tab. 6). Il gasolio è arrivato a pesare per circa il 63% sul totale dei consumi di carburante. Gli altri carburanti toccano circa il 14% nel 2012 (Fig. 31), grazie in particolare all'incremento di GPL e biocarburanti.



**Figura 31- Trend di consumi di energia nei trasporti in Lombardia nel periodo 2000 - 2012 suddivisa per vettore**  
(Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ARPA Lombardia e ACI).

<sup>14</sup> Per tutte le elaborazioni relative ai trasporti, non avendo disposizione i dati dal sito dell'Agenzia delle Dogane per l'anno 2012, si è deciso di utilizzare i dati da fonte ACI, applicando la percentuale di riduzione evidenziate dai dati ACI ai dati consolidati dell'Agenzia delle Dogane. I dati ACI sono il risultato di elaborazioni condotte su dati Ministero dello Sviluppo Economico e della Staffetta Quotidiana.

ANNO	% BENZINA SUL TOTALE	% GASOLIO SUL TOTALE	% ALTRI SUL TOTALE
2000	44,83%	51,36%	3,8%
2001	42,45%	54,25%	3,3%
2002	40,56%	56,28%	3,2%
2003	38,96%	57,51%	3,5%
2004	36,55%	58,66%	4,8%
2005	36,08%	57,99%	5,9%
2006	31,95%	61,67%	6,4%
2007	30,43%	62,64%	6,9%
2008	29,07%	63,05%	7,9%
2009	27,47%	63,54%	9,0%
2010	26,27%	63,55%	10,2%
2011	27,47%	59,25%	13,3%
2012	24,86%	60,47%	14,7%

Tabella 6 - Incidenza dei principali vettori (benzina e gasolio) sul consumo totale in Lombardia  
(Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ARPA Lombardia e ACI).

Per quanto riguarda gli altri vettori (Fig. 32) si assiste a un notevole incremento dell'utilizzo di GPL a partire dall'anno 2011, ad una crescita, seppure contenuta, dei consumi elettrici (motivata dalla diffusione dei taxi ibridi, finanziati con bando regionale, e in piccola parte dalla mobilità privata e dalla diffusione dei punti di ricarica) e ad un incremento importante del consumo di metano nel 2011, raggiungendo volumi poi confermati nel 2012. In quest'ultimo caso la crescita è dovuta sia all'incremento dei costi dei combustibili tradizionali che alla diffusione sul territorio lombardo di punti di rifornimento. Nel contempo si è assistito ad una flessione del consumo di biocombustibili, tema che merita una valutazione a sé. Dato che l'immissione in rete dei biocombustibili è strettamente legata alla vendita del gasolio, l'andamento dei consumi dei biocombustibili ricalca l'andamento dei consumi di gasolio. Per questo motivo si può osservare un incremento significativo dei consumi di biocombustibili negli anni 2009 e 2010 ed a una stabilizzazione o addirittura ad una leggera riduzione, dal 2010 in poi.

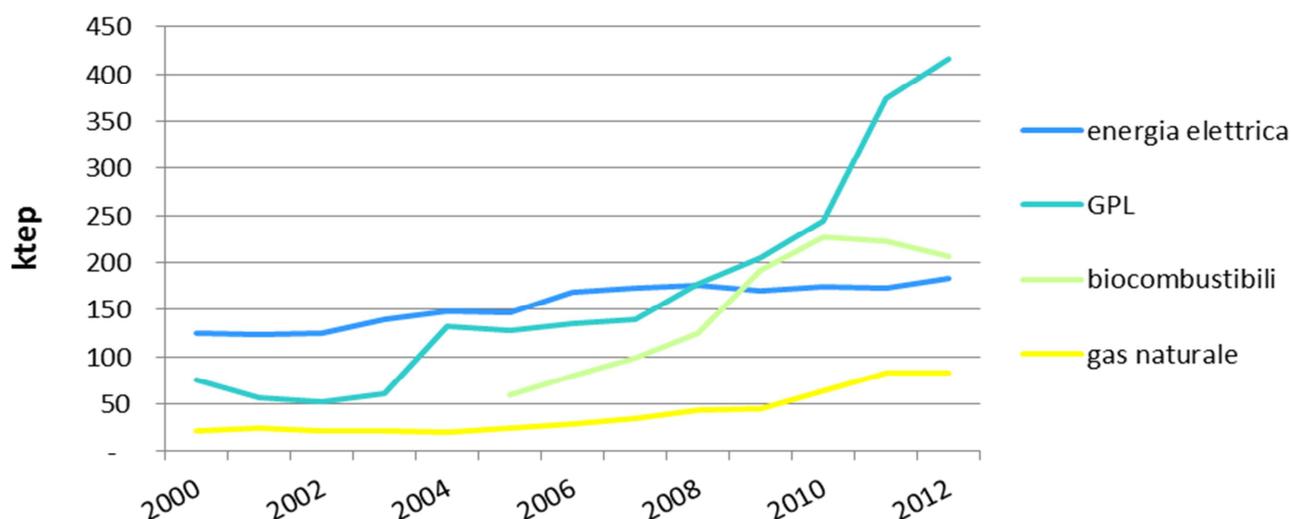


Figura 32 - Trend di consumi energetici per vettori minori nei trasporti in Lombardia nel periodo 2000 – 2012  
(Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati Agenzia delle Entrate, Assobombole, TERNA, ACI).

### 3.4.1 Gli andamenti di consumo connessi all'evoluzione del parco veicolare

Il parco veicolare complessivo lombardo al 2012 era composto da oltre 7,7 milioni di veicoli, con un incremento dell'1,3 % rispetto ai valori del 2010. E' rimasto pressoché invariato il rapporto tra le autovetture e le altre tipologie di veicolo, che si attesta su un valore pari a 77% (Fig. 33).

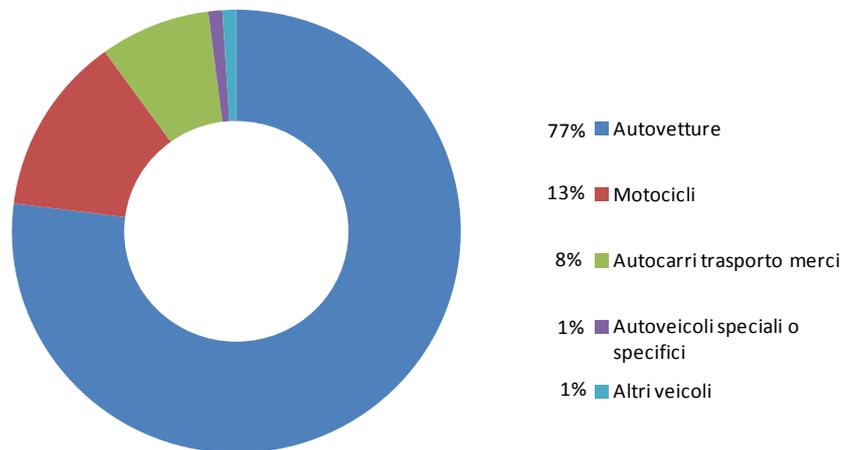


Figura 33 - Parco veicolare in Lombardia, anno 2012 (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ACI).

La riduzione e l'incremento di alcuni vettori è confermato con evidenza dall'andamento del parco veicolare (Fig. 34).

Analizzando la distribuzione delle sole autovetture per tipologia di alimentazione e mettendo a confronto gli anni 2005 e 2012, è possibile assistere ad una riduzione dei mezzi alimentati a benzina ed un incremento delle alimentazioni bi-fuel, andamento che conferma quello dei consumi dei rispettivi combustibili.

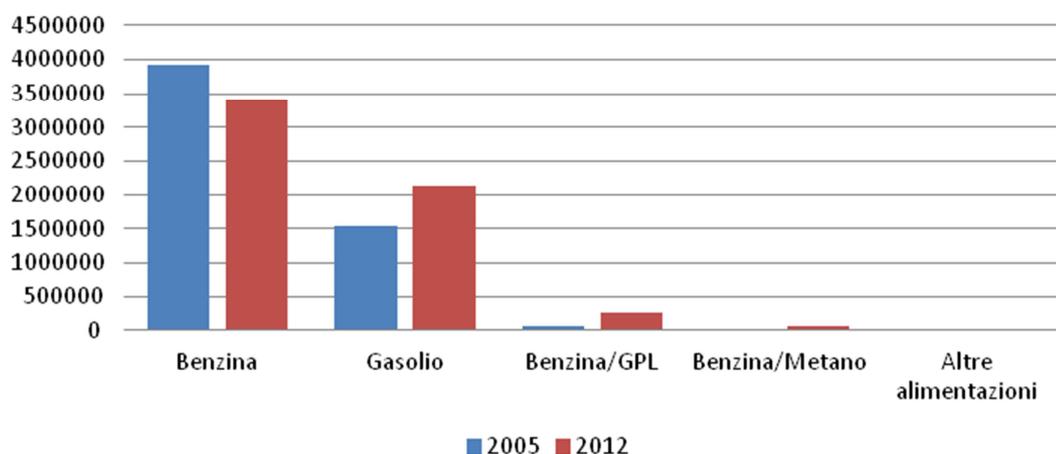


Figura 34 - Parco veicolare lombardo suddiviso per alimentazione 2005 e 2012 (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ACI).

### 3.4.2 La rete di distribuzione dei carburanti a basso impatto ambientale

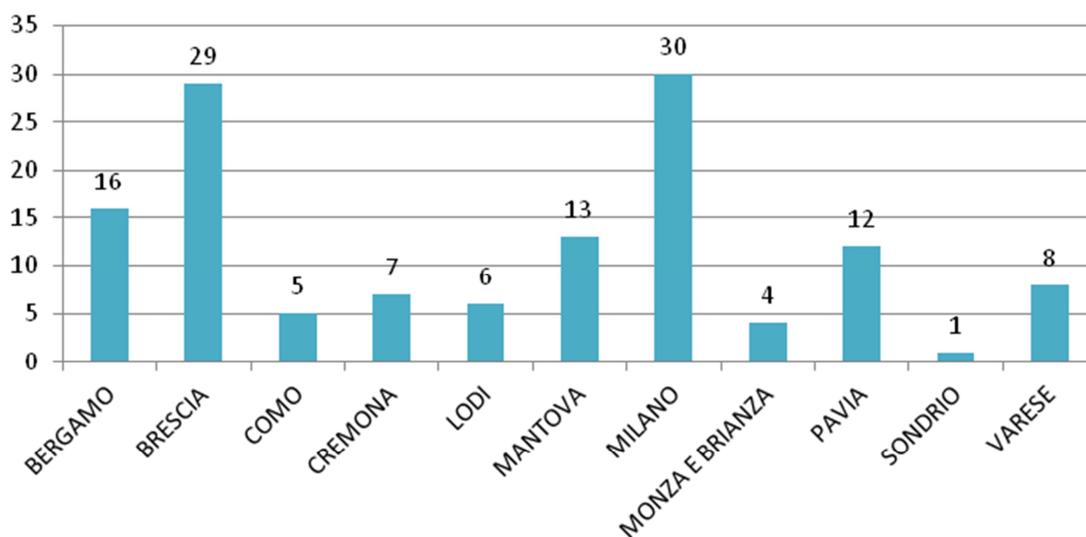
Le difficoltà di diffusione dei veicoli bi-fuel ed elettrici, nel periodo 2000 – 2012, sono dovute essenzialmente alla non ancora completa produzione di modelli competitivi di veicoli alimentati con combustibile ibrido, accanto alla quale va considerata anche la necessità di ampliare sul territorio la rete di distributori di metano e di colonne di ricarica per auto elettriche.

A maggio 2013 risultavano presenti in Lombardia 478 distributori GPL e 134 distributori di gas metano per autotrazione.

L'evoluzione della rete di distribuzione del metano è stata segnata dall'introduzione nel 2006 della Legge Regionale n. 24 che impone l'obbligo della presenza di metano nei nuovi impianti di distribuzione.

In quell'anno erano presenti solo 54 distributori di metano, mentre a maggio 2013 (Fig. 35) il numero è più che raddoppiato ed è pari a 134 distributori dislocati sul territorio.

E' possibile notare come le province di Brescia e Milano siano in testa per il numero di distributori di metano.

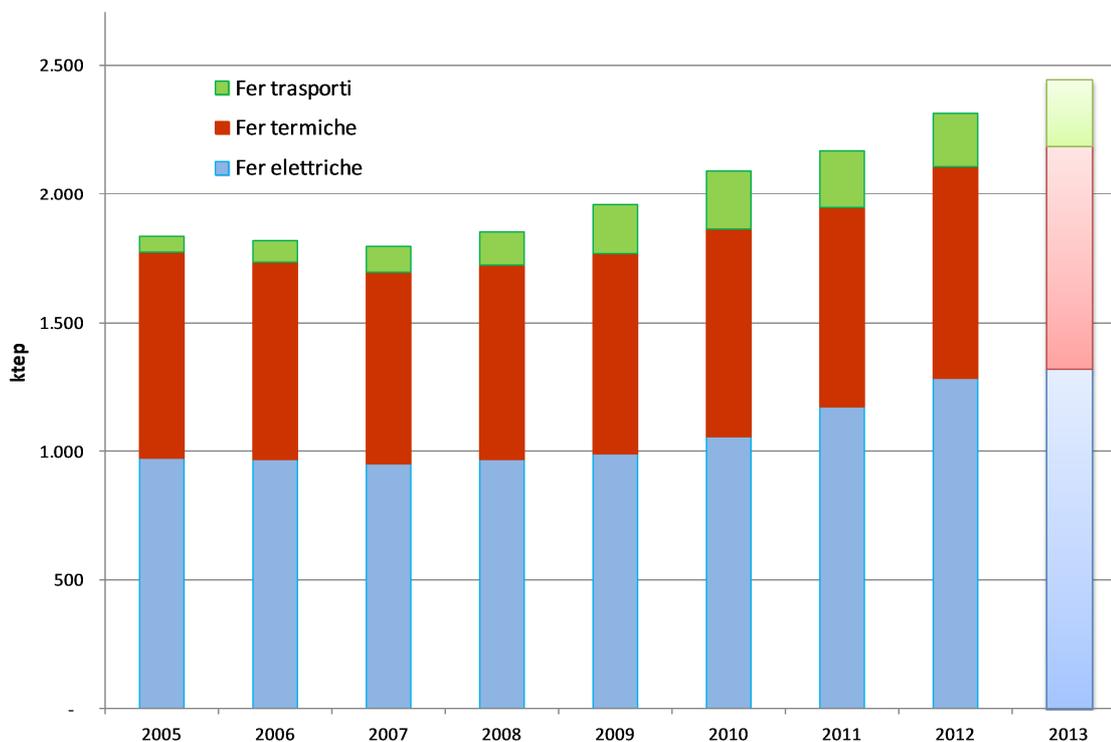


**Figura 35 - Distributori di metano per singolo territorio provinciale in Lombardia (Regione Lombardia, aggiornamento 2013).**

Per l'alimentazione elettrica, invece, ad oggi risultano installate 144 colonnine per la ricarica, di cui 90 su Milano e provincia. Si prevede che nel breve periodo i punti di ricarica aumenteranno considerevolmente sul territorio lombardo in virtù dei progetti pilota avviati sul tema della mobilità elettrica da diversi soggetti.

### 3.5 Le fonti energetiche rinnovabili

L'energia derivante da fonti energetiche rinnovabili in Lombardia, sia elettriche che termiche, nel 2012 ammonta a circa 2,4 Milioni di tep, pari a circa il 9,3% dell'energia finale lorda consumata sul territorio regionale. Rispetto al 2005 (Fig. 36) la produzione da fonti rinnovabili ha avuto un incremento pari al 30%<sup>15</sup>.



**Figura 36 - Energia da fonti rinnovabili in Lombardia: trend 2005 - 2012 e suddivisione per tipologia (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

Sul decennio la crescita si attesta attorno al 30%, trainata principalmente dallo sviluppo dei bioliquidi, del teleriscaldamento (alimentato da fonti rinnovabili), dei rifiuti e del fotovoltaico (Fig. 37).

<sup>15</sup> I valori di produzione di elettricità da energia idraulica ed eolica, ai fini del calcolo della quota di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili nell'ambito del Burden Sharing, sono sottoposti a normalizzazione secondo quanto previsto dall'art. 5 della Direttiva 2009/28/CE. La normalizzazione di queste due fonti rinnovabili è considerata necessaria per evitare che i trend di produzione siano eccessivamente influenzati dalle condizioni meteorologiche stagionali che determinano alternanze di picchi e di minimi anche particolarmente pronunciati (variazioni dei regimi pluviometrici, condizioni anemologiche,...). Per tale ragione la quota percentuale di copertura dei consumi che verrà calcolata nell'ambito del Burden Sharing potrà essere leggermente diversa da quella effettiva, basata sulla produzione reale di energia da FER.

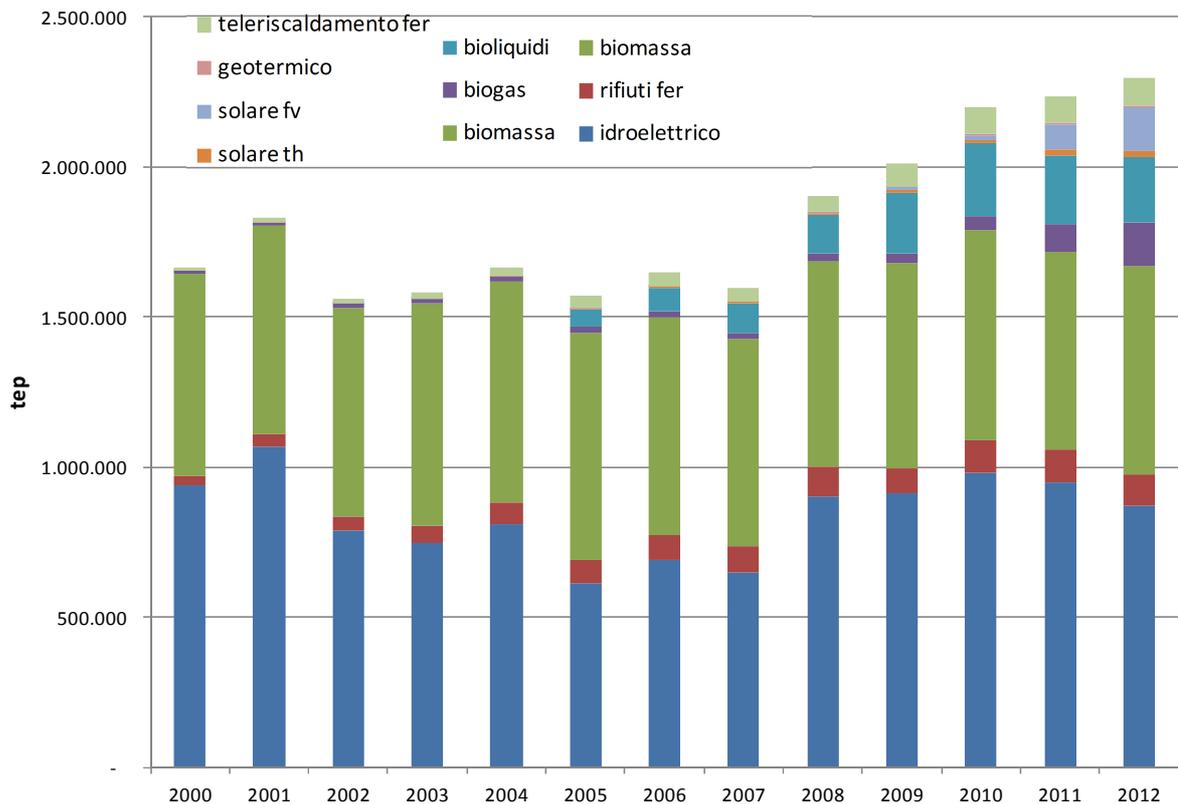


Figura 37 - Energia da fonti rinnovabili in Lombardia: trend 2000 - 2012 e suddivisione per fonte (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

Le diverse dinamiche di sviluppo delle singole fonti rinnovabili trovano evidente riscontro nella rappresentazione del mix di produzione fotografato nel 2010 e nel 2012, ove bioliquidi, teleriscaldamento e rifiuti assumono un ruolo molto più significativo.

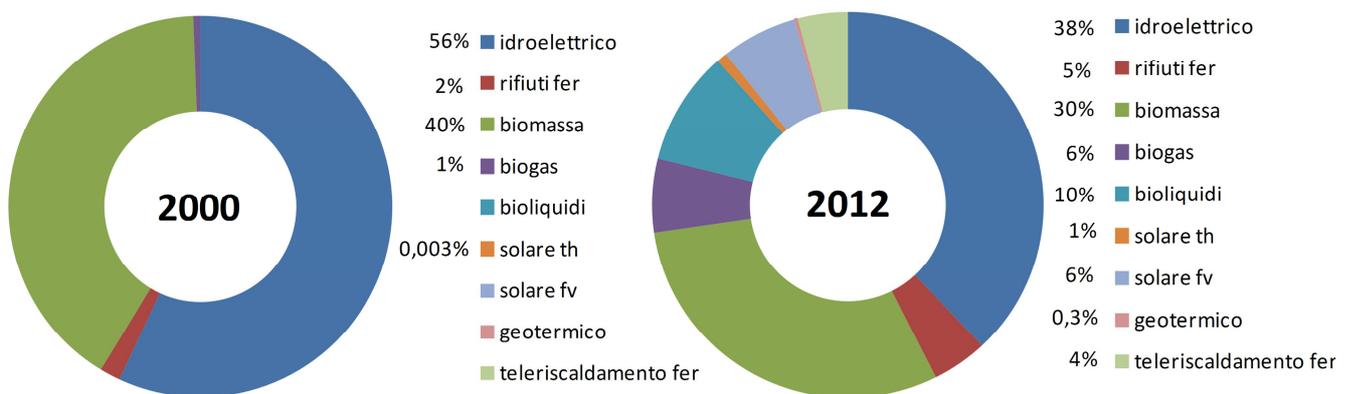


Figura 38 - Confronto tra l'energia da fonti rinnovabili in Lombardia nel 2000 e nel 2012, suddivisione per fonte (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

In Figura 39 l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è confrontato con gli obiettivi del "burden sharing". Nel 2012 l'obiettivo posto per il 2016 è stato ampiamente superato.

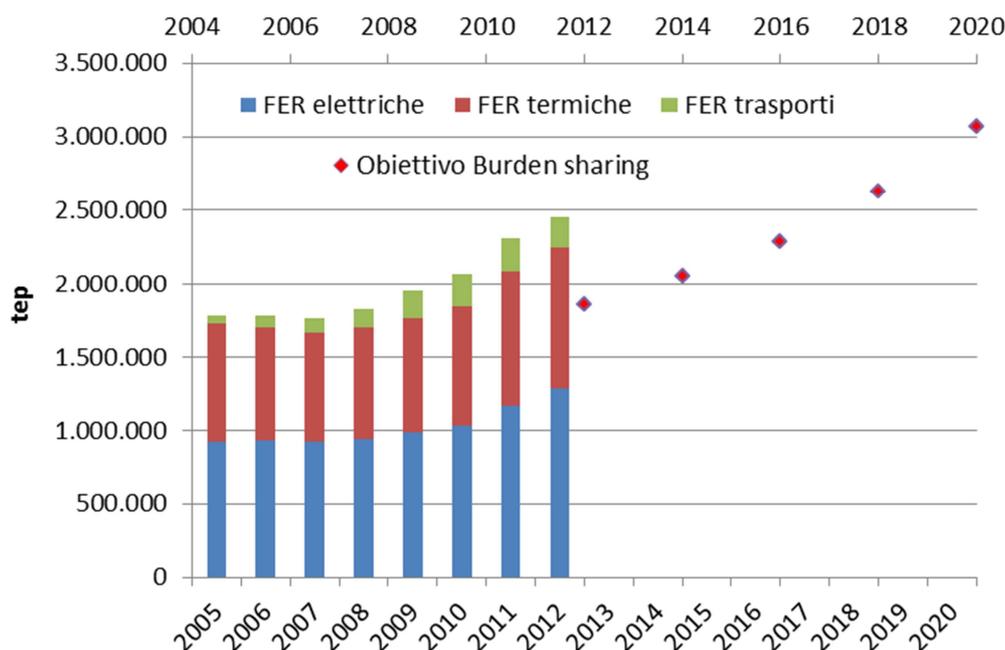


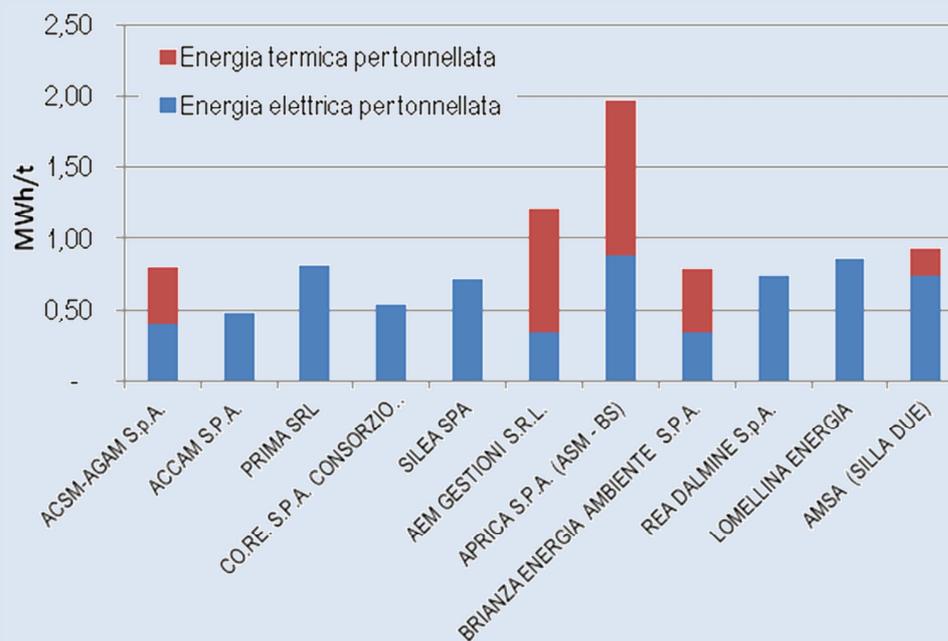
Figura 39 – Energia prodotta da fonti rinnovabili in Lombardia dal 2005 e confronto con gli obiettivi Burden Sharing (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

### **FOCUS - IL SISTEMA DI GESTIONE E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI IN LOMBARDIA**

La produzione di energia da rifiuti avviene essenzialmente grazie ai termovalorizzatori presenti sul territorio regionale, mentre in percentuali minori si ha recupero energetico di biogas da discarica e dagli impianti di digestione anaerobica. Questi ultimi rappresentano una realtà in crescita sia per le potenzialità di sviluppo sia per l'aumento della raccolta differenziata della frazione organica che questa tecnologia può intercettare.

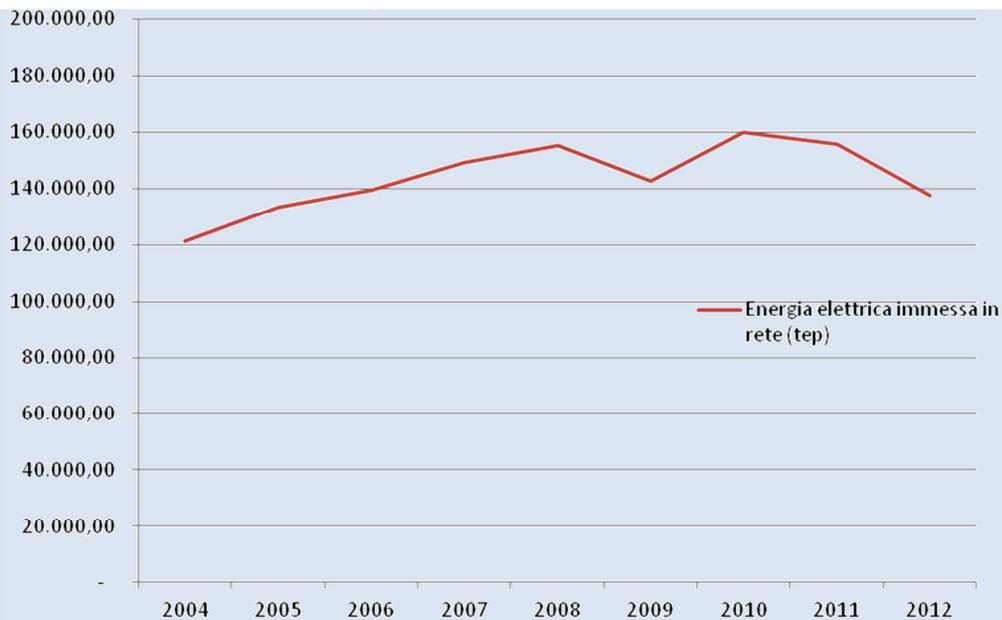
In Lombardia gli impianti di termovalorizzazione dedicati al rifiuto indifferenziato tal quale (RUR) sono 11, mentre in 2 impianti è possibile conferire anche CSS (Combustibile Solido Secondario). Secondo il Rapporto ISPRA 2012, in termini di tonnellate trattate quasi la metà della produzione nazionale di energia da rifiuti ha luogo in Lombardia. Nel corso degli ultimi otto anni, secondo modalità e tempistiche diverse, legate al tipo di tecnologia applicata e all'anno di avviamento, tutti gli impianti di termovalorizzazione lombardi sono stati interessati da interventi di ristrutturazione volti a migliorare l'efficienza e a ridurre l'impatto ambientale. Sotto il profilo tecnico, gli impianti attualmente in funzione in Lombardia possiedono caratteristiche anche molto diverse, prime fra tutte il numero delle linee di combustione e la diversa capacità di trattamento. Pur essendo dedicati essenzialmente all'incenerimento dei rifiuti urbani, tali impianti sono autorizzati anche al ritiro di un certo quantitativo di rifiuti speciali, nettamente subordinato al primo. Si tratta di rifiuti principalmente costituiti da biomasse e da rifiuti sanitari.

I termovalorizzatori lombardi, attraverso una produzione pari a poco meno di 2 milioni di  $MWh_{el}$  (dato 2012), corrispondente a oltre 1,6  $MWh_{el}$  ceduti alla rete, hanno contribuito per il 2,4% alla copertura del fabbisogno elettrico regionale (pari al 4,4% della produzione elettrica regionale). Nella Figura A vengono rappresentati i differenti coefficienti di recupero energetico sia elettrico che termico per tonnellata di rifiuto incenerito, a partire dal quale è possibile un rapido confronto tra impianti di diverse classi dimensionali.



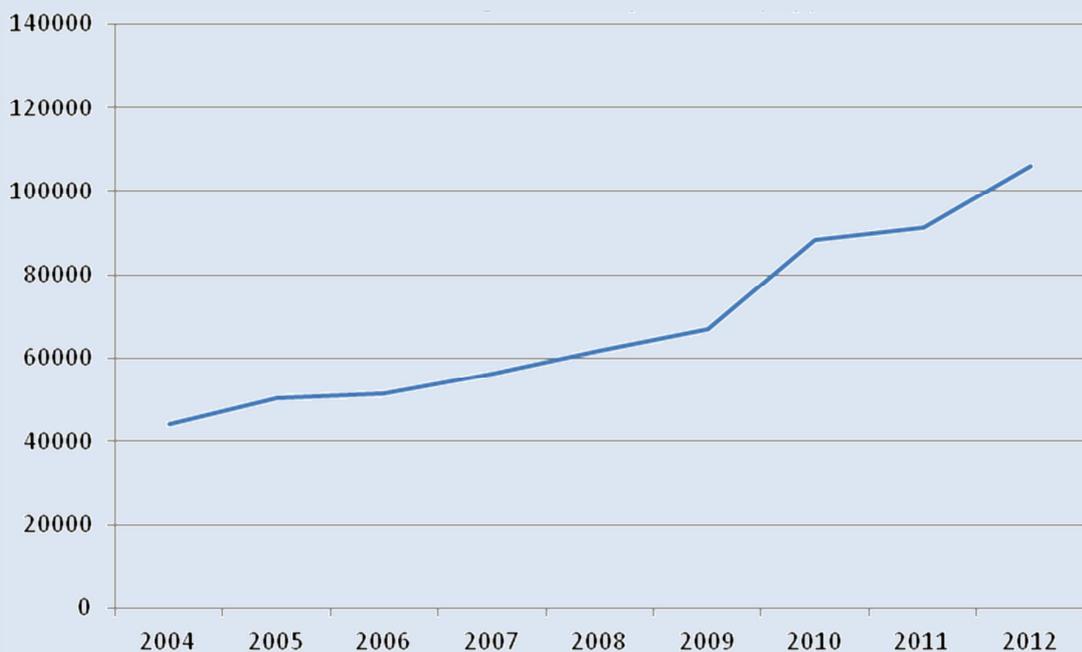
**Figura A - Confronto tra gli inceneritori di rifiuti urbani attivi in Lombardia: valorizzazione elettrica e termica specifica per tonnellata di rifiuto incenerito, dati 2012 (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ARPA Lombardia).**

Si è verificato un sensibile incremento di produzione elettrica totale dal 2004 al 2010, pari al 30%, salvo poi avere una diminuzione al 2011 e al 2012 (Fig. B), dovuta principalmente alla minor quantità di rifiuti inceneriti a fronte di una minor produzione totale di rifiuti e di un incremento della percentuale di raccolta differenziata a livello regionale.



**Figura B - Produzione totale di energia elettrica dei 13 termovalorizzatori (tep/anno). (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ARPA Lombardia).**

Nella Figura C vengono riportati i valori di produzione di energia termica prodotta dagli inceneritori attivi sul territorio della Lombardia. Le quote di produzione maggiori riguardano gli impianti di Brescia e di Milano allacciati alla rete di teleriscaldamento a servizio delle utenze cittadine. Anche la produzione termica ha visto un incremento pressoché costante dal 2004 al 2012, con un aumento significativo tra il 2009 e il 2012 grazie alla crescita del numero di impianti allacciati a reti di teleriscaldamento, a cui si è sommato – per la crescita sostenuta tra 2009 e 2010 – l'effetto della stagione termica particolarmente rigida.



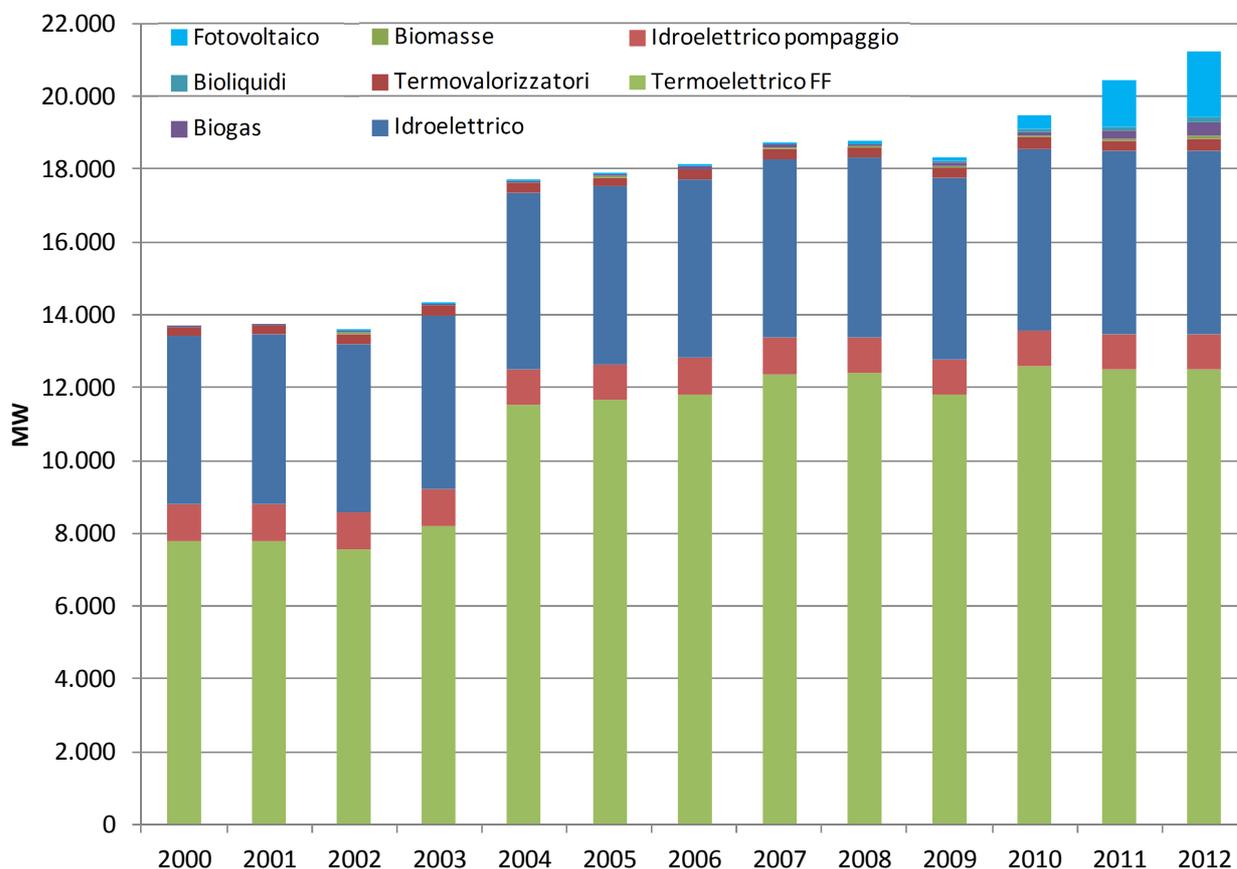
**Figura C - Trend della produzione termica dei termovalorizzatori, espresso in tep. (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati ARPA Lombardia).**

### 3.6 L'offerta e le trasformazioni energetiche

Il parco di produzione elettrica lombardo è contraddistinto da un'elevata efficienza energetica ed ambientale che rende la Lombardia un'eccellenza nel panorama del sistema energetico nazionale. L'attuale configurazione è il risultato di un profondo processo di ristrutturazione che ha interessato l'ultimo decennio, caratterizzato da importanti progetti di *repowering* e *revamping* di impianti esistenti e da progetti di nuove centrali a ciclo combinato.

Sotto il profilo più propriamente energetico, il rendimento di trasformazione termoelettrica è migliorato complessivamente del 10% (da poco più del 40% ad oltre il 51%), garantendo in questo modo una riduzione del fabbisogno energetico complessivo, a parità di produzione elettrica.

La capacità di generazione installata nel 2012 (Fig. 40) ha raggiunto i 21.236 MW, corrispondente a circa il 16,5% del sistema impiantistico nazionale. In Lombardia circa il 60% della potenza elettrica installata è costituita da centrali termoelettriche alimentate a gas metano. Nell'ultimo decennio la potenza installata dell'intero parco di generazione elettrico è cresciuta di 7.500 MW, di cui il 38% è costituita da impianti a fonti rinnovabili.

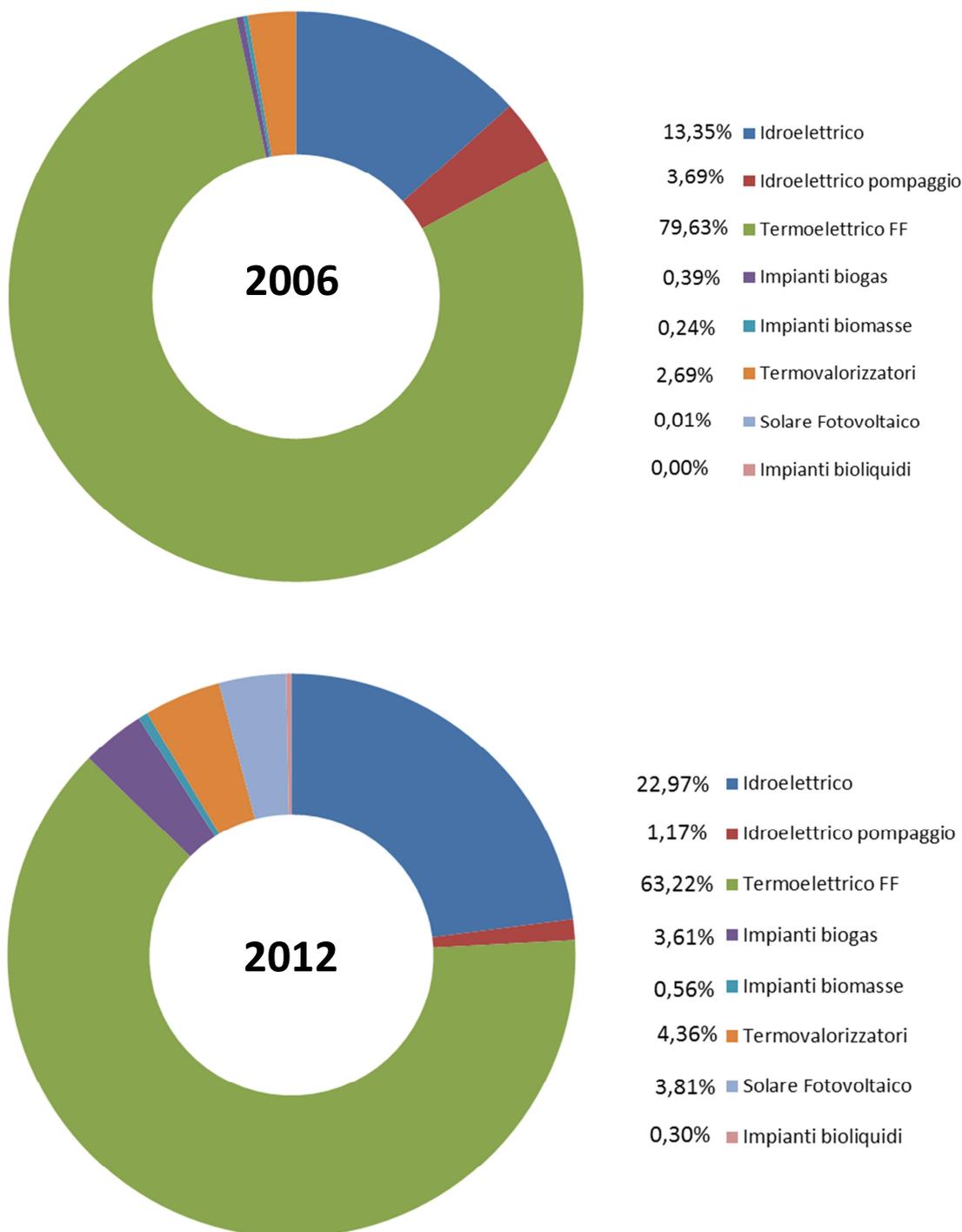


**Figura 40 - Potenza elettrica installata per fonte, trend 2000-2012**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

Analizzando invece i dati di produzione elettrica<sup>16</sup>, si osserva una dinamica differente (Fig. 41 e Fig. 42).

<sup>16</sup> Tali dati divergono leggermente da quelli riportati da TERNA a causa di una diversa metodologia di aggregazione e calcolo dovuta al diverso approccio ed alla necessaria differenza di punto di vista di programmazione. In particolare,

Le fonti rinnovabili hanno aumentato considerevolmente il proprio ruolo nel comporre il mix di produzione elettrica, arrivando a sfiorare il 40% nel 2012 dopo aver toccato il minimo del decennio nel 2006, in concomitanza con il completamento del processo di potenziamento del parco termoelettrico a fonte fossile.



**Figura 41 - Mix di produzione elettrica in Lombardia: confronto 2006-2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– SIRENA20).**

l'idroelettrico riportato in SIRENA è coerente con la metodologia di calcolo prevista dal decreto Burden Sharing per la copertura da rinnovabili, ovvero mediando i valori delle produzioni ottenute negli anni precedenti.

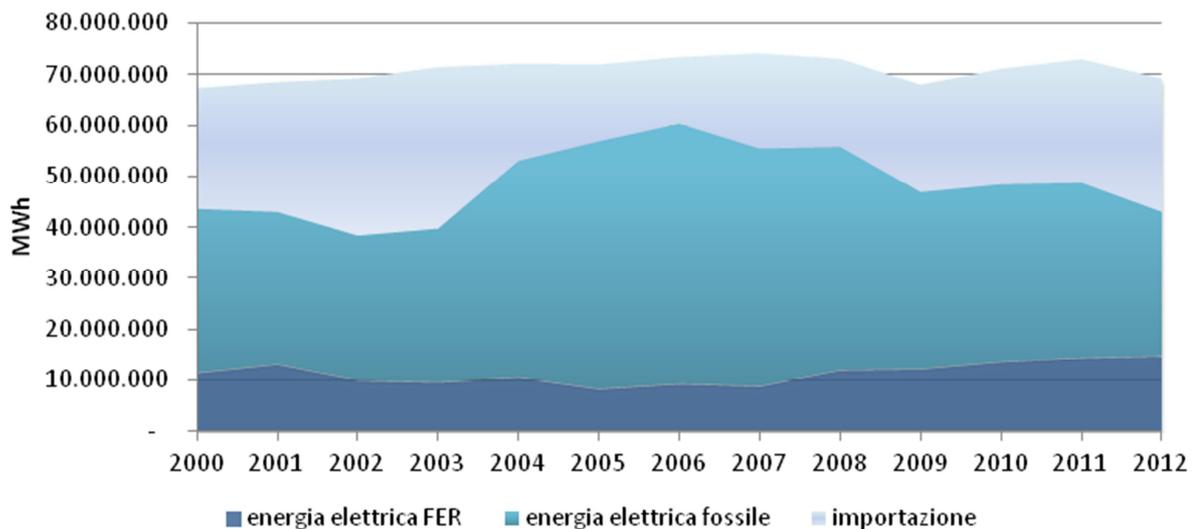


Figura 42 - Confronto energia elettrica prodotta in Lombardia da fonte fossile e da rinnovabili 2000-2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

La crescita del contributo delle rinnovabili si registra anche a livello nazionale ed europeo (Fig. 43), sia pure in misura minore e soprattutto in un mix molto più differenziato.

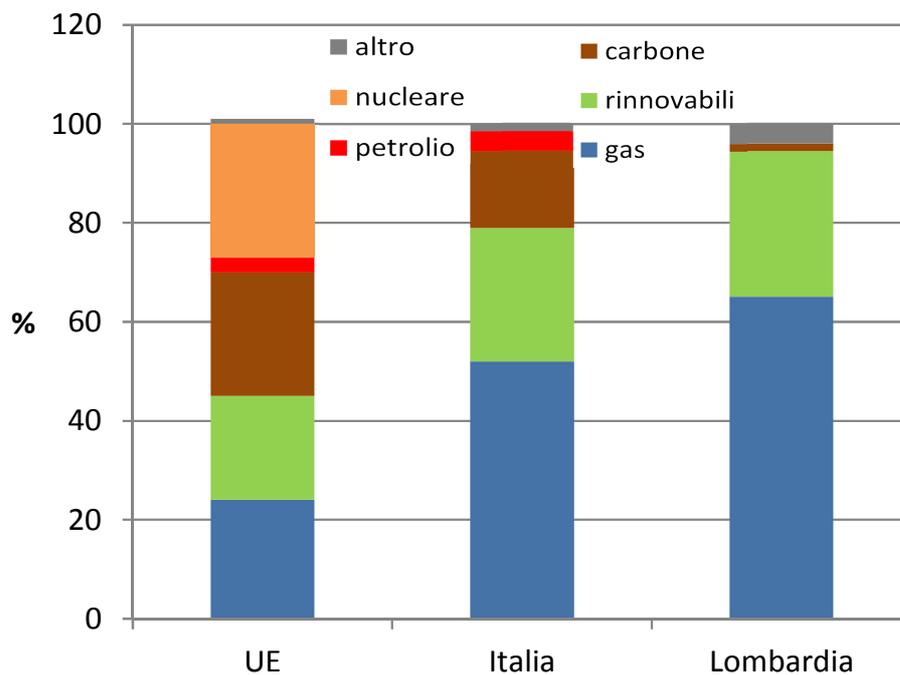


Figura 43 - Mix di produzione elettrica: confronto tra livello europeo, nazionale e regionale (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20; Ministero per lo Sviluppo Economico, Strategia Energetica Nazionale).

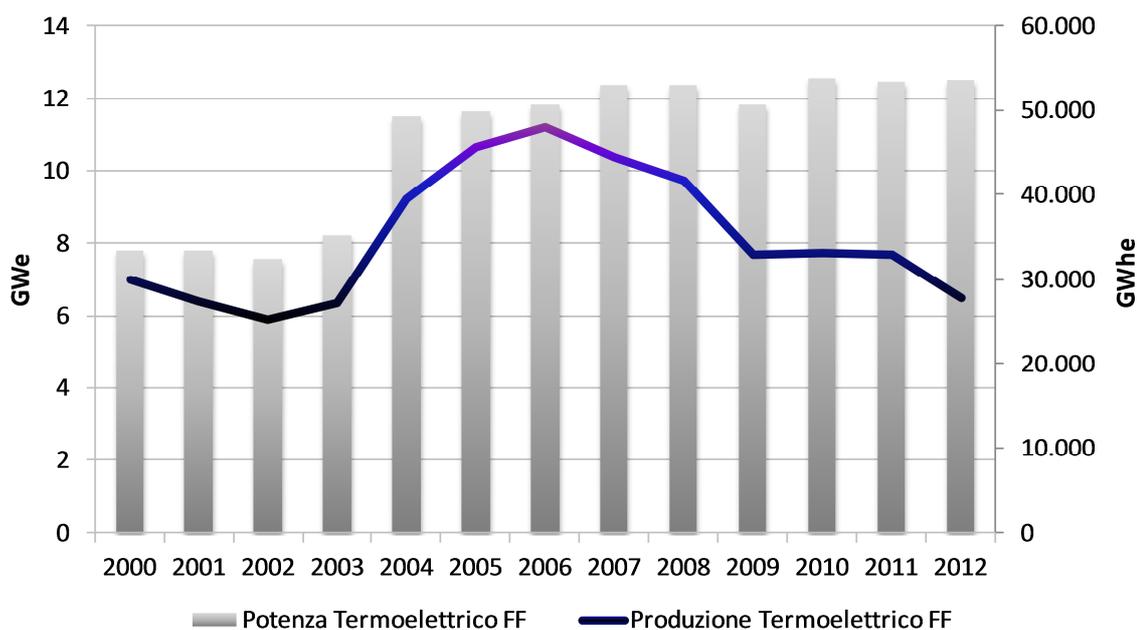
Nella Tabella 7 sono invece evidenziati i dati di produzione elettrica registrati in Lombardia nel 2012.

TIPOLOGIA IMPIANTO	PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA (MWh)
IDROELETTRICO	10.128.700
IDROELETTRICO POMPAGGIO	517.200
TERMOELETTRICO FF	27.879.000
IMPIANTI BIOGAS (*)	1.593.100
IMPIANTI BIOMASSE (*)	245.200
TERMOVALORIZZATORI (*) (§)	1.923.400
SOLARE FOTOVOLTAICO	1.681.300
IMPIANTI BIOLIVIDI (*)	133.000
<b>TOTALE</b>	<b>43.139.200</b>
<b>QUOTA DI PRODUZIONE DA FER ELETTRICHE</b>	<b>14.743.000</b>
<b>COPERTURA PERCENTUALE DELLE FER ELETTRICHE SULLA PRODUZIONE ELETTRICA (%)</b>	<b>34,2%</b>

\*NOTA - La suddivisione dell'energia elettrica prodotta da bioenergie – in totale 2.933 GWh – è un dato provvisorio (§) energia elettrica prodotta da rifiuti; concorre alla produzione elettrica da FER per il 50%

**Tabella 7 - Produzione di energia elettrica in Lombardia nel 2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

L'incremento della produzione da fonti rinnovabili, che ha caratterizzato soprattutto gli ultimi 5 anni, ha solo in parte compensato le perdite significative registrate dal settore termoelettrico a fonte fossile che, complice la crisi e la riduzione della domanda elettrica ma anche le mutate condizioni del mercato elettrico, nello stesso periodo ha operato al limite delle 3.000 ore/anno, arrivando nel 2012 sotto le 2.500 ore/anno. In termini numerici, tale ridotta operatività è originata dalla coincidenza tra il calo della produzione e l'elevata disponibilità di potenza installata, frutto del già descritto *repowering* del parco termoelettrico regionale, che ha portato nell'ultimo decennio ad un aumento del 50% della potenza complessiva (Fig. 44).



**Figura 44 - Potenza e produzione elettrica da fonte fossile in Lombardia: trend 2000-2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

Il trend di diminuzione delle ore annue equivalenti di funzionamento delle centrali di produzione elettrica da fonte fossile trova riscontro nell'andamento dell'attività di pompaggio effettuata dagli impianti idroelettrici attrezzati per tale funzione (Fig. 45). Questa tendenza può essere ricondotta alla minore necessità da parte degli operatori di immagazzinare l'energia prodotta in eccesso rispetto alle necessità di rete, in ragione tanto dell'aumentata capacità di adeguamento al mercato – attraverso l'incremento di flessibilità di una vasta parte degli impianti – quanto della riduzione della domanda. Al calo delle attività di pompaggio fa da contraltare l'aumento dell'operatività degli impianti idroelettrici in regime di produzione rinnovabile, stabilizzatasi nell'ultimo quinquennio tra le 2.000 e le 2.500 ore/anno.

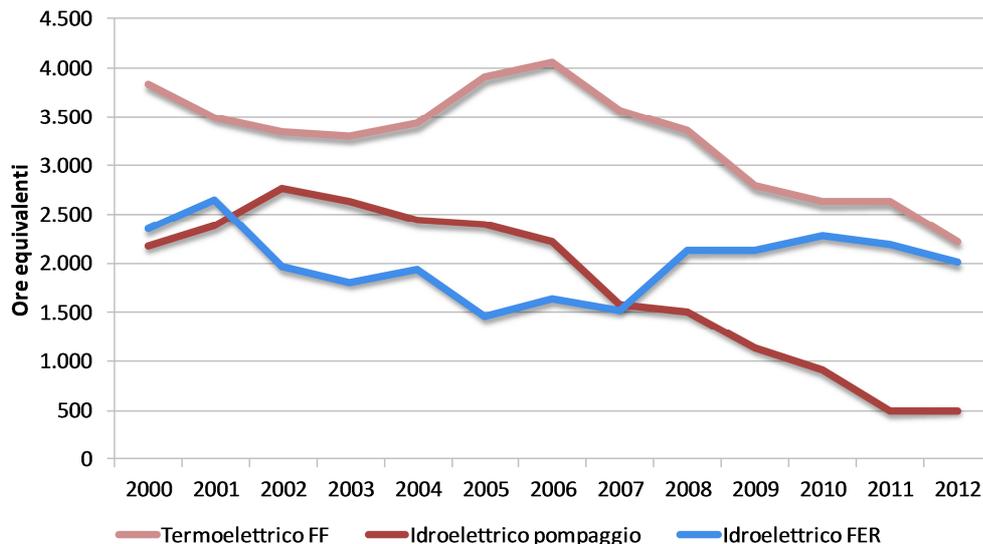


Figura 45 - Ore annue equivalenti di funzionamento dei parchi termoelettrico e idroelettrico in Lombardia: trend 2000-2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

Il complessivo calo della produzione elettrica in Lombardia (Fig. 46) ha consolidato il trend in atto dal 2009 che vede il deficit tra energia richiesta e produzione nuovamente sopra il 30%.

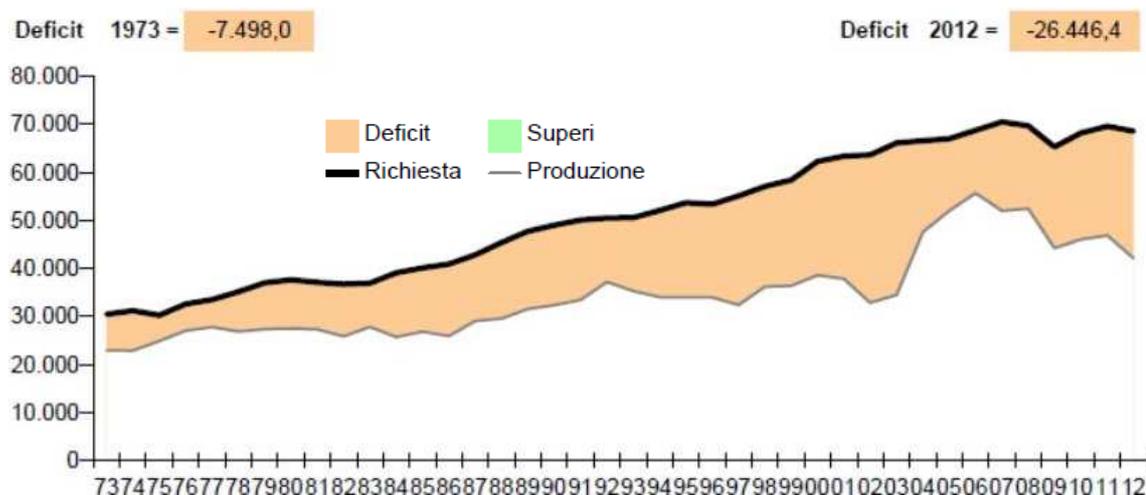


Figura 46 - Sistema elettrico lombardo: deficit e superi della produzione rispetto alla richiesta di energia elettrica (1973-2012) (TERNA, 2013).

Il picco di produzione elettrica da fonti fossili nel quinquennio 2004 - 2008 (Fig. 47) trova evidente riscontro nel picco dei consumi di gas naturale destinati agli impianti termoelettrici.

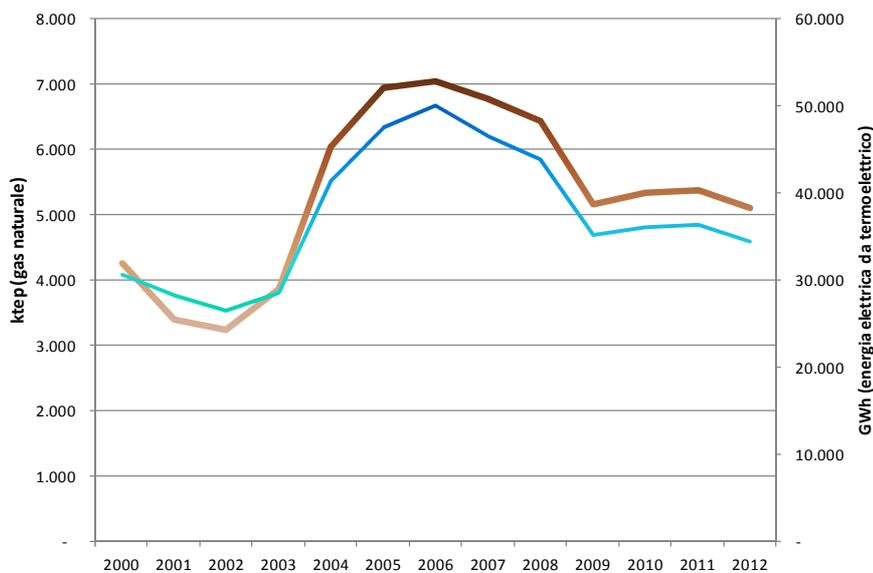
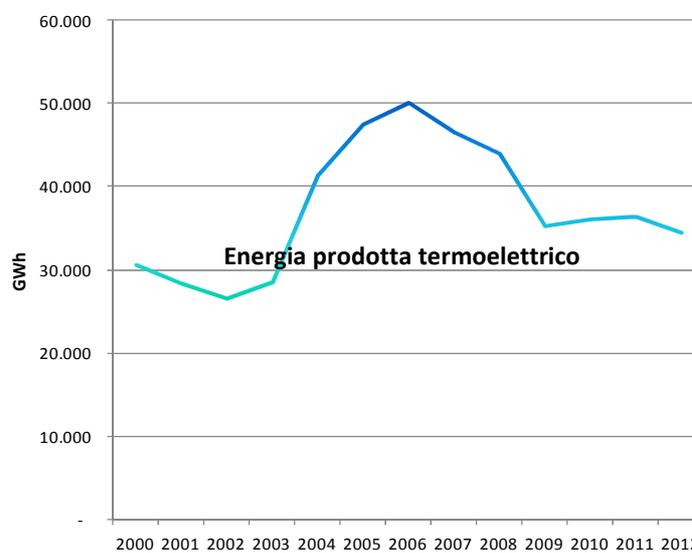
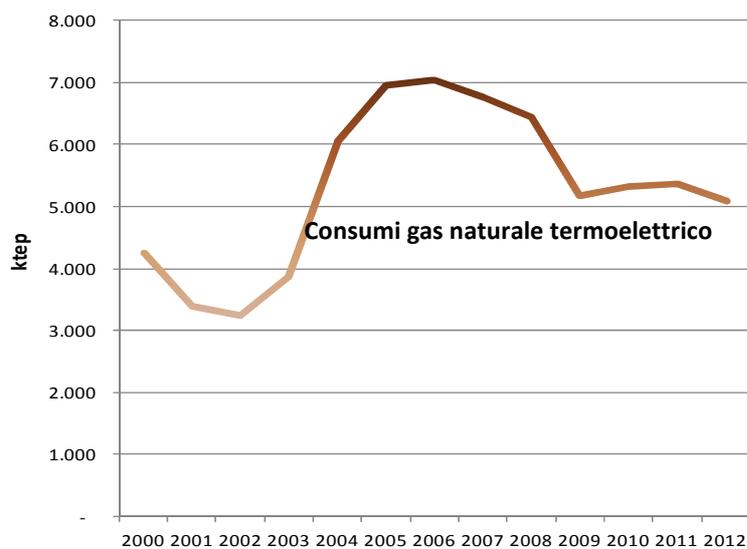


Figura 47 - Produzione di energia elettrica e consumi di gas naturale in impianti termoelettrici in Lombardia nel periodo 2000 – 2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

Per valutare la sicurezza del sistema energetico regionale, occorre superare la logica della mera produzione elettrica effettiva (influenzata da logiche di mercato e di borsa elettrica e, pertanto, indipendente da logiche prettamente ingegneristiche) e valutare invece la capacità del parco centrali regionale di rispondere alle richieste di energia elettrica nelle ore di punta in termini di potenza elettrica installata.

Dall'analisi della situazione nazionale al 2011, effettuata da TERNA, emerge (Fig. 48) che la capacità di risposta alla domanda di picco equivale al 71% della potenza installata degli impianti termoelettrici, al 62% della potenza installata degli impianti idroelettrici e al 25% della potenza degli impianti fotovoltaici). Su questa base consegue la possibilità di individuare, per la Lombardia, una disponibilità del parco centrali capace di rispondere ad una richiesta di punta di 12.950 MW, superiore quindi al fabbisogno di punta (pari a 11.743 MW).

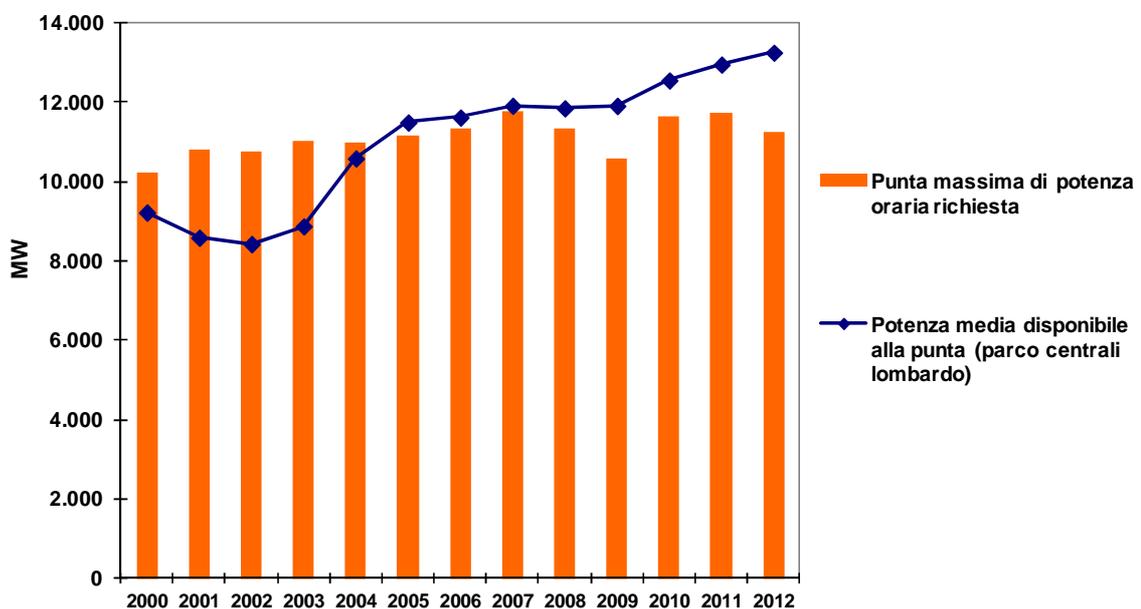


Figura 48 - Andamento del dato di copertura del fabbisogno elettrico alla richiesta massima nelle ore di punta (2000-2012) (Elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati TERNA).

Sotto il profilo ambientale (Fig. 49), il miglioramento del parco impiantistico termoelettrico, unito al completamento del processo di sostituzione dell'olio combustibile e alla repentina e significativa crescita delle rinnovabili, ha permesso di ridurre il fattore di emissione specifico di CO<sub>2</sub>equivalente, come evidenziato nel grafico seguente. Questo fenomeno spiega bene il salto di qualità avvenuto nel 2004-2006. Viceversa l'ulteriore miglioramento delle prestazioni emissive del parco di generazione elettrica lombardo, avvenuto tra il 2010 e il 2012, va ricondotto principalmente all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e all'utilizzo sensibilmente ridotto delle centrali termoelettriche.

Nel complesso il fattore di emissione dal 2000 al 2012 si è ridotto di circa il 35%.

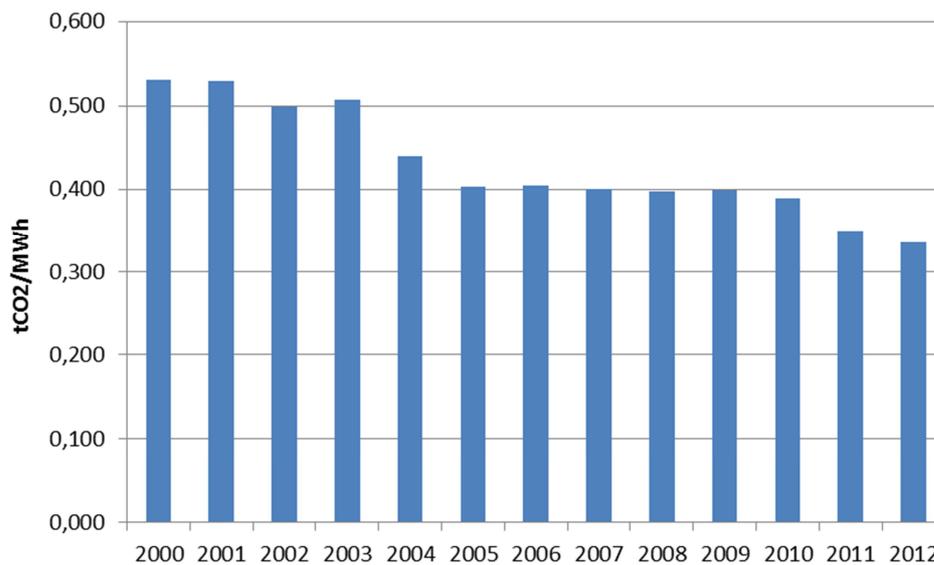


Figura 49 - Prestazioni emissive del parco di generazione elettrica in termini di tonnellate di CO<sub>2eq</sub> per MWh prodotto (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

### 3.7 Emissioni di CO<sub>2</sub>

Nell'elaborazione del bilancio ambientale sono stati valutati gli impatti generati a scala globale dagli utilizzi energetici, in termini di emissioni di CO<sub>2</sub>. L'indicatore permette di quantificare il contributo al cambiamento climatico dei consumi di energia in Lombardia, fornendo la base per il confronto con gli obiettivi nazionali prefissati per il raggiungimento della politica europea dell'Azione Clima nonché a quanto verrà definito dai negoziati delle prossime Conferenze delle Parti sui Cambiamenti Climatici.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute ai consumi energetici per il 2012 sono pari a 70,5 milioni di tonnellate. La costruzione del bilancio ambientale ha comportato il calcolo delle emissioni legate a tutti i consumi energetici (con l'eccezione delle emissioni legate ai consumi aeroportuali, non conteggiate nei bilanci energetici regionali). Sono state considerate anche le cosiddette "emissioni ombra"<sup>17</sup> legate ai consumi di energia elettrica, comprensive sia dell'energia prodotta in ambito territoriale lombardo sia di quella importata. Non sono, viceversa, state considerate le emissioni di CO<sub>2</sub> attribuite a processi industriali privi di combustione, ad attività non di combustione nelle discariche ed in agricoltura, agli effetti degli incendi boschivi o di altri fenomeni naturali.

In Figura 50 si riporta la ripartizione percentuale dei differenti settori in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2012.

<sup>17</sup> Il concetto di emissioni ombra considera e dà espressione a quelle fonti di emissione che non hanno necessariamente luogo nel territorio considerato, ma sono strettamente connesse agli usi energetici del territorio stesso. Ad esempio, si parla di emissioni ombra nel caso specifico della produzione di energia elettrica, ove sussista, come nel caso lombardo, un deficit di produzione che porti a soddisfare i propri fabbisogni ricorrendo all'importazione di energia prodotta in luoghi esterni al territorio regionale.

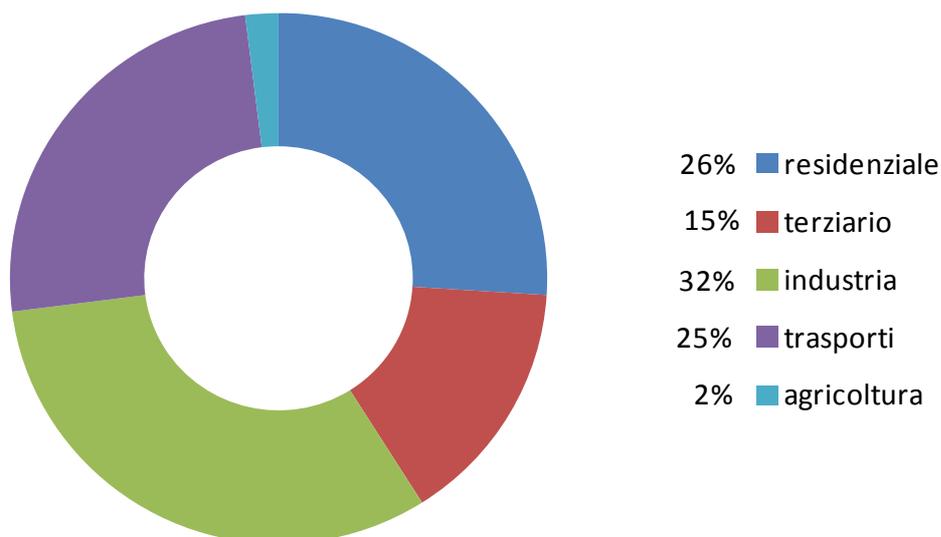


Figura 50 - Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore nel 2012 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde-SIRENA20).

La Figura 51 a sua volta mostra la ripartizione rispetto ai vettori utilizzati.

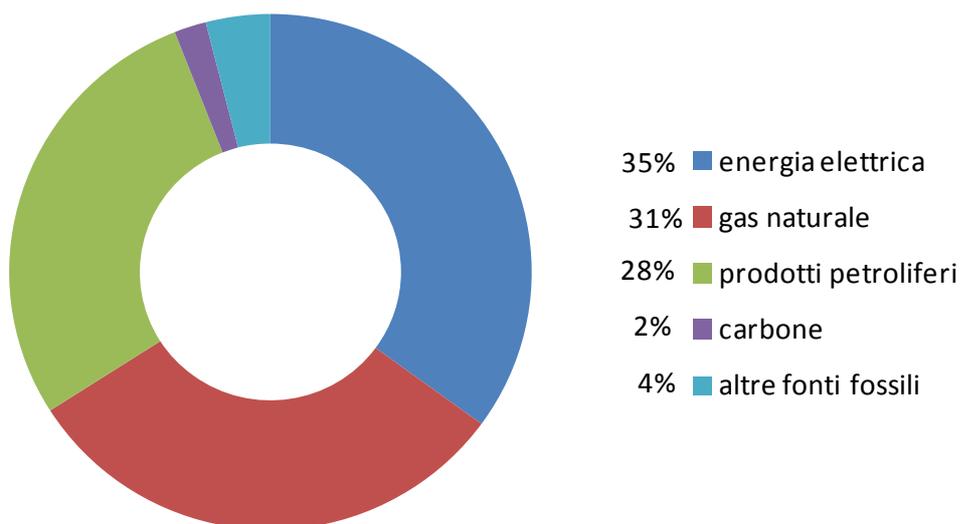
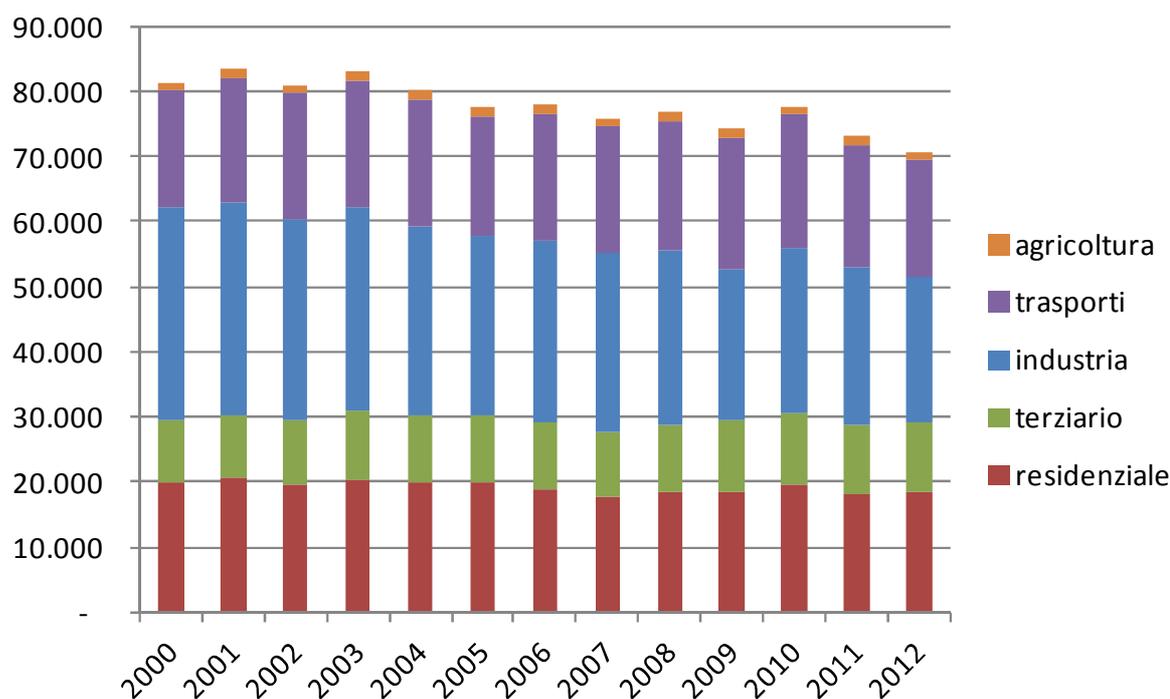


Figura 51 - Trend emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde-SIRENA20).

Nella Figura 52 invece viene rappresentata l'evoluzione per settore delle emissioni complessive.



**Figura 52 - Trend emissioni di CO<sub>2</sub> per settore**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

Rispetto al 2005 la riduzione di emissioni, al 2012, è del 9%. Il settore che ha trainato maggiormente questo ribasso è stata l'industria, con un -13% in massima parte dovuto alla crisi economica perdurante. Tutti i settori presentano segno negativo tranne il terziario che vede un incremento del 6,5%. Residenziale, trasporti e agricoltura riducono il proprio impatto sui gas climalteranti rispettivamente del 8%, del 3% e del 10%.

In termini quantitativi le emissioni (Tab. 8) si sono ridotte complessivamente di circa 7 milioni di tonnellate, di cui ben 5,4 milioni nell'industria. Nell'industria il peso delle emissioni relative ai consumi energetici delle aziende che ricadono sotto l'ETS è pari al 54% (nel 2012) rispetto al totale emesso dal settore.

	RESIDENZIALE	TERZIARIO	INDUSTRIA	TRASPORTI	AGRICOLTURA	TOTALE
	<i>MILIONI DI TONNELLATE DI CO<sub>2</sub></i>					
<b>2005</b>	19,9	10,1	27,7	18,4	1,3	<b>77,5</b>
<b>2012</b>	18,3	10,8	22,3	17,8	1,2	<b>70,5</b>
<b>DIFFERENZA</b>	<b>-1,6</b>	<b>+ 0,7</b>	<b>- 5,4</b>	<b>- 0,6</b>	<b>- 0,1</b>	<b>- 7,0</b>
<b>VARIAZIONE %</b>	<b>- 8</b>	<b>+ 6,5</b>	<b>- 13</b>	<b>- 3</b>	<b>- 10</b>	<b>- 9</b>

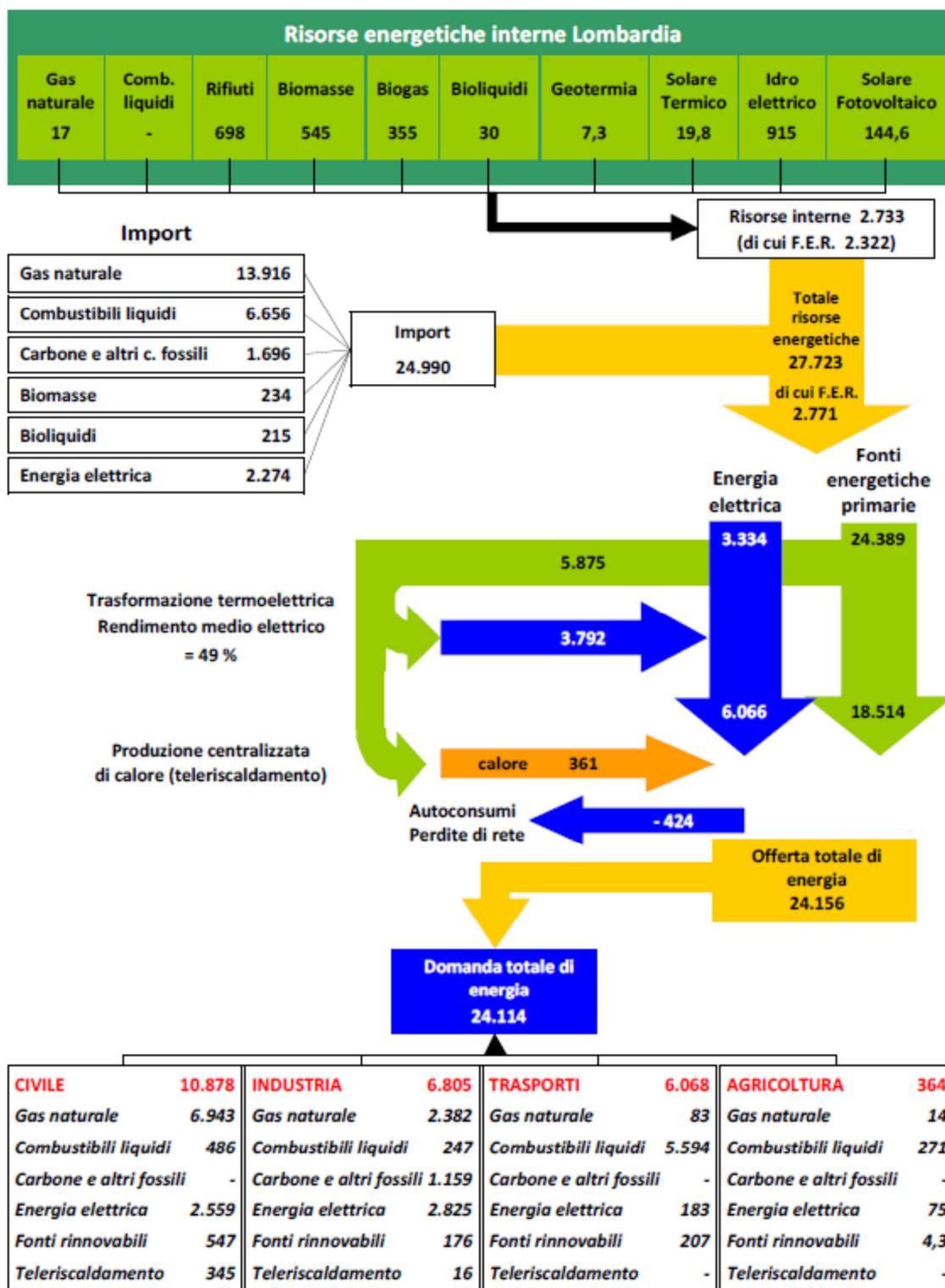
**Tabella 8 – Confronto tra le emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2005 e nel 2012**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).

### 3.8 Il bilancio energetico regionale in sintesi<sup>18</sup>

Il quadro delineato nei paragrafi precedenti mostra consumi finali sostanzialmente stabili nel decennio, attestandosi nel 2012 a valori prossimi a quelli del 2000. I settori soggetti alle maggiori variazioni sono il terziario – unico settore che presenta ancora un andamento di forte crescita dei consumi – e l'industria, dove viceversa si è assistito ad un calo, soprattutto negli anni successivi al 2008. Tra i vettori dominano il gas naturale e l'energia elettrica in quasi tutti i settori, ad eccezione del comparto dei trasporti; questi due vettori sono quelli che presentano ancora trend di crescita tendenziale nel decennio. Nel settore terziario prevalgono i consumi di energia elettrica, mentre nel settore civile sono parimenti presenti energia elettrica e gas metano – quest'ultimo sempre più preponderante nella climatizzazione invernale. Il comparto residenziale e terziario si conferma complessivamente come la prima fonte di consumo (45% dei consumi complessivi al 2012) ed è caratterizzato da un patrimonio edilizio vetusto ed inefficiente. Particolarmente critica risulta la situazione del patrimonio edilizio pubblico, nel quale oltre la metà degli edifici appartengono alla classe energetica peggiore. I consumi dell'industria hanno fortemente risentito della crisi economica; alcuni indici indurrebbero a considerazioni positive in termini di capacità del comparto di efficientare i propri processi, ma è difficile separare gli effetti contemporaneamente dovuti alla ristrutturazione dei settori industriali. Il comparto termoelettrico, a fronte di un processo di ristrutturazione che lo ha reso estremamente efficiente sotto il profilo energetico, è oggi in forte crisi a causa delle dinamiche di concorrenza sul mercato europeo. Il settore dei trasporti vede una presenza in crescita del gasolio; crescono comunque anche i vettori alternativi, che al 2012 arrivano a rappresentare il 14% sul totale dei consumi. Le fonti energetiche rinnovabili sono in forte crescita e corrispondono al 2012 al 9.3% dei consumi; l'obiettivo posto dal decreto "burden sharing" al 2016 (8,5%) è quindi stato superato, mentre una ulteriore crescita è necessaria per il raggiungimento dell'obiettivo al 2020.

<sup>18</sup> Il bilancio energetico declinato ai livelli provinciale e comunale è disponibile on line sul Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente (SIRENA20) – <http://sirena20.energiالombardia.eu>

## BILANCIO ENERGETICO REGIONALE 2012 – LOMBARDIA (ktep)



## 4. LE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE

### 4.1 Le infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica

La rete di trasmissione dell'energia elettrica è articolata in una rete primaria di trasporto, costituita da linee ad alta ed altissima tensione (132, 220 e 380 kV), che collegano le centrali di produzione con le stazioni primarie di smistamento e trasformazione, e in una rete secondaria, che comprende le linee a media tensione che trasportano l'energia fino alle stazioni o cabine secondarie, le quali, a loro volta alimentano le reti di distribuzione locali a bassa tensione a servizio degli utenti.

La rete di trasmissione elettrica ad Alta ed Altissima tensione, facente parte della Rete di Trasporto Nazionale (RTN) e gestita da TERNA si sviluppa in Lombardia per complessivi 3.377 km (Tab. 1 e Fig. 1). Essa include 1.397 km di linee a 380 kV e 1.981 km a 220 kV. Occorre poi aggiungere circa 6.000 km di rete a 132 kV non inclusi nelle statistiche di TERNA con dettaglio regionale.

	380 kV	220 kV	TOTALE	SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> )	DENSITÀ M/KM <sup>2</sup>
LOMBARDIA	1.397	1.981	3.377	23.861	142
ITALIA	10.254	10.327	20.581	301.338	68

Tabella 1 - Consistenza della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 e 220 kV)  
(TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011).

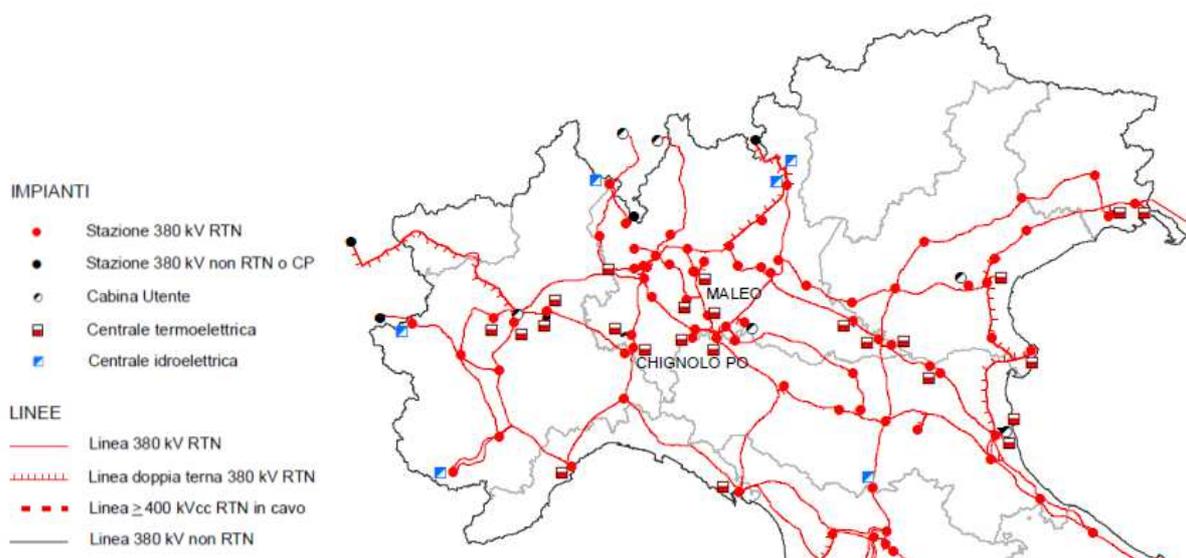
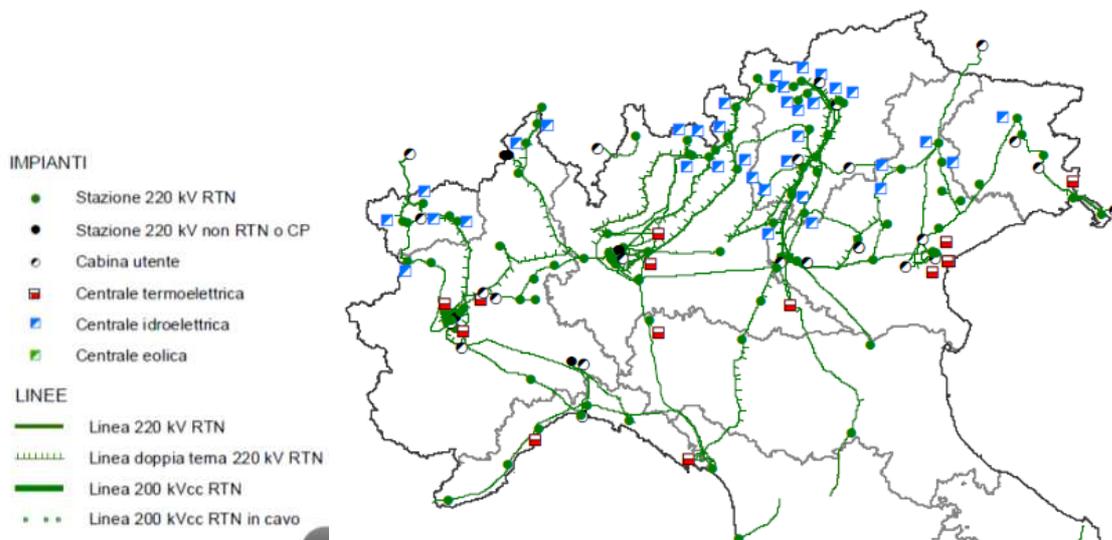


Figura 1 - Estensione della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 kV)  
(TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011).



**Figura 2 - Estensione della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (220 kV)  
(TERNA, dati aggiornati al 31/12/2011).**

La nuova capacità produttiva risulta spesso concentrata in aree già congestionate, caratterizzate dalla presenza di numerose centrali elettriche e da una scarsa magliatura della rete ad altissima tensione funzionale al trasporto in sicurezza della potenza disponibile. È prevedibile che, in assenza di opportuni rinforzi della rete di trasporto nazionale (RTN), si possano verificare criticità di esercizio tali da non rendere possibile il pieno sfruttamento della capacità produttiva degli impianti di generazione, in particolare da fonti rinnovabili non programmabili.

Per far fronte alla gestione di tali problematiche legate al funzionamento della rete, TERNA predispone annualmente un Piano di Sviluppo in cui pianifica gli interventi strategici volti ad impedire che si generino nel tempo criticità riconducibili a:

- ➔ incremento del fabbisogno di energia elettrica;
- ➔ ampliamento del parco di generazione e conseguente incremento dei transiti di potenza sulla rete.

Dall'analisi dello studio realizzato da TERNA sullo stato di avanzamento, aggiornato al 31/12/2012, delle opere previste nei precedenti Piani di Sviluppo, relative alla realizzazione di collegamenti alla Rete di Trasporto Nazionale (RTN) di centrali, utenti e impianti di distribuzione per il territorio lombardo, emergono alcune situazioni di criticità. In particolare TERNA sottolinea come il deficit di produzione della regione Lombardia, contrapposto ad una più contenuta crescita del parco produttivo regionale, abbia comportato negli ultimi anni un aumento dei transiti di potenza provenienti dalla regione Piemonte, evidenziando un vincolo di rete tra le due regioni. Questa considerazione di TERNA non è in contrasto con quanto affermato precedentemente circa la capacità del parco di produzione energetica presente in Lombardia di soddisfare appieno le richieste del fabbisogno di energia elettrica nelle ore di punta. Ci si riferisce evidentemente all'utilizzo effettivo della potenza installata, il quale utilizzo è soggetto a condizioni di mercato

completamente slegate dalle considerazioni tecniche di funzionamento delle centrali elettriche. Peraltro nell'area Nord-Ovest si è assistito ad un notevole aumento della produzione di energia elettrica dovuto all'incremento della potenza installata di circa 3.000 MW. Inoltre l'area nord-occidentale è già caratterizzata da forte importazione di energia elettrica dall'estero (in particolare dalla Francia), a cui si aggiungono anche i transiti dalla frontiera svizzera. Tutte queste condizioni determinano una particolare convenienza all'acquisto dell'energia elettrica proveniente dall'area nord-ovest verso la Lombardia, piuttosto che alla produzione diretta della stessa energia nel territorio lombardo. Alla luce di tutto questo le analisi sulla rete primaria di trasmissione mostrano alcuni elementi di criticità che potrebbero ridurre i margini di sicurezza della rete di trasporto Ovest/Est, interessata dai flussi di potenza verso le aree del Triveneto potenzialmente previsti in aumento in scenari di lungo periodo. Particolare attenzione deve poi essere posta all'area della città di Milano e della città di Brescia dove si concentrano rispettivamente circa il 26% e il 19% dei consumi dell'intera regione (Fig. 3).

Su questi segmenti di rete, TERNA registra problemi di sovraccarico e di tensioni elevate nelle ore notturne a causa della presenza dei collegamenti in cavo tipici di un contesto urbano.

TERNA ha già previsto una serie di attività al fine di ridurre i rischi derivanti dalle attuali criticità di rete, per garantire la massima efficienza del sistema elettrico, in concomitanza anche dell'evento EXPO 2015 che interesserà la città di Milano.

Inoltre, nei periodi di alta produzione idroelettrica, emergono sovraccarichi degli elementi di rete 220 kV e 132 kV che, dalla Val Chiavenna e dalla media Valtellina, trasportano consistenti flussi di potenza verso i centri di carico dell'area di Milano.

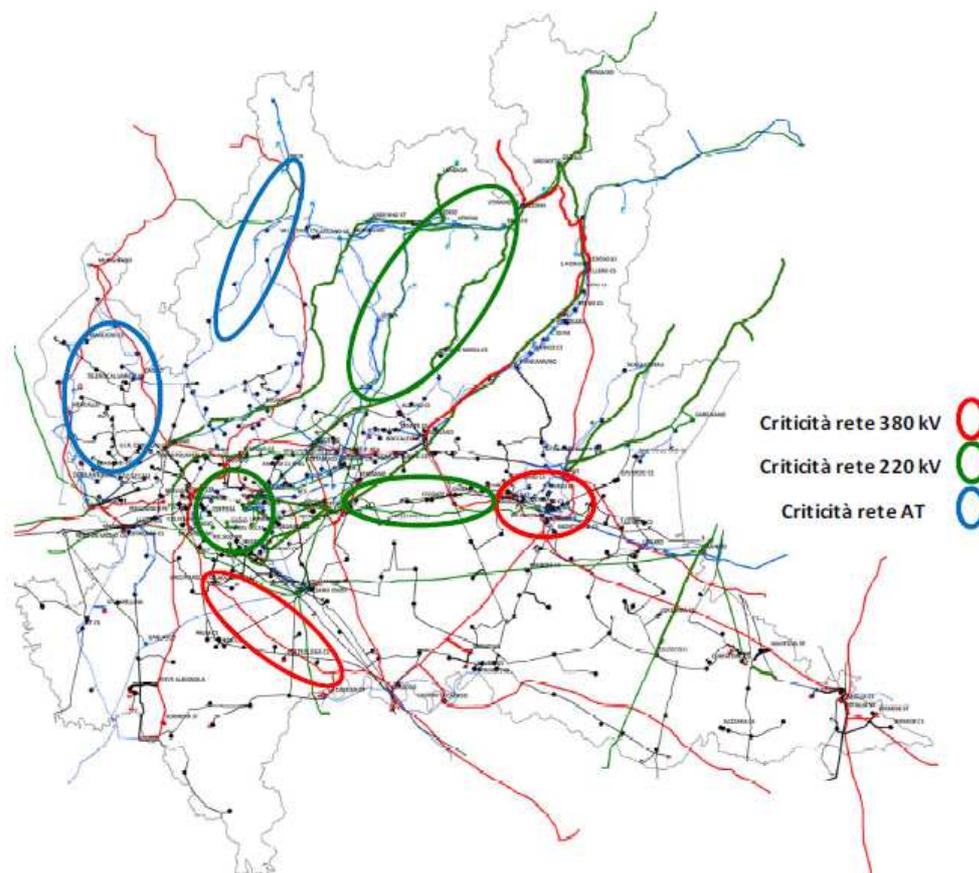


Figura 3 - Elementi di criticità esistenti sulla rete di trasmissione elettrica lombarda (TERNA, 2013).

In Allegato 1 sono riportati i principali interventi di sviluppo della rete previsti.

Gli interventi nelle aree metropolitane interessano sia la rete di trasmissione AAT sia la rete di sub – trasmissione con opere principalmente finalizzate al miglioramento della qualità del servizio.

A tal proposito, per quanto concerne la Lombardia, sono previste attività di potenziamento e di razionalizzazione per la RTN delle città di Milano e Brescia.

Nell'ambito dell'incremento della capacità di interconnessione Terna ha condotto studi con la Svizzera e con l'Austria in merito alla possibilità di incrementare nei prossimi anni la capacità di interconnessione con i due Paesi.

Tali interventi dovranno essere associati a rinforzi di rete nel territorio italiano che ne consentano la piena fruibilità, garantendo una maggiore capacità di trasporto dai nodi di collegamento degli *interconnector*, prossimi alla frontiera, ai carichi del Nord Italia, con particolare interesse per l'area del Milanese.

Le Regioni coinvolte sono Lombardia, Piemonte, Trentino Alto Adige e Valle d'Aosta.

Alla rete di trasmissione nazionale di proprietà TERNA occorre aggiungere il progetto, approvato, di realizzazione di una rete di trasmissione ad altissima tensione che colleghi la Svizzera (Cantone Grigioni) alla Lombardia, denominato "*Greenconnector*". Questo progetto rientra nel novero delle cosiddette "*merchant line*", linee di trasmissione private che vengono costruite e gestite da soggetti privati. Si tratta di una interconnessione elettrica (in corrente continua, a 400 kV- 1.000 MW) tra la Svizzera e l'Italia, con partenza dalla sottostazione di Sils (Cantone dei Grigioni) e arrivo alla sottostazione di Verderio Inferiore (Provincia di Lecco).

L'infrastruttura è, di fatto, una "*merchant-line*" di import-export di energia elettrica in altissima tensione che la vigente normativa classifica come "*interconnector*": prevede uno sviluppo lineare complessivo di 151 chilometri, di cui 32,5 in territorio elvetico e circa 118 in territorio italiano.

Sulla base dell'analisi di criticità e di esigenze di sviluppo emerse da richieste di connessione di Clienti passivi e attivi, sono stati previsti importanti interventi di sviluppo della rete di Enel Distribuzione in Lombardia.

Gli interventi di razionalizzazione e sviluppo della rete di distribuzione contemplano sia il potenziamento delle capacità di trasformazione AT/MT (realizzazione di nuove CP e/o potenziamento di CP esistenti) sia il potenziamento della rete MT (nuove linee e/o potenziamento di linee esistenti). I principali interventi previsti nel medio periodo sono riportati in Allegato 1.

Altri interventi significativi possono scaturire da richieste di allacciamento e/o aumenti di potenza da parte di clienti MT importanti che necessitano di interventi di potenziamento della rete MT. Recentemente, si stanno registrando richieste di allacciamento dei cosiddetti Data Center, che implicano complesse soluzioni di connessione poiché caratterizzate da elevate potenze e necessità di linee di connessione di riserva, il tutto spesso in contesti molto urbanizzati dove la realizzazione di nuove infrastrutture è talvolta problematica.

## 4.2 Le infrastrutture di trasporto del gas naturale

La filiera del gas, che rappresenta l'intero ciclo produttivo dall'estrazione dai giacimenti produttivi al suo utilizzo negli usi finali, consiste nelle seguenti fasi:

- approvvigionamento;
- trasporto (via gasdotto o via nave);
- stoccaggio;
- attività di vendita, all'ingrosso e al dettaglio.

Lo sviluppo del mercato del gas naturale è avvenuto – fino a poco più di un decennio fa – in un contesto che vedeva le società del gas sostanzialmente integrate lungo la filiera e lo sviluppo infrastrutturale sinergicamente associato alle dinamiche contrattuali di vendita.

Ciò ha permesso, a partire dai primi anni '70, la realizzazione di direttrici di trasporto di lunga distanza tra i Paesi produttori e quelli consumatori, nonché la maggior penetrazione del gas naturale nel mix energetico di molti Paesi, inizialmente per rispondere alle esigenze del solo mercato residenziale e progressivamente a quelle del settore industriale e, più recentemente, della generazione elettrica.

Il mercato internazionale del gas naturale si è sviluppato in Europa a partire dagli anni '70, in risposta all'esigenza di trasportare quantitativi crescenti dai luoghi di produzione a quelli di consumo.

In questo periodo si sono realizzati i primi gasdotti Russia- Germania-Italia.

Oggi l'Europa è attraversata da una fitta rete di gasdotti ad alta pressione con uno sviluppo complessivo di circa 190.000 km, di cui oltre 100.000 km sono concentrati tra Francia, Italia e Germania.

All'interno dei singoli Paesi il gas naturale viene veicolato per mezzo delle reti di trasporto nazionali che, nei tratti eserciti in bassa pressione e dotati di elevata capillarità, assumono la configurazione di reti di distribuzione.

Il gas naturale, anche per le sue caratteristiche chimico-fisiche, può dare un contributo importante alla riduzione delle emissioni inquinanti e di gas a effetto serra e al miglioramento della qualità dell'ambiente; infatti il gas naturale, in Italia in sostituzione del carbone e dei prodotti petroliferi nelle centrali termoelettriche, negli impianti industriali, negli usi civili e nell'autotrazione, ha permesso di ridurre significativamente le emissioni di inquinanti atmosferici e di anidride carbonica.

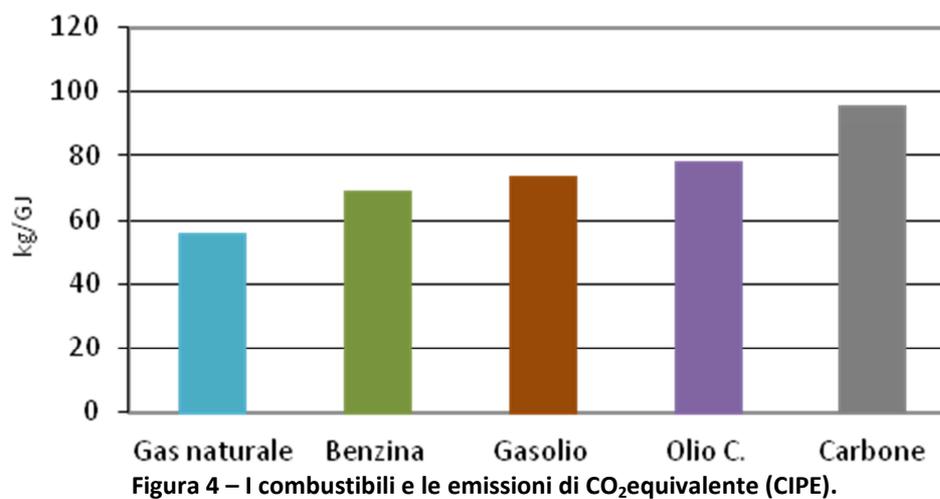
A causa del più alto rapporto tra idrogeno e carbonio nella composizione del gas naturale in confronto con gli altri combustibili fossili, la combustione del gas naturale produce quantità significativamente inferiori di CO<sub>2</sub>.

A parità di energia utilizzata, l'anidride carbonica prodotta dalla combustione del gas naturale è il 25-30% inferiore rispetto ai prodotti petroliferi e il 40-50% inferiore rispetto al carbone.

L'energy mix europeo di lungo periodo non può prescindere dal riconoscimento di un ruolo centrale del gas naturale, che rappresenta una delle soluzioni più efficienti, più pulite e più versatili di tutte le fonti fossili. La sua abbondanza, i suoi costi competitivi di fornitura, la sua immediata disponibilità e la flessibilità con cui può supplire alle energie rinnovabili lo rendono

peraltro una delle fonti di energia più adatte a realizzare gli obiettivi di riduzione di emissioni di gas serra e a garantire contemporaneamente competitività all'Europa a livello globale.

La Fig. 4 mostra il confronto relativo alle emissioni di CO<sub>2</sub>equivalente dei diversi combustibili.



La riduzione delle emissioni per unità di energia prodotta è ulteriormente favorita dalla possibilità di utilizzare il gas naturale in applicazioni e tecnologie ad alto rendimento come le caldaie a condensazione, gli impianti di cogenerazione e i cicli combinati per la produzione di energia elettrica.

#### 4.3 Il settore termoelettrico

Per quanto riguarda il settore termoelettrico, in questi anni lo sviluppo dei cicli combinati a gas naturale (CCGT) ha fornito un contributo positivo al parco italiano che oggi è tra i più efficienti e meno inquinanti d'Europa con un'emissione di CO<sub>2</sub> specifica di circa 500 g/kWh contro, ad esempio, i quasi 800 g/kWh della Germania.

I CCGT presentano vantaggi in termini di sostenibilità (basse emissioni di CO<sub>2</sub>), bassi costi di investimento (inferiori rispetto ad altre tecnologie) ed efficienza (rendimenti elettrici medi del 56% rispetto al 35-45% di tecnologie alternative, con rendimenti complessivi - elettricità e calore - che nel caso dei cicli combinati cogenerativi a gas possono superare il 75%).

Queste caratteristiche, unite alla flessibilità nel funzionamento, identificano il gas come possibile partner per le fonti rinnovabili, bilanciandone la variabilità e promuovendone un ruolo che in Italia, rispetto all'Europa, ha già assunto proporzioni significative. La quota di produzione termoelettrica a gas in Italia, infatti, è superiore al 50%, a fronte di quote decisamente inferiori in Europa (media UE del 20% circa con valori inferiori al 15% in Germania e intorno al 5% in Francia). Per quanto riguarda il settore del trasporto, il gas naturale può potenzialmente fornire significative opportunità per la riduzione delle emissioni inquinanti attraverso l'impiego in forma compressa (CNG) per il settore automobilistico e in forma liquefatta (GNL) per quello marittimo e dell'autotrasporto "pesante". Tali vantaggi potranno essere colti attraverso la realizzazione di una rete distributiva adeguata. Rispetto all'alimentazione elettrica, che consente comunque significativi benefici ambientali (azzerando le emissioni nei centri abitati ed utilizzando elettricità

prodotta anche da fonti rinnovabili) e vantaggi in termini di efficienza (visti gli elevati rendimenti degli impianti di generazione termoelettrica), le auto a metano hanno, con le tecnologie attuali, maggiore autonomia e consentono trasferimenti anche di lungo raggio.

Infine, il trasporto di energia sotto forma di gas è sicuro ed efficiente e il gas può essere facilmente immagazzinato; pertanto, il sistema infrastrutturale del gas costituisce un fondamento per la sostenibilità, la sicurezza e la competitività del mercato del gas europeo.

La Rete dei Gasdotti è suddivisa in:

- ➔ “Rete Nazionale” RN, come definita dal Decreto Legislativo n.164 del 2000, art.39;
- ➔ “Rete di Trasporto Regionale” RR, ove il gas in uscita dalla RN viene convogliato all’interno delle Aree di Prelievo fino ai punti di riconsegna primari, ossia i punti fisici di uscita dalla RR dove si diparte la rete di distribuzione locale (punti di riconsegna secondari) o dove avviene il ritiro dei gas da parte delle grandi utenze.

In Lombardia è presente solo la Rete Nazionale RN di proprietà di Snam ReteGas, mentre sono presenti 3 Reti di Trasporto Regionali RR di proprietà di tre società differenti e precisamente:

- ➔ Snam Rete Gas;
- ➔ Retragas (società del gruppo A2A);
- ➔ Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas (CMVTG).

I dati relativi alla rete di trasporto in Lombardia sono i seguenti:

- ➔ 620 km di rete nazionale;
- ➔ 4.466 km di rete regionale.

La Tabella 2 compendia le principali caratteristiche delle tre Reti di Trasporto del gas naturale presenti sul territorio lombardo.

SOGGETTO	DESCRIZIONE
<b>SNAM RETE GAS</b>	<p>Il sistema di trasporto regionale gestito da Snam Rete Gas è costituito da una rete di metanodotti per una lunghezza pari a oltre 4.000 km. Il gas viene riconsegnato a poco meno di 1.400 punti di riconsegna attivi (interconnessi direttamente a clienti finali o reti di distribuzione urbane) ed ai punti di interconnessione che alimentano le altre due reti regionali presenti sul territorio della Lombardia (Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas e Retragas – qui di seguito specificate).</p> <p>Nel corso del 2013 è stato riconsegnato complessivamente un quantitativo di gas naturale pari a circa di 16,5 miliardi di Sm<sup>3</sup>.</p>
<b>CONSORZIO DELLA MEDIA VALTELLINA PER IL TRASPORTO DEL GAS (CMVTG)</b>	<p>Il sistema è costituito da reti di metanodotto per un totale di 41 km di rete regionale (dato aggiornato al 2011). Il gas viene consegnato al punto di entrata di Berbenno di Valtellina (Punto di Consegna), attraverso l'interconnessione con la rete dell'impresa maggiore di trasporto (Snam Rete Gas S.p.A.) e riconsegnato agli attuali 21 punti di uscita (city-gate o Punti di Riconsegna) alle reti di distribuzione locale, ad una pressione minima garantita pari a 2 bar. I Comuni della Valtellina serviti sono 15: Berbenno di Valtellina, Fusine, Cedrasco, Caiolo, Albosaggia, Montagna in Valtellina, Sondrio, Montagna in Valtellina, Piateda, Poggiridenti, Tresivio, Piateda, Ponte in Valtellina, Chiuro, Torre di S. Maria.</p>
<b>RETRAGAS</b>	<p>Retragas è Società del gruppo A2A che gestisce una Rete di trasmissione Regionale lunga complessivamente 407 km e che attraversa il territorio di più regioni. Retragas, mediante il proprio sistema di trasporto regionale, movimentata più di 390 milioni Sm<sup>3</sup> di gas naturale all'anno e serve 48 Comuni in provincia di Brescia e 8 in provincia di Pavia, oltre che località in Piemonte e in Trentino Alto Adige.</p> <p>I segmenti che compongono la rete di Retragas sono 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ macrorete di Brescia;</li> <li>➤ rete di Preseglie – Bione;</li> <li>➤ rete di Nozza - Vestone – Feeder Val Giudicarie;</li> <li>➤ rete di Marcheno;</li> <li>➤ rete di Pozzol Groppo.</li> </ul>

**Tabella 2 – Reti di trasporto regionali del gas naturale in Lombardia.**

La volumetria di gas riconsegnato tramite questa rete nel 2011 è pari a più di 18 miliardi di Sm<sup>3</sup> (ovvero il 19% del totale nazionale, facendo della Lombardia la prima regione italiana per consumi complessivi, seguita a breve distanza dall'Emilia Romagna).

Il numero complessivo dei punti di riconsegna dalla Rete di Trasporto alle reti di distribuzione è pari a 2.361 nel 2011.

Nel 2010 i Comuni della Lombardia in cui si trovava almeno un punto di riconsegna erano 755 per il settore "Reti cittadine e terziarie", 55 per "Autotrazione", 376 per "Industria" e 27 per "Termoelettrico".

Secondo dati dell'Autorità per l'Energia elettrica ed il gas sono 152 i Comuni ancora non serviti da metano (corrispondenti al 10% circa dei Comuni della Lombardia, che interessano il 2% della popolazione regionale).

In attuazione ai disposti del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 27 febbraio 2013, le società di trasporto del gas naturale sono tenute a predisporre un piano decennale circa gli sviluppi futuri delle reti di trasporto.

Di seguito sono riportati i punti salienti dei piani di sviluppo della rete nazionale, per quanto concerne la parte sul territorio lombardo, attestata a Snam Rete Gas e la previsione di sviluppo della rete regionale per quanto riguarda i tre soggetti operanti.

Snam Rete Gas ha programmato sul territorio della Lombardia 7 progetti di sviluppo sulla Rete Nazionale, per un totale di circa 240 km di nuove condotte in parte già in esercizio e una nuova centrale da 45 MW, finalizzati ad incrementare la flessibilità e la sicurezza del trasporto gas in Italia nord-occidentale e alla creazione di nuova capacità di esportazione a Passo Gries e a Tarvisio. L'iniziativa in corso prevede una prima fase finalizzata ad incrementare la flessibilità e la sicurezza di alimentazione del mercato nell'area nord-occidentale del Paese, consentendo una prima disponibilità di flussi fisici per l'esportazione.

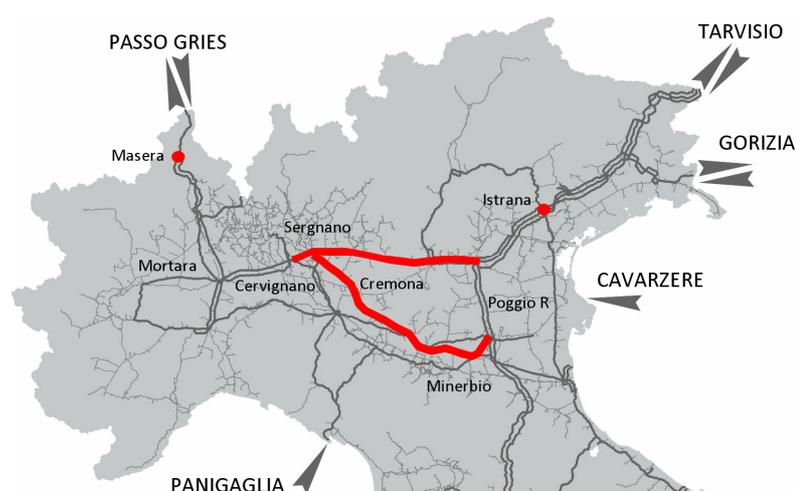
Nella seconda fase, che prosegue ed integra i potenziamenti previsti nella prima fase, si creeranno le condizioni per maggiori capacità di trasporto in uscita.

### **Fase 1**

Nella prima fase si prevede il potenziamento delle infrastrutture di trasporto della direttrice Est-Ovest della Pianura Padana attraverso la realizzazione dei metanodotti Zimella – Cervignano (170 km DN 1400), Cremona – Sergnano<sup>19</sup> (50 km DN 1200), Poggio Renatico – Cremona<sup>20</sup> (149 km DN 1200) e di un nuovo nodo di smistamento a Sergnano. Sono previsti inoltre gli adeguamenti delle centrali di compressione di Masera ed Istrana<sup>1</sup> e dell'impianto di misura di Masera<sup>21</sup> che consentiranno di gestire flussi fisici in uscita a Passo Gries e Tarvisio.

La realizzazione delle nuove linee permetterà inoltre la sostituzione delle linee esistenti Minerbio-Cremona, Cremona-Sergnano, Zimella-Sergnano e Sergnano-Cervignano per una estensione complessiva pari a circa 315 km, legata a motivi tecnici ed alla progressiva urbanizzazione delle aree emiliana, veneta e lombarda. La realizzazione del metanodotto Cremona-Sergnano consentirà anche di collegare il nuovo campo di stoccaggio di Bordolano alla Rete Nazionale.

I progetti sopra indicati consentiranno di gestire flussi fisici in uscita nei punti della Rete Nazionale di Passo Gries e Tarvisio per quantitativi di 5 MSm<sup>3</sup>/g e 18 MSm<sup>3</sup>/g rispettivamente verso Europa Settentrionale e Orientale<sup>22</sup>.



<sup>19</sup> Metanodotto Cremona - Sergnano ed adeguamento Impianto di Istrana entrati in esercizio a fine 2011.

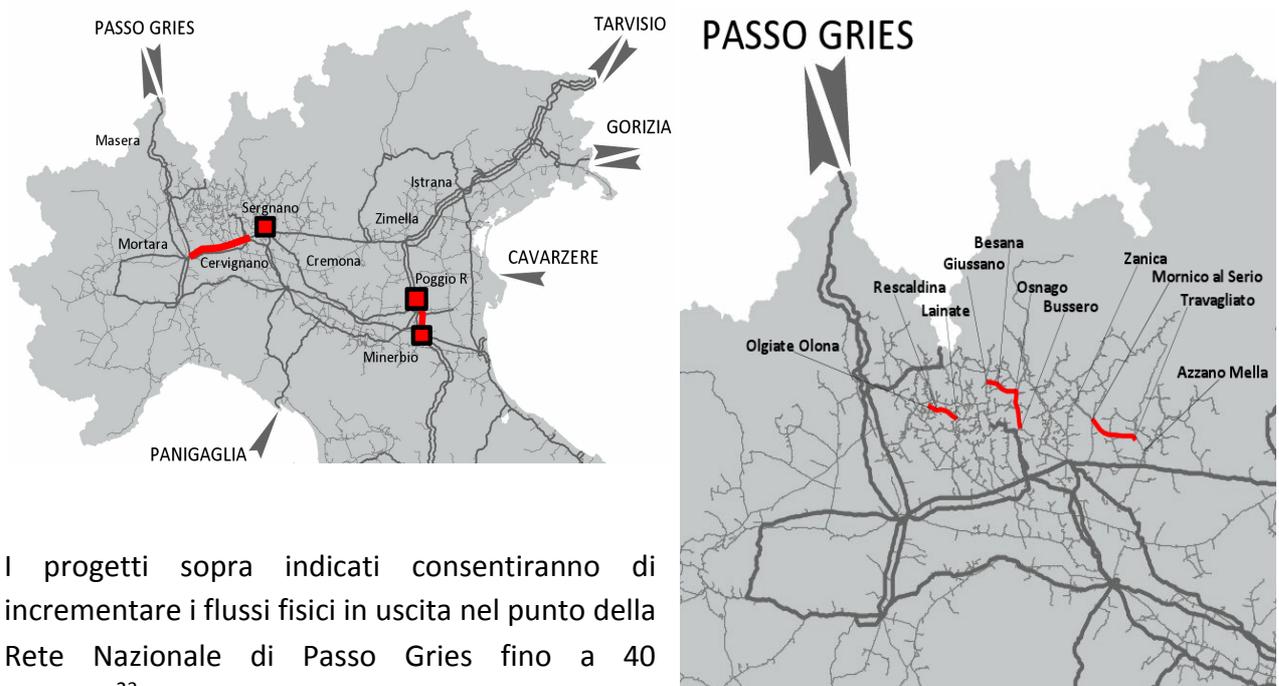
<sup>20</sup> Metanodotto Poggio Renatico – Cremona in esercizio da ottobre 2013.

<sup>21</sup> Inversione di flusso della centrale di Masera e adeguamento dell'impianto di misura di Masera in esercizio da luglio 2013.

<sup>22</sup> In entrambi i casi la capacità in uscita in uno dei due punti richiede un flusso fisico in ingresso nell'altro punto.

**Fase 2**

Nella seconda fase si prevede la realizzazione dei metanodotti Cervignano-Mortara (60 km DN1400) e Minerbio – Poggio Renatico (20 km DN1200) oltre che delle nuove centrali di compressione di Minerbio (2x12 MW) e Sergnano (3x15 MW) e del potenziamento della centrale di Poggio Renatico (1x25 MW).



I progetti sopra indicati consentiranno di incrementare i flussi fisici in uscita nel punto della Rete Nazionale di Passo Gries fino a 40 MSm<sup>3</sup>/g<sup>23</sup>.

Snam Rete Gas ha programmato sul territorio della regione Lombardia circa 140 progetti di intervento sulla Rete Regionale, per un totale di circa 440 km di nuove condotte, finalizzati:

- ➔ al potenziamento della rete, per incrementare la capacità di trasporto in relazione al mercato servito;
- ➔ al mantenimento della rete, a fronte della necessità di varianti/rifacimenti necessari per interferenze con altri servizi e all’ammodernamento della rete;
- ➔ ad allacciare nuovi punti di riconsegna a clienti finali e ad imprese di distribuzione.

I principali interventi di potenziamento sono di seguito brevemente descritti.

Nella zona Nord-Ovest della rete sono in fase di realizzazione il metanodotto Lainate – Olgiate Olona: tratto Lainate - Rescaldina (11 km diametro DN 500) ed i metanodotti Osnago - Besana (km 9 diametro DN 750/500), Besana - Giussano (km 8 diametro DN 500) e Bussero – Osnago (km 21 diametro DN 750).

Nella zona centro-orientale è in corso di realizzazione il Potenziamento della Rete Regionale della Lombardia Orientale che prevede la posa di tre metanodotti contigui di diametro DN 500, per uno

<sup>23</sup> Il massimo flusso fisico contemporaneo consentito in uscita nei punti di Passo Gries e Tarvisio è pari a 40 MSm<sup>3</sup>/g.

sviluppo complessivo di circa 46 km da Azzano Mella (BS) a Zanica (BG). Ad oggi sono stati completati e messi in esercizio, rispettivamente nel 2008 e nel 2009, i tratti Azzano Mella – Travagliato (km 8) e Mornico al Serio – Zanica (km 14) ed è in corso di realizzazione il tratto Travagliato – Mornico al Serio (24 km), che completerà la nuova struttura di trasporto regionale.

#### Consorzio della Media Valtellina per il Trasporto del Gas (CMVTG)

La realizzazione delle opere per il prossimo decennio, che sono esclusivamente metanodotti di III<sup>a</sup> specie di diametro DN350, è prevista tramite 3 lotti funzionali:

1. Chiuro: prosecuzione dell'attuale fine rete del metanodotto in esercizio Berbenno-Chiuro;
2. Chiuro – Teglio (F.ne Tresenda) – I° lotto metanodotto Chiuro-Tirano: a servizio del Comune di Teglio (SO) in cui sono previsti tre stacchi da cui 2i Rete Gas S.p.a., che sta completando la realizzazione della rete di distribuzione, realizzerà i *city-gate* di interconnessione tra la rete di trasporto e distribuzione;
3. Teglio (F.ne Tresenda) – Tirano - II° lotto metanodotto Chiuro-Tirano: a servizio dei Comuni di Bianzone (SO), Villa di Tirano (SO) e Tirano (SO), in cui sono previsti tre stacchi di interconnessione alle future reti di distribuzione.

Le opere di cui ai punti 1. e 2. rientrano nelle opere che verranno eseguite nel triennio 2014-2016 mentre l'opera di cui al punto 3., essendo i Comuni interessati non metanizzati, sarà vincolata all'individuazione del distributore ai sensi dell'art. 24.4 del D.Lgs. 93/2011.

Vi sono inoltre degli interventi accessori, per pratiche di registrazione e trascrizione servitù, connessi alla realizzazione dei metanodotti "Valmalenco", già in esercizio. Le motivazioni alla base della realizzazione delle suddette opere sono principalmente da ricercare:

- ➔ un miglioramento sotto il profilo ambientale e di sicurezza: - riduzione del traffico pesante per il trasporto del combustibile, con conseguente riduzione dell'inquinamento e miglioramento della viabilità essendo la provincia di Sondrio dotata di un'unica arteria di collegamento (Strada Statale n. 38); - forte riduzione degli agenti inquinanti da riscaldamento (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, particolato); - aumento della sicurezza per rinnovo degli impianti interni per il passaggio al nuovo combustibile;
- ➔ un incremento dei servizi e della competitività: - sia per il singolo individuo sia per le imprese locali grazie al minor costo del metano rispetto ai combustibili tradizionali (gasolio, GPL, Btz); - qualità, comodità e continuità del servizio di riscaldamento rispetto a combustibili trasportati su gomma; - un servizio pubblico regolamentato e a condizioni garantite a tutti gli utenti;
- ➔ un incremento e completamento delle infrastrutture energetiche nel territorio provinciale.

Retragas

Il piano decennale di Retragas prevede:

- ➔ Progetto *city-gate* “Calcinato” - Ristrutturazione cabina RE.Mi gas per trasporto regionale gas, finalizzato a garantire sicurezza e continuità del servizio alle utenze esistenti ed alle nuove richieste mediante la ristrutturazione ed il potenziamento del punto di accesso rete di Calcinato ad oggi chiuso;
- ➔ Realizzazione *city-gate* “Rose” - Realizzazione nuova cabina RE.Mi gas per trasporto regionale gas, che vuole dare sicurezza e continuità del servizio alle utenze esistenti ed alle nuove richieste mediante un nuovo punto di accesso rete in zona non provvista ingresso *city-gate*.

#### 4.4 Lo stoccaggio del gas naturale

Lo stoccaggio di gas naturale prevede un insieme di operazioni, che, attraverso un processo industriale, permettono di iniettare gas in un sistema roccioso poroso sotterraneo ed estrarlo in un arco temporale complessivo di dodici mesi.

Tale sistema dovrà essere in grado di garantire l'accumulo e di permettere successivamente l'erogazione di gas naturale, al fine di soddisfare le richieste del mercato.

Generalmente per il processo di stoccaggio vengono utilizzati giacimenti di gas già sfruttati per depositi minerari o in fase di esaurimento degli stessi, localizzati, per quanto riguarda la Lombardia, ad una profondità di circa 1.000 - 1.500 metri, essendo questi ritenuti come più idonei, sia a livello tecnico sia a livello di sicurezza.

Attraverso studi geologici e geodinamici è possibile determinare la capacità di stoccaggio alla massima pressione consentita, discriminando il volume di “*cushion gas*” da quello di “*working gas*”: in un deposito (giacimento) di stoccaggio vengono normalmente distinti il volume di gas che deve restare in giacimento per tutto il periodo in cui questo viene utilizzato come stoccaggio (*cushion gas*) da quello prodotto ed iniettato ciclicamente nell'arco di un anno (*working gas*).

Sul territorio lombardo sono presenti quattro siti di stoccaggio in esercizio: due siti in provincia di Cremona (Ripalta e Sergnano) e due siti in provincia di Milano (Brugherio e Settala).

SITO DI STOCCAGGIO	WORKING GAS [MSM <sup>3</sup> ]	PUNTA MASSIMA NOMINALE [MSM <sup>3</sup> ]
BRUGHERIO	330	8
RIPALTA	1.686	24
SERGNANO	2.244	55,5
SETTALA	1.820	37,5
<b>TOTALE</b>	<b>6.080</b>	<b>113</b>

**Tabella 3 - Concessioni di stoccaggio: volumi di working gas e punta massima nominale di erogazione nell'anno termico 2012/2013 (1 aprile 2012 – 31 marzo 2013).**

In Lombardia, nell'anno termico 2012/2013, sono stati cubati poco più di 6 miliardi di Sm<sup>3</sup> di *working gas*. Rispetto al totale nazionale, pari a circa 11,4 miliardi di Sm<sup>3</sup>, la quota lombarda rappresenta circa il 52% del *working gas* complessivo.

Attualmente in Lombardia sono in corso i lavori per la realizzazione degli impianti di 2 concessioni:

- ➔ Bordolano stoccaggio (il cui titolo di concessione interessa un'area posta tra le province di Cremona e Brescia), rilasciata nel 2001 (a regime, nell'anno termico 2017/2018, sono previsti 1,2 miliardi di Sm<sup>3</sup> di *working gas* di progetto e 20 milioni di Sm<sup>3</sup>/g di punta di erogazione), per un inizio attività previsto nell'anno termico 2015-2016;
- ➔ Cornegliano stoccaggio (il cui titolo di concessione ricade in provincia di Lodi), rilasciata nel 2011 (a regime previsti 1,3 miliardi di Sm<sup>3</sup> di *working gas* di progetto e 27 milioni di Sm<sup>3</sup>/g di punta di erogazione), per un inizio dell'attività di stoccaggio previsto nell'anno termico 2015-2016.

## 5. I PRINCIPI E GLI OBIETTIVI DEL PEAR

*Agire sui consumi da fonte fossile è fondamentale e può essere la vera opportunità di rilancio nella chiave anti-crisi. L'obiettivo essenziale del PEAR è quindi la riduzione dei consumi energetici da fonte fossile, in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati.*

Esiste una distanza netta tra i primi anni del decennio scorso e questo primo inizio di decennio, sia in termini di contesto socioeconomico e culturale, sia in termini di rilevanza della dimensione locale per le politiche di sviluppo territoriale.

Il riferimento locale o d'area vasta, in particolare quello regionale, ha perso ogni significato nella pianificazione di aspetti di politica energetica che da alcuni anni ormai sono pressoché completamente determinati dai meccanismi di un mercato che ha una dimensione almeno europea se non più spesso internazionale e globale.

Nel contempo, la dimensione regionale e quella locale hanno assunto ruoli di rilevanza nel raggiungimento degli obiettivi europei dell'Azione Clima sia nella costruzione della base di conoscenza per l'aggiornamento dei bilanci energetici regionali e il monitoraggio dei target sia nella efficace ed estesa attuazione di misure a scala comunale.

Ne sono state testimonianze evidenti le esperienze condotte nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci a cui in Lombardia hanno aderito più di 600 Comuni, per esempio nell'ambito della pubblica illuminazione, nell'ambito strategico dell'efficienza energetica in edilizia e nella attuazione dei controlli e delle manutenzioni degli impianti termici. Così come, a partire almeno dal 2003, con una iniziativa apprezzabile, alcuni Comuni hanno scelto di modificare il proprio Regolamento edilizio in chiave di risparmio energetico e progressiva introduzione delle fonti energetiche rinnovabili. Nel contempo l'opera consistente di infrastrutturazione del parco di generazione termoelettrica, con la realizzazione di nuove centrali e gli interventi di potenziamento e di riqualificazione di quelle esistenti, ha dato flessibilità ad un sistema che oggi comincia a registrare il ruolo importante delle fonti rinnovabili, in un contesto di evidente sovraccapacità produttiva e in presenza di una struttura dei consumi finali radicalmente mutata.

Accompagnando questa evoluzione, nel 2008, Regione Lombardia si è dotata del Sistema Informativo regionale ENergia e Ambiente (SIREnA), successivamente potenziato grazie al progetto comunitario Factor20, sostenuto dal Programma Europeo LIFE+ e dal Ministero dell'Ambiente. Il nuovo sistema SIRENA20 si basa sulla consistente disponibilità di dati organizzati in un bilancio energetico disponibile in una interessante serie storica (a partire dal 2000), per strutturare un modello per la valutazione strategica delle ipotesi di intervento sul territorio ai fini del raggiungimento degli obiettivi fissati al 2020.

In questo nuovo approccio le determinanti sono naturalmente legate alla capacità di impostare la pianificazione anche come luogo di assistenza tecnica agli attori locali.

Ciò ha significato porsi nella nuova identità di produttori di strumenti e di servizi per la Pubblica Amministrazione locale, come accaduto nel caso di SIRENA20.

Il nuovo approccio caratterizza l'intero lavoro di predisposizione del nuovo Programma Energetico Ambientale Regionale, tanto nella stesura della documentazione tecnica propria del PEAR quanto nella impostazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

La strategia energetica regionale parte da questo nuovo approccio alla programmazione regionale, ma si inserisce anche nel contesto europeo e nazionale precedentemente delineato, facendo proprie alcune delle priorità individuate dalla SEN al 2020 :

- ➔ la promozione dell'efficienza energetica;
- ➔ lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- ➔ lo sviluppo del mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo.

Inoltre assume, in ottica regionale, tre dei quattro obiettivi principali dalla SEN:

- ➔ la riduzione significativa del gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei;
- ➔ il raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020;
- ➔ l'impulso alla crescita economica e sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico e delle filiere collegate al risparmio energetico.

*In linea con la SEN e la strategia europea 20-20-20, la riduzione dei consumi da fonte fossile si traduce direttamente in un obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO2 derivanti dai consumi energetici*

In Allegato 3 si riporta un approfondimento relativo al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, frutto del lavoro effettuato nell'ambito della redazione delle Linee Guida regionali per un Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

### 5.1 Le ragioni economiche del PEAR: verso un nuovo modello energetico

*Il settore energetico sta attraversando una trasformazione profonda del modello economico di riferimento: la riduzione delle economie di scala nella produzione di energia, la disponibilità di sistemi di controllo delle reti a basso costo, la necessità di migliorare le prestazioni ambientali e la sicurezza degli approvvigionamenti del settore, spingono la diffusione della produzione distribuita in impianti di piccola taglia, con fonti rinnovabili e utilizzo dell'energia termica.*

La stabilizzazione della domanda di energia dovuta a variazioni della struttura produttiva e la trasformazione del consumatore verso un ruolo più attivo, con una autoproduzione ove possibile, è una tendenza ormai consolidata su scala internazionale, e, a livello nazionale, può considerarsi strutturale.

A livello europeo si profila un nuovo scenario non più caratterizzato dalla crescita della domanda di energia e dalla diretta proporzionalità con la crescita economica. Questo sta già avvenendo nelle economie europee più mature, tra cui in particolare la Germania.

Se si considera l'andamento dell'indicatore intensità energetica, ossia il rapporto tra il consumo di energia e il prodotto nazionale lordo di un paese, si può misurare l'efficienza energetica di un

sistema produttivo. Un livello elevato di intensità energetica indica un elevato costo per trasformare l'energia in PIL. Viceversa, un livello basso di intensità energetica è associato a un costo più basso per convertire l'energia in prodotto.

In generale in Europa le misure di contenimento dei consumi in tutti i settori, unite a una terziarizzazione dell'economia, portano verso una riduzione dell'intensità energetica e una contrazione dei consumi.

Nella riduzione dell'intensità è essenziale distinguere la componente dovuta al cambio strutturale dell'economia da quella legata al miglioramento tecnologico, con l'incremento di efficienza dei processi. Indubbiamente la componente di modifica della struttura produttiva è il fattore dominante della riduzione dei consumi in Europa nelle ultime due decadi, ed è logico attendersi che tale tendenza continui anche negli anni a venire (cfr. Allegato 4).

Tale fenomeno deve essere accompagnato da una politica che sostenga l'incremento di efficienza energetica, che favorisca la competitività del sistema produttivo, assumendo questa un ruolo prioritario nell'agenda energetica locale.

In Lombardia, come illustrato nel capitolo sugli elementi di bilancio, i consumi complessivi di energia hanno registrato un trend di sostanziale stabilità negli ultimi 15 anni. La domanda di energia nel settore civile ha mostrato un andamento diversificato: altalenante soprattutto nel comparto residenziale, in continua crescita del terziario e in calo nel settore industriale (cfr. cap. 3).

Il legame tra sistema economico e domanda di energia, anche a livello locale, deve essere analizzato considerando il superamento della tesi che l'elasticità tendenziale tra energia e reddito sia uguale a 1, ossia che la crescita economica (PIL) trascini la crescita della domanda energetica secondo una semplice proporzionalità. Questo perché la riduzione dei consumi energetici non implica necessariamente un freno allo sviluppo.

Questo modello energetico caratterizzato da produzione diffusa e riduzione dei consumi può ridurre l'elasticità, disaccoppiando crescita economica da PIL in parte con l'innovazione e in parte con la trasformazione dell'economia.

In Lombardia già nell'ultimo decennio è emerso un disallineamento tra l'andamento degli indicatori di consumo e PIL. La prospettiva del PEAR è, quindi, quella di far diventare il disallineamento un vero e proprio disaccoppiamento.

## 5.2 Una nuova politica industriale

Due sono gli elementi che inducono a perseguire la scelta di assecondare la trasformazione del settore dell'energia nella direzione della sostenibilità: le tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e l'efficienza nella produzione e nell'uso delle fonti energetiche possono essere potenti strumenti di crescita economica.

Gli investimenti nelle tecnologie "verdi" rappresentano, infatti, una quota crescente del prodotto interno dei paesi più evoluti, così come la cosiddetta green economy a livello mondiale: dai 2.044 miliardi di euro del 2011 si prevede di arrivare a 4.400 nel 2025, con una quota crescente di lavoratori occupati in professioni legate alla gestione dell'ambiente e della sostenibilità. Si tratta di un'occupazione differente rispetto a quella assicurata dalle grandi utility, forte di competenze

interne integrate su tutta la filiera produttiva e rispondente ad un modello economico diverso, più agile, più locale in termini di capitali, lavoro, conoscenze. Anche a parità di costo, la sostituzione di combustibili fossili di importazione con lavoro locale ha un suo significato in termini di sostenibilità economica. L'assunzione di un ruolo primario delle piccole e medie imprese nel settore dell'energia è ormai avvenuta e ci sono ragioni economiche per ritenere che tali imprese rimarranno le protagoniste del settore nei prossimi anni. Ad esse in primo luogo deve essere rivolta la politica energetica locale.

I paesi più evoluti stanno cogliendo l'opportunità degli investimenti in questi settori con risultati interessanti in termini di crescita ed occupazione. Un esempio è quello della Germania, dove energia pulita, efficienza e il resto dell'economia verde già ora producono l'11% del PIL e dove si prevede di arrivare entro il 2025 al 15-20% del PIL con un milione di nuovi posti di lavoro. La Germania ha superato la visione conflittuale tra economia e ambiente. L'obiettivo è quello di soddisfare con le fonti rinnovabili almeno l'80% del fabbisogno elettrico entro il 2050. Energie pulite e sistemi di accumulo, infatti, al 2025, con 220 miliardi di fatturato, saranno il comparto più importante della green economy tedesca. Ora invece è l'efficienza energetica ad avere il peso maggiore, con 98 miliardi di euro.

L'Italia è tradizionalmente uno dei Paesi dell'area OCSE a minore intensità energetica: il consumo finale di energia per abitante, pari a 2,4 tep/pro capite è uno dei più bassi tra quelli dei Paesi a simile sviluppo industriale (2,7 tep/pro capite media UE).

Il posizionamento dell'Italia su bassi valori dell'intensità energetica è da attribuirsi alla scarsità di fonti energetiche nazionali, alle tradizioni culturali e sociali, alle caratteristiche del territorio, alla qualità delle prestazioni energetiche di molti sistemi e componenti prodotti dall'industria nazionale e alle politiche messe in atto in risposta delle crisi energetiche mondiali.

Tra il 1990 ed il 2010, l'Italia ha mostrato una riduzione sia dell'intensità energetica primaria (che misura il rapporto tra la quantità di energia primaria consumata e il PIL), sia di quella finale (definita dal rapporto tra il consumo finale complessivo e il PIL), con un tasso medio annuo di riduzione pari a 0,30% per l'intensità primaria e 0,27% per quella finale (Tab. 1).

	1990-2000	2000-2005	2005-2009	1990-2010
INTENSITÀ PRIMARIA	-0,29%	0,36%	-1,51%	-0,30%
INTENSITÀ FINALE	-0,48%	0,69%	-1,55%	-0,27%

**Tabella 1 - Intensità energetica primaria e finale 1990-2010 (tep/M€2000)  
(Elaborazione Enea su dati Ministero per lo Sviluppo Economico).**

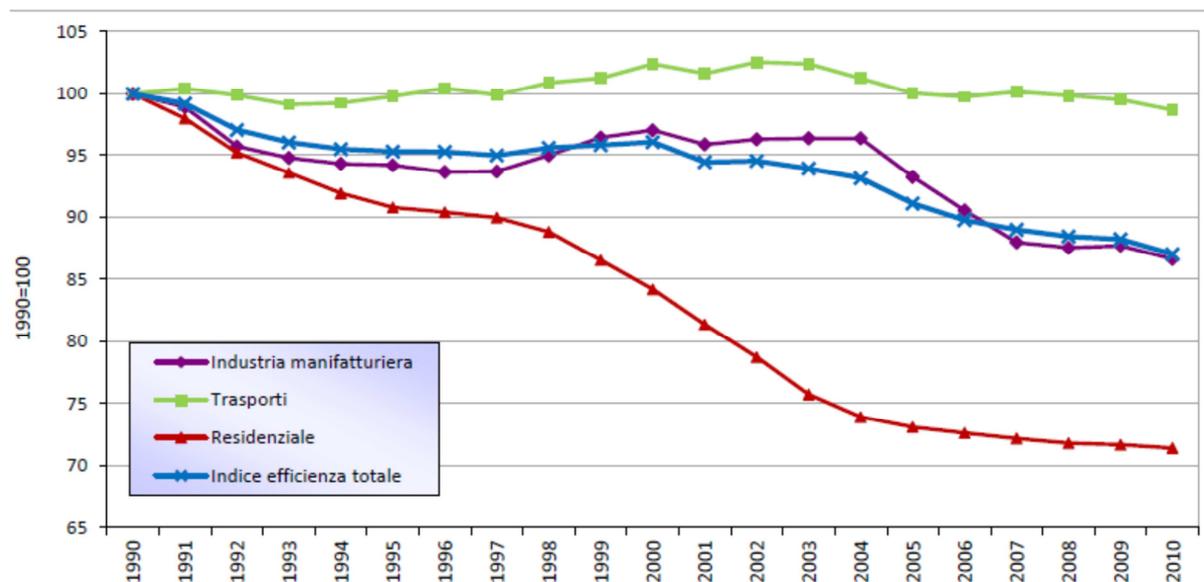
Se il valore dell'intensità energetica dell'economia italiana è basso, il tasso di riduzione dell'ultimo decennio è indubbiamente inferiore rispetto a quello degli altri paesi europei, e denota un adeguamento lento dell'economia alle mutate condizioni.

Una valutazione, che riflette meglio le variazioni di efficienza nei diversi settori e per l'intera economia, può essere fatta ricorrendo all'impiego di indici di efficienza energetica che mettono in relazione il consumo energetico per produrre beni e servizi con la quantità di beni e servizi prodotta.

Nel 2009 l'indice di efficienza energetica ODEX (sviluppato nell'ambito del progetto ODYSSEE-MURE) per l'intera economia italiana è risultato pari a 89,6 (fatto 100 il valore 1990) e quindi il miglioramento dell'efficienza energetica rispetto al 1990 è stato pari al 10,4%.

Vari settori hanno contribuito in modo diverso all'ottenimento di questo risultato:

- ➔ il residenziale è quello che ha avuto miglioramenti regolari e costanti per tutto il periodo 1990-2009;
- ➔ l'industria ha avuto significativi miglioramenti solo negli ultimi quattro anni;
- ➔ il settore dei trasporti, che ha mostrato un andamento altalenante, ha infine registrato gli incrementi di efficienza più modesti.



**Figura 1 - Indici di efficienza energetica in Italia (1990=100)**  
(Elaborazione Enea su dati Ministero per lo Sviluppo Economico).

In Italia tuttavia si potrebbero ottenere ancora significativi risparmi soprattutto nei settori residenziale e dei trasporti. Più che in ambito elettrico, ampi margini di miglioramento sono stati individuati nella fornitura di calore, ove è opportuno concentrare le politiche locali.

In questo ambito le soluzioni tecnologiche sono molteplici: prodotti e sistemi per la riduzione delle dispersioni e degli assorbimenti di calore negli edifici, la cogenerazione ad alto rendimento e il recupero di cascami termici dai processi produttivi nel settore industriale, le reti di teleriscaldamento. Sono interventi che si caratterizzano per ritorni economici interessanti quando si accetti un orizzonte temporale sufficientemente lungo per la valutazione.

Anche nei trasporti sono possibili notevoli risparmi energetici, considerato che in questo comparto l'Italia è molto lontana dagli obiettivi fissati dal Piano Nazionale per l'Efficienza Energetica (cfr. § 2.2.5). E non si tratta di intervenire solo sul parco circolante, ma anche e soprattutto sull'organizzazione intermodale e sul potenziamento dell'utilizzo della rotaia e della mobilità collettiva.

L'efficienza potrebbe essere per l'Italia un vero e proprio volano per la crescita.

Il secondo Osservatorio per le energie rinnovabili e l'efficienza energetica (*Fondazione Silvio Tronchetti Provera e Agenzia per l'innovazione 2013*) stima che un incremento di efficienza energetica del 23% determinerebbe nei prossimi 10 anni un aumento della domanda interna di oltre 1,3 miliardi di euro, con un contributo al tasso medio di crescita del PIL di circa lo 0,5 % l'anno.

Sempre secondo l'Osservatorio, l'efficienza energetica, potrebbe far risparmiare al Paese circa 2,5 miliardi all'anno di bolletta energetica e circa 500 milioni di euro di costi delle esternalità ambientali, offrendo nuove opportunità occupazionali nel settore della progettazione sostenibile, e nell'applicazione di tecnologie digitali e di rete alle famiglie, alle imprese e alle pubbliche amministrazioni. Queste ultime, in particolare, troverebbero nello sviluppo dell'efficienza energetica un'area di attività in cui gli investimenti verrebbero ampiamente ripagati dalla riduzione dei consumi, con benefici sulla bilancia dei pagamenti e sulle prestazioni ambientali.

Per interpretare i bisogni dei consumatori e creare un ambiente fertile per la crescita di imprese competitive sul mercato internazionale, è determinante favorire l'adozione di modelli organizzativi nuovi nel settore dell'energia prima di altri paesi. L'adozione del contatore elettronico per la fornitura di elettricità è stata un'intuizione italiana, che avrebbe potuto tradursi in un vantaggio competitivo straordinario nella messa a punto di nuove modalità di gestione dei consumatori, anticipando le imprese di altri paesi penalizzate dal gap tecnologico che si era venuto a creare.

L'ambito di applicazione più immediato delle nuove modalità di relazione commerciale con i consumatori sono certamente le misure di efficienza energetica, ove è possibile individuare interventi che portano a maggior redditività sia per l'impresa che per il consumatore. È desiderabile sostenere con azioni locali l'efficienza energetica. Ristrutturare le abitazioni, le infrastrutture, introdurre l'efficienza energetica nei distretti industriali, costruire impianti di co- e tri-generazione sono tutte attività che creano valore nel tempo. Inoltre, l'efficienza energetica ha la specifica qualità di creare lavoro poiché viene attuata in un determinato territorio dal settore artigianale, dalle piccole e medie imprese.

La Regione deve promuovere strategie coerenti, che definiscano chiaramente quali siano le priorità tecnologiche per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale, accelerando per esempio l'adozione di tecnologie a basso impatto. Questo approccio deve anche comprendere il finanziamento di RD&D con incentivi per l'utilizzo delle specifiche tecnologie.

Inoltre deve farsi promotrice di un ambiente nel quale possa fiorire l'innovazione delle tecnologie per l'efficienza energetica e in cui gli strumenti di policy vengano continuamente monitorati per valutarne efficacia ed efficienza.

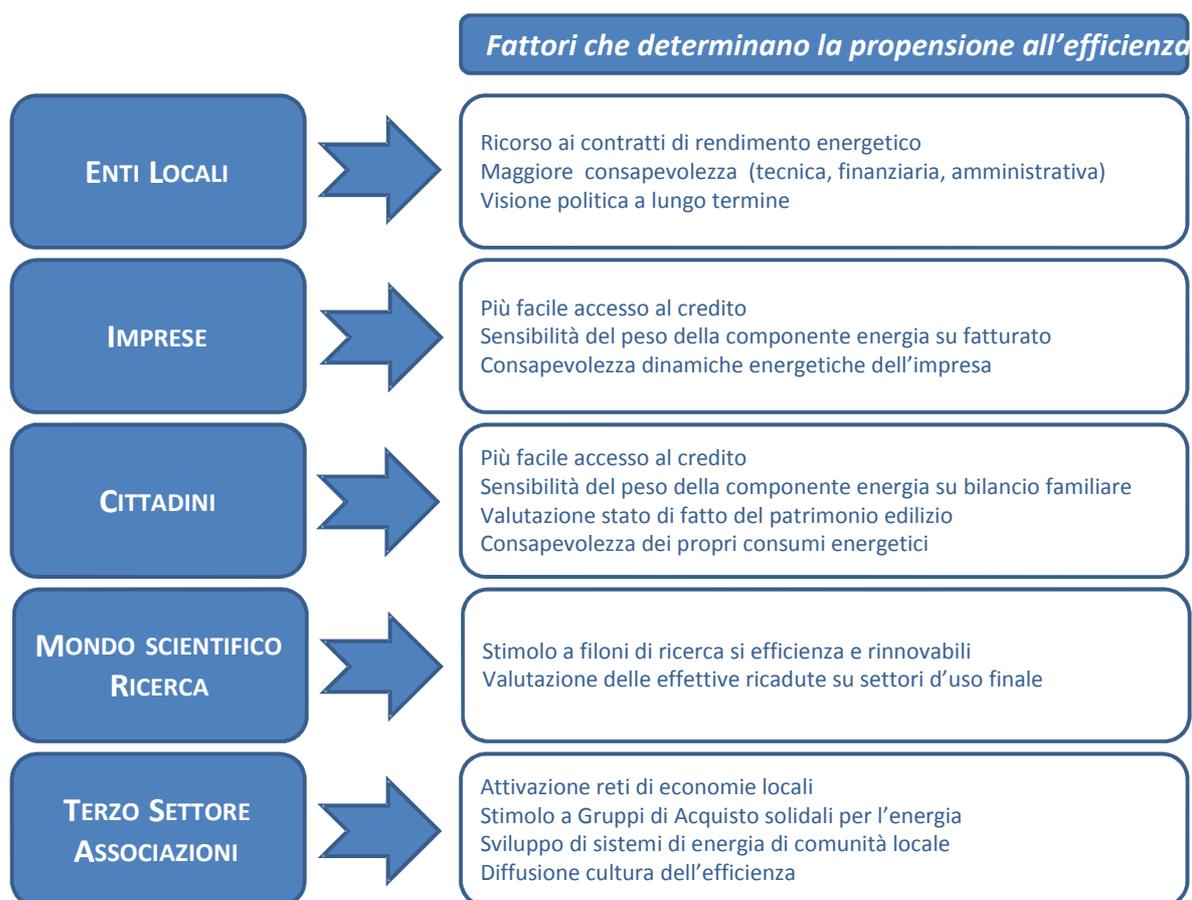
### 5.3 La corresponsabilità

Il PEAR potrà raggiungere il proprio obiettivo solamente attraverso il concorso di tutti i soggetti che operano all'interno del sistema energetico regionale.

Tale ottica cambia radicalmente la modalità di approccio nella definizione di politiche energetiche a livello locale: infatti a fronte di una sempre minore disponibilità economica pubblica occorre

mettere in campo azioni che rendano conveniente l'investimento di soggetti privati nel campo dell'efficientamento energetico e nello sviluppo delle fonti rinnovabili.

Il principio di corresponsabilità ha un valore intrinseco. Il cambiamento del sistema energetico verso un'economia e una società più efficiente e a bassa emissione di gas climalteranti, capace di rispondere alla domanda di benessere dell'oggi senza pregiudicare le risorse ambientali del domani, non può essere conseguito dal livello pubblico senza il contributo determinante di chi nella società opera e vive: i cittadini, le imprese, le associazioni di categoria e di volontariato, il mondo delle cooperative e del sociale. Ma la corresponsabilità deve essere stimolata e non lasciata alla volontarietà dei diversi soggetti chiamati in causa. Lo stimolo deve necessariamente partire dal livello pubblico, e Regione Lombardia intende dare il proprio contributo e fungere da volano. A tal fine occorre superare tutte le barriere che ancora bloccano la migliore e completa sinergia tra tutti gli stakeholder che sono presenti nel territorio regionale (cfr. paragrafo 5.1). Nello schema seguente sono illustrate le categorie di stakeholder e i principali fattori determinanti che portano ad attuare interventi di sostenibilità energetica nei differenti settori d'uso finali. I fattori determinanti possono essere innescati da una politica energetica regionale più incisiva e coerente, capace di comunicare in senso positivo il valore della corresponsabilità per andare verso una società più efficiente.



**Figura 2 – Schema semplificato dei fattori determinanti la propensione all'efficienza per diverse categorie di stakeholder.**

#### 5.4 Il monitoraggio del PEAR

Il PEAR è corredato da un sistema di monitoraggio dell'efficacia delle misure attuate sia dal punto di vista delle ricadute energetiche ed ambientali sia dell'ottimizzazione dei costi e dei benefici degli interventi, al fine di orientare gli interventi verso quelli che forniscono un miglior risultato a parità di costo.

In tal modo sarà possibile implementare un sistema capace di riorientare anche i fondi di finanziamento e la programmazione futura a breve-medio termine.

Sono indispensabili la creazione di un cruscotto attivo capace di monitorare il grado di raggiungimento degli obiettivi e, conseguentemente, l'implementazione di azioni volte a facilitare il loro conseguimento.

Strumenti essenziali per il monitoraggio sono le banche dati regionali (SIRENA, CEER, CURIT, Registro Sonde Geotermiche, MUTA Fer) che dovranno tra l'altro essere armonizzate con gli strumenti adottati a livello nazionale per il monitoraggio del *burden sharing*, in particolare il sistema SIMERI (Sistema Italiano di Monitoraggio delle fonti Rinnovabili) del GSE. Il tema del *burden sharing* costituisce un ambito particolarmente sensibile, in quanto è correlato ad un obiettivo cogente la cui realizzazione dovrà essere adeguatamente monitorata. Il monitoraggio dell'obiettivo avverrà mediante l'aggiornamento del bilancio energetico regionale, nelle sue diverse articolazioni (consumi energetici, diffusione fonti rinnovabili, efficienza energetica etc.), considerando anche gli ulteriori vincoli posti dalla Legge Regionale 7/2012 (incrementi di almeno il 50% gli obiettivi relativi alla copertura da fonti energetiche rinnovabili di origine termica, fotovoltaica e da biogas).

Lo strumento che la Regione sta predisponendo è SIRENA20 di cui in Figura 3 se ne riporta lo schema concettuale.

SIRENA20 assolve al compito di raccogliere tutte le principali informazioni energetiche presenti a livello nazionale e regionale, integrandole con basi dati locali, al fine di restituire da un lato lo stato di fatto del bilancio energetico regionale (con relative serie storiche) e dall'altro una previsione di scenari di simulazione al 2020/2030. La restituzione degli output di SIRENA20 contiene le informazioni energetiche relative al Bilancio Energetico Regionale comprensivo di:

- ➔ domanda di energia suddivisa per settore a livello comunale;
- ➔ offerta di energia per fonte (tra cui il quadro dell'offerta di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili);
- ➔ emissioni di CO<sub>2</sub> da usi energetici.

Accanto a queste informazioni basilari sono presenti informazioni derivanti dal vasto sistema di catasti informativi, già precedentemente citati, di cui Regione Lombardia si è dotata:

- ➔ Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER);
- ➔ Catasto Unico Regionale Impianti Termici (CURIT);
- ➔ Registro Sonde Geotermiche (RSG);
- ➔ Modello Unico Trasmissione Atti (MUTA-Fer).

Particolarmente importante è anche la raccolta dati dei bandi regionali, che concorrono ad accrescere il sistema della conoscenza delle tecnologie e dei servizi presenti in Lombardia. La panoramica sulle tecnologie consente benchmark relativi ai costi, alle prestazioni e alle caratteristiche di ogni singolo impianto o soluzione tecnologica. Queste informazioni arricchiscono la conoscenza del sistema energetico regionale.

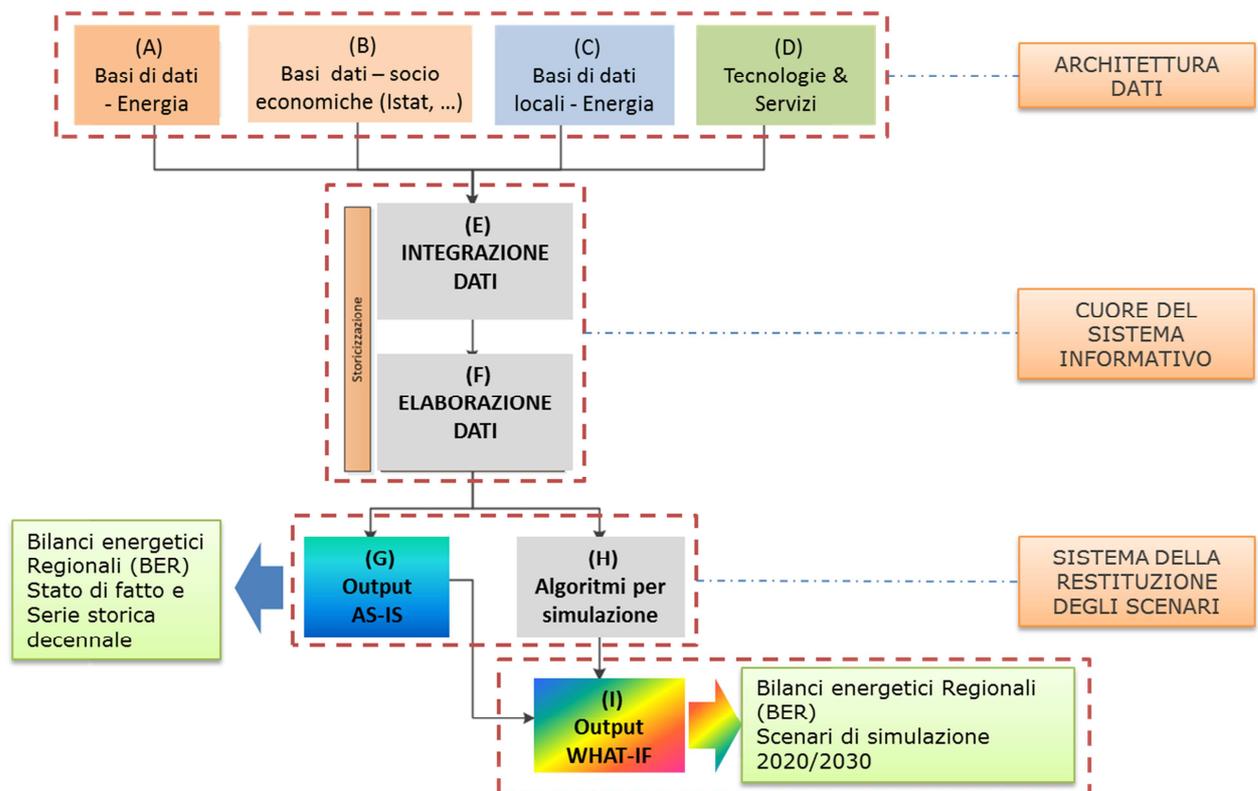


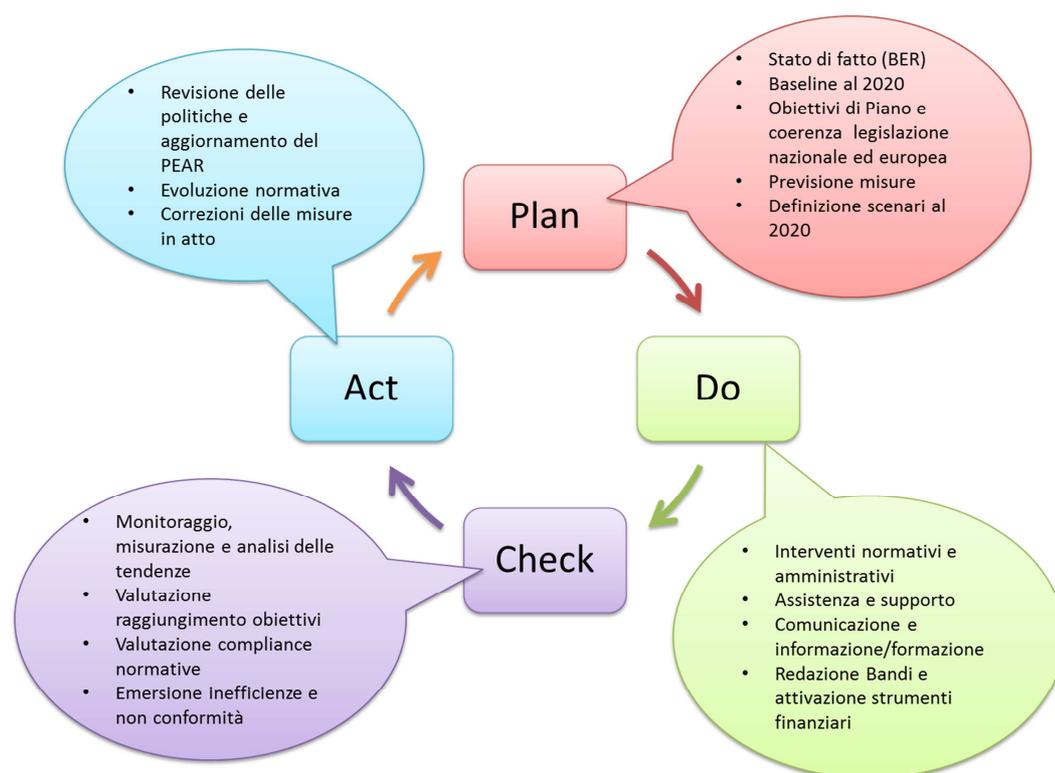
Figura 3 – Schema concettuale di SIRENA20 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde, SIRENA20).

Il set di dati, che costituiranno il cruscotto per il monitoraggio del PEAR, dovrà considerare anche indicatori non eminentemente energetici, ma che abbiano o determinino un impatto collaterale sul sistema energetico. Questi indicatori sono complementari a quelli previsti nel Rapporto Ambientale in quanto forniscono indicazioni utili alla riprogrammazione delle politiche energetiche.

In tal senso sarà opportuno ricordare il monitoraggio del PEAR con i sistemi di monitoraggio definiti per gli altri strumenti di pianificazione/programmazione regionale (tra cui il PRIA, il PSR, il PRGR,...). Verrà effettuata una valutazione circa la presenza di indicatori funzionali all'analisi del sistema energetico regionale.

Alcuni indicatori di monitoraggio sono funzionali alla verifica dell'efficacia delle politiche specifiche di efficientamento e di risparmio energetico (a titolo di esempio indicatori circa il miglioramento dell'efficienza energetica nel settore dell'edilizia pubblica).

Questa mole di dati è al servizio del decisore per riorientare le misure del PEAR. La logica di pianificazione, esecuzione, controllo e aggiustamento è quella propria della metodologia *plan-do-check-act*, mutuata dai sistemi di gestione dell'energia applicati alla pianificazione energetica regionale (Fig. 4).



**Figura 4 – Schema semplificato della procedura *plan-do-check-act* applicata alla programmazione energetica regionale.**

Per governare il sistema di monitoraggio sarà costituito un nucleo di valutazione, all'interno della Unità Organizzativa di competenza, che ogni due anni avrà il compito di:

- raccogliere i dati coinvolgendo tutti i settori di Regione interessati;
- calcolare gli indicatori;
- redigere un report di monitoraggio nel quale siano presenti le valutazioni circa lo stato di raggiungimento degli obiettivi del PEAR;
- proporre le eventuali modifiche alle politiche previste dal PEAR.

## 6. SCENARI DI INTERVENTO NEI SETTORI D'USO FINALE

Il PEAR fa dell'efficienza energetica l'elemento portante della strategia regionale per il conseguimento degli obiettivi al 2020 in termini di riduzione del consumo energetico da fonti fossili. E, in effetti, l'efficienza energetica rappresenta, sotto il profilo della praticabilità tecnica, finanziaria e socioeconomica, lo strumento più efficace nel breve e medio termine per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti. L'impegno per l'incremento dell'efficienza e la limitazione dei consumi di energia contribuirà in maniera determinante al raggiungimento dei target stabiliti a livello comunitario in materia di riduzione delle emissioni climalteranti.

La costruzione degli scenari energetici al 2020 e il successivo traguardo del 2030 sono fortemente influenzati dal contesto ambientale nel quale il sistema regionale si trova inserito.

La difficile individuazione di tutte le determinanti esogene rende complessa anche la necessaria quantificazione in termini di energia utilizzata e prodotta a livello regionale.

Nella Figura 1 sono riportate alcune delle principali variabili che determineranno l'andamento dei consumi nel prossimo decennio. Almeno due delle variabili individuate possono essere comunque ricondotte a politiche regionali mirate, ovvero:

- ➔ la cultura dell'efficienza, da veicolare sul territorio tramite campagne informative/formative ed educative sempre più incisive;
- ➔ l'evoluzione tecnologica, spingendo tutti gli strumenti incentivanti e di semplificazione atti a stimolare l'imprenditorialità e la capacità di brevettare in innovazione.

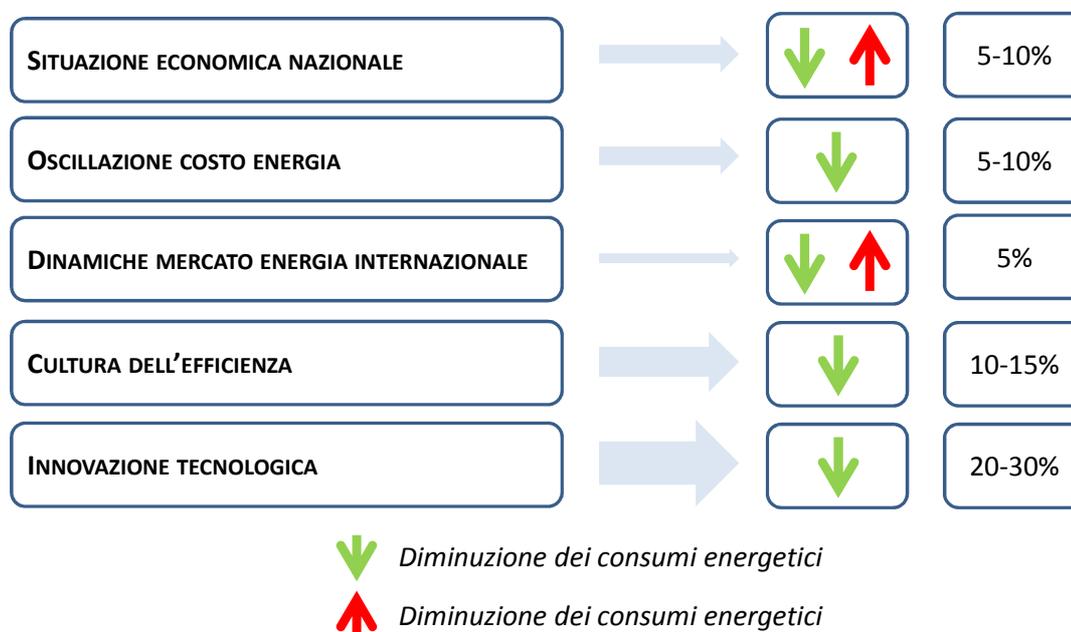


Figura 1 – Variabili determinanti dell'andamento dei consumi energetici e stima del relativo peso (Divisione Energia Infrastrutture Lombarde).

Nella costruzione degli scenari energetici pertanto si è reso necessario contabilizzare il più possibile l'influenza delle variabili esogene. Tale operazione è stata effettuata trasversalmente per ciascuna misura e per ciascun settore d'uso finale.

Di seguito sono riportate le principali misure di intervento che Regione Lombardia ha intenzione di mettere in atto per conseguire l'obiettivo del PEAR. La quantificazione delle misure è stata modulata in modo da ottenere un margine potenziale di valori che andranno a costituire gli scenari PEAR.

## 6.1 Settore civile

Come riportato nel capitolo sull'analisi del Sistema energetico regionale (Capitolo 3), il settore civile è il settore che presenta il maggior consumo di energia finale. Peraltro questo settore presenta i maggiori margini di intervento da parte delle autonomie regionali.

Più in particolare, il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente costituisce uno degli strumenti di maggiore rilevanza. Il miglioramento della prestazione energetica degli edifici è stato individuato come settore prioritario anche nella Direttiva EED, insieme ai servizi energetici ed alla cogenerazione, per il potenziale contributo alle politiche dell'energia e del clima al 2030 illustrate nel Libro verde [COM(2013) 169 finale].

In Allegato 2 si riporta un documento di analisi relativo al patrimonio edilizio presente in Lombardia, sviluppato a partire dal patrimonio informativo presente nel Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER), ideato e sviluppato per raccogliere la consistente massa di dati derivanti dalla attività di certificazione energetica degli edifici sul territorio. L'analisi fa da quadro di riferimento per le misure che incidono sul settore civile, in particolare per quanto riguarda la parte relativa all'identificazione di un set di edifici standard (i cosiddetti "edifici target") che rappresentano la vera e propria fotografia dell'edilizia lombarda.

Accanto alla fotografia energetica dell'edilizia lombarda, lo studio ha fatto emergere un aspetto importante da considerare in fase di definizione delle politiche di riqualificazione degli edifici, ovvero lo scostamento che esiste tra il valore medio delle prestazioni energetiche (fabbisogno teorico dell'immobile) e il valore medio dei consumi energetici finali nei sotto-settori dell'edilizia residenziale e dell'edilizia scolastica.

Per quanto riguarda il residenziale, il valore medio delle prestazioni energetiche è mediamente più alto del valore di consumo finale nell'ordine di circa il 30%. Per l'edilizia scolastica tale valore sale a sfiorare il 40%. Questi due scostamenti sono riconducibili principalmente alla modalità con la quale viene definito l'attestato di prestazione energetica, che rappresenta di fatto una fotografia standardizzata che identifica il comportamento energetico di un edificio e/o di un'unità immobiliare. Questi valori sono necessariamente diversi rispetto ai reali consumi di un edificio, che invece incorporano la componente di gestione energetica e di utilizzo di un bene, ove quindi i comportamenti possono significativamente fare discostare i valori teorici di fabbisogno da quelli concreti ed effettivi di consumo.

Un ulteriore aspetto da considerare è quello relativo al tasso di utilizzo effettivo del patrimonio edilizio esistente, dato che oggi non si caratterizza per una buona accuratezza e potrebbe pertanto comportare un elemento di accentuazione dello scostamento tra i valori teorici e quelli reali.

Le valutazioni relative al comportamento energetico del patrimonio edilizio sono fondamentali nella quantificazione degli scenari energetici e nella definizione di intervalli di confidenza che dovrebbero ridurre gli errori previsionali.

### 6.1.1 Edifici a Energia Quasi Zero (NZEB – Nearly Zero-Energy Building)

Il concetto di edificio a energia quasi zero (NZEB) è stato introdotto dalla Direttiva Europea 2010/31/CE EPBD (*Energy Performance of Building Directive*), di revisione della Direttiva 2002/91/CE.

Secondo la definizione data dall'articolo 2, per edificio a energia quasi zero si intende «un edificio ad altissima prestazione energetica e il cui fabbisogno energetico, molto basso o quasi nullo, sia coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze».

La Direttiva EPBD fissa le principali misure della politica europea finalizzate al contenimento dei consumi energetici nel settore delle nuove costruzioni e delle ristrutturazioni. In primo luogo stabilisce infatti che gli Stati Membri provvedano affinché, entro il 31 dicembre 2020, tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici ad energia quasi zero, anticipando il termine al 31 dicembre 2018 per gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi. Regione Lombardia, con la Legge Regionale n. 7 del 2012, ha deciso di perseguire l'obiettivo del contenimento dei consumi energetici in edilizia anticipando la disposizione comunitaria al 31 dicembre 2015, data a decorrere dalla quale tutte le nuove costruzioni, pubbliche o private, dovranno rientrare nella definizione di NZEB.

A livello nazionale, il recepimento della Direttiva è avvenuto tramite la Legge n. 90 del 2013, che fissa i nuovi criteri per la definizione degli standard prestazionali degli edifici al fine di rispondere agli obiettivi europei in merito agli edifici a energia quasi zero.

Il lavoro di revisione del quadro normativo italiano si completerà con la definizione dei Decreti attuativi della legge 90, tutt'ora in fase di stesura a cura del Ministero dello Sviluppo Economico. I Decreti dovranno fissare i requisiti di prestazione energetica per gli edifici di nuova costruzione e soggetti a ristrutturazione per i prossimi anni e definiscono “edifici a energia quasi zero” tutti quegli immobili, di nuova costruzione o esistenti, per cui siano contemporaneamente soddisfatti i requisiti di prestazione energetica previsti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici e gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi stabiliti all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del Decreto legislativo n. 28/2011. Gli indici di prestazione energetica vengono determinati tramite l'utilizzo dell'edificio di riferimento, che altro non è che un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati. Si tratta nella pratica di un edificio che ha una analoga configurazione (fabbricato e impianti tecnici) di riferimento.

Regione Lombardia sta attivamente collaborando alla revisione della normativa inerente l'efficienza energetica in edilizia e alla definizione di edificio a consumo quasi zero all'interno dei Tavoli tecnici istituiti dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Nelle more della completa attuazione e approvazione della normativa nazionale, ai fini dell'applicazione della Legge regionale sopra richiamata, Regione Lombardia, intende identificare i valori dei nuovi parametri previsti per la definizione degli edifici ad energia quasi zero, utilizzando i modelli e le configurazioni già assentite a livello nazionale, verificando l'opportunità di introdurre alcune disposizioni specifiche.

Una di queste, potrebbe essere la previsione di parametri più restrittivi nel caso di edifici realizzati su terreni di nuova urbanizzazione, in modo tale da contenere il consumo di suolo e, nel caso di realizzazione dell'edificio, da assicurare una prestazione energetica ancora più elevata dello standard normativo.

Gli edifici a energia quasi zero dovranno prevedere la quota di copertura dei propri consumi secondo quanto stabilito dal decreto milleproroghe<sup>24</sup>: dal 1 gennaio 2015 la quota rinnovabile dei consumi dovrà essere pari al 35%, mentre dal 1 gennaio 2017 la quota arriverà al 50%. Attualmente è in via di definizione la metodologia di calcolo della quota di rinnovabili rispetto ai consumi energetici degli edifici.

#### Risparmi attesi

*L'anticipazione della norma sugli nZEB permetterà di risparmiare al 2020 circa 80 mila tep/anno nello scenario alto e 70 nello scenario medio. La quantificazione è stata effettuata prevedendo che l'incremento dell'edificato nZEB vada a sostituire edifici nuovi con prestazioni energetiche medie. Una variabile particolarmente importante è quella relativa al tasso di demolizione/ricostruzione che determina la sostituzione edilizia. Si è considerato prudenzialmente un tasso di sostituzione dell'edificato vecchio tra lo 0,8% e l'1% annuo: in tale scenario il contributo della sostituzione edilizia peserebbe per il 5% del contributo calcolato). Tutte le politiche che favoriranno la demolizione e ricostruzione (tra cui politiche urbanistiche e lotta al consumo di suolo) incideranno sensibilmente sulle performance energetiche dell'edificato lombardo.*

#### **6.1.2 Interventi finanziari per l'edilizia privata**

La necessità di intervenire sul patrimonio edilizio esistente richiama l'urgenza di prevedere misure atte a favorire l'intervento dei privati. Gli strumenti finanziari più innovativi possono essere utili allo scopo. Di seguito si riportano alcune possibili soluzioni in grado di rispondere alle difficoltà di finanziamento dei progetti di efficienza energetica:

- ➔ creazione di fondi rotativi con garanzie a livello regionale (o nazionale o sovranazionale), anche legati a indici prestazionali, secondo una logica meritocratica, facendo sì che l'accesso al prestito regoli la competizione nel mercato dei servizi energetici, garantendo un confronto tra piccole e grandi ESCo (Energy Service Company) basato sempre più sulle competenze e sull'esperienza piuttosto che sulla solidità finanziaria (ad esempio, favorendo l'accesso ai finanziamenti per le ESCo certificate UNI CEI 11352);

<sup>24</sup> Il Decreto Legge n. 150 del 30 dicembre 2013 (Milleproroghe), convertito con la Legge n. 15 del 27 febbraio 2014 modifica l'articolo 11 del Decreto Legislativo n. 28/2011 (Decreto Rinnovabili), attuativo della Direttiva 2009/28 CE sulla promozione dell'uso dell'energia rinnovabile.

- ➔ creazione di fondi di garanzia a tutela delle istituzioni finanziarie e/o delle ESCo nel caso di ritardi nei pagamenti, insolvenza dei clienti o delocalizzazione degli stabilimenti (in questi casi si può prevedere che la misura sia attivata solo per interventi con tempi di rientro medio-lunghi);
- ➔ aggregazione e gestione di un ampio portafoglio di interventi che creino “economie di scala” con riferimento ai costi di transazioni di interventi di questo tipo, in cui la Regione funga da soggetto aggregatore, immaginando di favorire la realizzazione di interventi di grandi dimensioni, gestiti anche tramite lo schema del Partenariato Pubblico Privato: il soggetto pubblico, con la creazione di una struttura dedicata, può prendersi carico dell’aggregazione della domanda nel territorio locale (comunale/regionale).

Questi strumenti finanziari non sono alternativi tra loro e rappresentano esempi di interventi mirati a potenziare il ricorso ai capitali privati del comparto bancario nel settore della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Accanto a questi interventi finanziari è opportuno considerare il contributo che le politiche di defiscalizzazione nazionali continueranno ad avere sul patrimonio edilizio lombardo (cfr. Allegato 2). Si ipotizza che tale contributo possa proseguire fino al 2020 anche a fronte di un ridimensionamento dell’importo detraibile. Utile sarebbe anche, per un più efficace utilizzo di questo strumento, una sua modifica in modo da renderlo fruibile anche ai condomini (p.es.: estensione degli sgravi al soggetto terzo finanziatore dell’intervento).

Il ruolo di Regione sarà da un lato quello di informare e diffondere la cultura dell’efficienza, dall’altro di assicurare ai soggetti privati strumenti finanziari da affiancare alla defiscalizzazione statale al fine di incrementare il tasso di riqualificazioni energetiche del patrimonio esistente.

In linea con gli indirizzi di programmazione europea, saranno promossi prioritariamente gli interventi che valutano l’edificio nel suo complesso, in una logica “edificio-impianto”.

#### *RIQUALIFICARE IL PATRIMONIO RESIDENZIALE ESISTENTE*

*Gli interventi sul patrimonio edilizio residenziale esistente sono di gran lunga quelli che determineranno i risparmi maggiori di consumo energetico. La quantificazione di questo contributo è stata valutata a partire dallo studio approfondito della fotografia energetica del settore edilizio disponibile in Allegato 2. Per effettuare la valutazione dei risparmi conseguibili sono stati considerati tutti gli interventi che incidono in maniera determinante sul settore edilizia, tra cui:*

- ➔ *interventi finanziari al supporto della riqualificazione energetica;*
- ➔ *interventi di defiscalizzazione nazionale;*
- ➔ *interventi normativi e amministrativi sul parco impiantistico;*
- ➔ *termoregolazione.*

*L’azione combinata di questi interventi determinerà al 2020 un risparmio energetico pari a circa 720 mila tep/anno nello “scenario medio” e di circa 1,1 milioni tep/anno nello “scenario alto”.*

*Ulteriori vantaggi potranno essere conseguiti grazie all’azione combinata delle misure trasversali (cfr. § 6.5).*

### 6.1.3 Il comparto pubblico: patrimonio residenziale e terziario

Nonostante i consumi della Pubblica Amministrazione abbiano una rilevanza contenuta sui consumi totali, è fondamentale porre l'attenzione su questo comparto e incentivare iniziative volte alla riqualificazione, riconoscendo in questo modo agli Enti Locali un ruolo importante di “guida e di esempio”, in coerenza con gli ultimi documenti programmatici messi a punto a livello europeo. La Direttiva EED rimarca, infatti, il ruolo esemplare del patrimonio della Pubblica Amministrazione, per la quale viene fissato l'obbligo, a partire dal 2014, di ristrutturare annualmente almeno il 3% dei propri edifici, dando priorità a quelli con le peggiori prestazioni energetiche. L'introduzione di misure obbligatorie per il settore pubblico vanno oltre il mero risultato che può essere conseguito agendo su una tale quota di edifici. Servono da esempio per l'intero comparto edilizio e costituiscono uno strumento di promozione di politiche a lungo termine tendenti ad incentivare gli interventi di efficientamento energetico.

Sebbene gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici abbiano ricadute positive sul benessere delle persone, sul sistema socio-economico e ambientale, e inoltre i costi degli investimenti vengano ripagati nel breve – medio periodo dai risparmi conseguiti, tuttavia esistono ancora barriere di mercato che impediscono il decollo di progetti di efficientamento energetico sia in ambito privato e produttivo sia in ambito pubblico.

La mancanza di informazioni e soprattutto di consapevolezza da parte degli utenti, investimenti iniziali consistenti a fronte di una scarsa conoscenza dei benefici conseguibili, la difficile bancabilità dei progetti rappresentano ostacoli importanti soprattutto per la Pubblica Amministrazione.

L'*Energy Strategy Group* nel suo recente rapporto sull'efficienza energetica in Italia (*Energy Efficiency Report 2013*) individua in proposito tre ordini di barriere da superare per implementare interventi di efficientamento sul comparto pubblico:

- ➔ una barriera conoscitiva, legata alla ridotta consapevolezza da parte della Pubblica Amministrazione dell'importanza della gestione e della razionalizzazione dei consumi energetici;
- ➔ una barriera finanziaria, legata all'incapacità di reperire risorse finanziarie per la realizzazione degli interventi di efficienza energetica;
- ➔ una barriera realizzativa, legata alla difficoltà di coinvolgimento, da parte della Pubblica Amministrazione, dei soggetti necessari per la realizzazione degli interventi di efficienza energetica, vale a dire i fornitori di servizi, e soluzioni per l'efficienza energetica (in primis le ESCo) e i soggetti finanziatori.

Per superare la barriera conoscitiva, è necessario creare all'interno della Pubblica Amministrazione la consapevolezza dell'importanza della razionalizzazione dei consumi energetici e la conseguente necessità di interventi di efficientamento, in primo luogo procedendo alla nomina di un responsabile dell'energia, cui attribuire formalmente le funzioni previste dall'art. 12 del D. Lgs. 115/2008 (responsabile del procedimento connesso all'attuazione degli obblighi di miglioramento dell'efficienza energetica nel settore pubblico) e che consenta di instaurare all'interno della Pubblica Amministrazione una logica di gestione e razionalizzazione dei consumi e di facilitare la

relazione con il fornitore di servizi e soluzioni di efficienza energetica, attenuando così le asimmetrie informative di carattere tecnico-economiche. Vale la pena sottolineare che a livello nazionale è stata istituita da oltre un ventennio la figura dell'Energy Manager (detto anche "Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia") dalla Legge 10/91, la cui nomina risulta obbligatoria per le Pubbliche Amministrazioni caratterizzate da consumi energetici superiori ai 1.000 tep. Tuttavia tale norma risulta ampiamente inapplicata, se si considera che oltre l'80% delle circa 1000 Amministrazioni Pubbliche, che dovrebbero adempiere a tale obbligo, ad oggi non hanno ancora provveduto alla nomina dell'Energy Manager.

Riguardo alla barriera finanziaria, la criticità maggiore è rappresentata dal Patto di Stabilità, che rende impossibile per la Pubblica Amministrazione sfruttare le risorse finanziarie disponibili internamente, stimabili, secondo l'ANCI, in circa 13 miliardi di euro. Ad oggi, per aggirare tale ostacolo, è necessario accollare il finanziamento dell'intervento ai fornitori di soluzioni e tecnologie per l'efficienza energetica o utilizzare fondi pubblici rivolti all'efficienza energetica, non sempre di facile accesso.

La barriera realizzativa infine rende necessaria la definizione del perimetro e delle finalità riguardanti gli interventi di efficienza energetica. Le strategie che possono essere utilizzate dalla Pubblica Amministrazione prevedono la stipula di contratti "*performance-based*", intesi nella duplice accezione di:

- ➔ *Energy Performance Contract* (EPC) "puri", focalizzati esclusivamente sull'efficienza energetica, che consentono alla Pubblica Amministrazione di condividere i rischi associati all'intervento con il soggetto che lo realizza (definendo durate contrattuali che permettano il ritorno degli investimenti effettuati) e di condividere con esso il risparmio energetico conseguito dall'intervento, collegando ad esso la relativa remunerazione;
- ➔ contratti di gestione energetica "complessiva", che comprendono la fornitura dell'energia e la realizzazione di interventi di efficienza energetica, al fine di remunerare il soggetto appaltante sia attraverso la fornitura della commodity sia con i risparmi conseguiti a seguito degli interventi di efficienza energetica.

Un utile strumento per la promozione di questi strumenti è costituito dall'elaborazione di contratti di riferimento, che possono costituire un utile punto di partenza per le diverse Amministrazioni Pubbliche e che andrebbero elaborati coinvolgendo le associazioni rappresentative dell'offerta, al fine di strutturare modelli equilibrati ed in grado di incontrare il consenso del mercato.

#### 6.1.4 L'edilizia scolastica

Tra gli ambiti prioritari di intervento, il PEAR individua la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico, rivolgendo un'attenzione particolare a quello scolastico, settore in grado di determinare risparmi energetici ed economici particolarmente importanti.

Grazie all'analisi dei dati contenuti nel Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER)<sup>25</sup>, è possibile fotografare l'attuale stato prestazionale del parco edifici certificati e conseguentemente identificare le reali opportunità di efficientamento e di riqualificazione del parco edilizio nel suo insieme. Se si prende, in particolare, in considerazione il patrimonio edilizio pubblico (cfr. Allegato 2), i dati rilevano valori di fabbisogno energetico decisamente elevati, sinonimi di scarse prestazioni energetiche dell'edificio, fatto che può essere facilmente spiegato se si pensa alla situazione di vetustà che caratterizza questi edifici. La gran parte degli edifici (circa il 78%) è stata, infatti, edificata prima dell'entrata in vigore della Legge 10/91. La prestazione energetica degli edifici pubblici certificati è mediamente più bassa rispetto a quelli privati, con un valore di fabbisogno del 3% più alto nel settore residenziale ( $EP_H$  pari a 208 kWh/m<sup>2</sup> anno) e del + 8% per quello non residenziale ( $EP_H$  pari a 76 kWh/m<sup>3</sup> anno).

L'analisi dei dati del Catasto fabbricati da una parte e del CEER dall'altra fotografa un patrimonio edilizio pubblico consistente, caratterizzato prevalentemente da edifici scolastici. In particolare, il patrimonio edilizio scolastico di proprietà pubblica in Lombardia ammonta a circa 6.000 scuole (circa il 10% delle quali già certificate) per un numero di alunni coinvolti pari a poco più di 1 milione. Tra gli edifici pubblici non residenziali già certificati (circa 2.000 edifici presenti ad oggi nel CEER) le scuole rappresentano il 40% in termini numerici ed il 53% se si considerano i volumi interessati.

I dati del Ministero dell'Istruzione relativi all'edilizia scolastica fanno emergere come circa il 90% degli edifici sia di proprietà dei Comuni e che oltre il 60% risalga come epoca costruttiva al primo dopoguerra e agli Anni Sessanta e Settanta dello scorso secolo (1946-1980), periodi contraddistinti da realizzazioni particolarmente energivore e con prestazioni energetiche meno performanti in assoluto.

Attraverso le diverse informazioni a disposizione (compresa la banca dati della Fondazione Cariplo degli audit realizzati su quasi 3.500 edifici pubblici) sono stati stimati i fabbisogni energetici e le volumetrie di riferimento (Tab. 1).

NUMERO DI SCUOLE PUBBLICHE	5.984
SUPERFICIE TOTALE	10.622.245 m <sup>2</sup>
VOLUMETRIA TOTALE	45.843.371 m <sup>3</sup>
FABBISOGNO ENERGETICO STIMATO TOTALE	1.950 GWh
STIMA CONSUMO REALE SPECIFICO	183 kWh/m <sup>2</sup>
STIMA CONSUMO REALE SPECIFICO	43 kWh/m <sup>3</sup>
CEER STIMA $EP_H$ TEORICO	66 kWh/m <sup>3</sup>

**Tabella 1 - Dati relativi al patrimonio edilizio scolastico lombardo  
(Divisione Energia Infrastrutture Lombarde su dati di Regione Lombardia, Fondazione Cariplo, Catasto Energetico Edifici Regionale).**

Gli interventi di riqualificazione necessari per raggiungere una buona prestazione energetica si prefigurano, spesso, come attività complesse ed onerose. Ciò è dovuto all'ingente numero di edifici che risale a prima degli Anni Ottanta del secolo scorso, con conseguente mancanza di coibentazioni, presenza di reti impiantistiche obsolete, barriere architettoniche e di amianto. A

<sup>25</sup> Sono stati considerati i dati del CEER aggiornati a gennaio 2014.

questo si aggiungono spesso difficoltà gestionali: si pensi alle scuole di proprietà comunale, agli edifici ad uso pubblico e collettivo e agli stessi alloggi pubblici.

Le azioni immaginate puntano alla riqualificazione degli edifici e delle strutture pubbliche (scuole, biblioteche, uffici pubblici, edifici storici, luoghi della cultura), residenziali e non, per ridurre i consumi energetici, promuovere l'uso della domotica e la diffusione del modello di *passive housing*.

Le soluzioni e le tecnologie per l'efficienza energetica considerate all'interno dell'Energy Efficiency Report 2013 (chiusure vetrate, superfici opache, sistemi di illuminazione, caldaie a condensazione, pompe di calore, solare termico e cogenerazione) hanno un potenziale di mercato teorico nella Pubblica Amministrazione in Italia pari a circa 1 miliardo di Euro all'anno da qui al 2020, la maggior parte del quale riferito alla cogenerazione, all'isolamento delle superfici opache ed al risparmio energetico nella illuminazione pubblica. Il potenziale di risparmio energetico associato alla realizzazione di questi investimenti è stimabile nell'ordine di 0,8 TWh elettrici e 1,5 TWh termici.

Al fine di dare indicazioni utili all'impostazione di piani e programmi di riduzione dei consumi di energia nel settore dell'edilizia, oltre ai costi delle diverse categorie di intervento, risulta fondamentale determinare alcuni parametri che permettano di valutare l'efficacia (benefici) dei diversi interventi in relazione ai costi, quali il costo del kWh risparmiato e i tempi di ritorno.

Prendendo in esame alcuni studi effettuati a livello nazionale e alcune iniziative di finanziamento pubblico di interventi di riqualificazione del patrimonio pubblico (per esempio, bandi regionali, progetto Elena della Provincia di Milano) è possibile identificare, in relazione a diversi ambiti di applicazione, il costo del kWh risparmiato. In Allegato 2 si riporta una valutazione dei parametri economici e dei benefici derivanti dagli interventi tecnologici.

#### **6.1.5 L'edilizia residenziale pubblica**

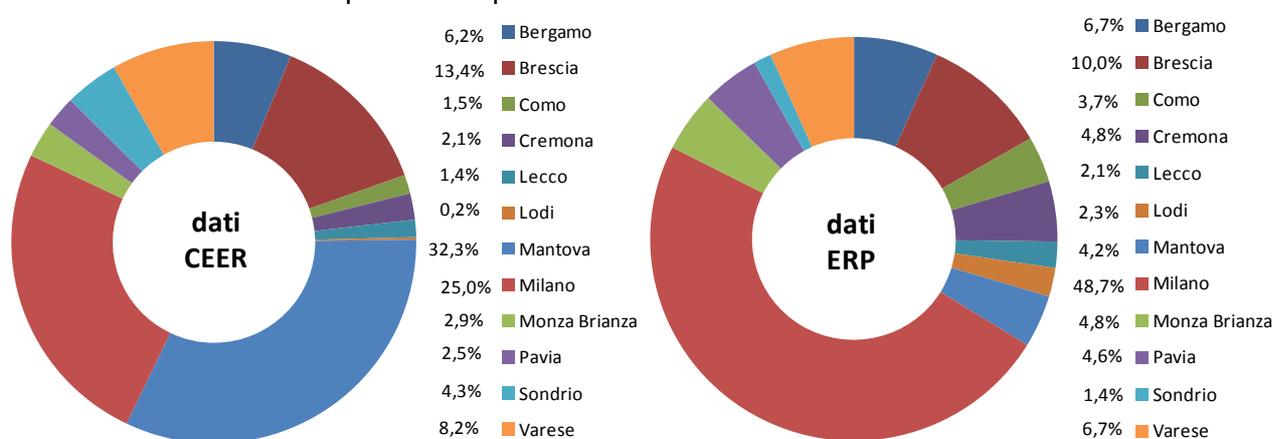
La consistenza del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) regionale censito dall'Anagrafe Utenze e Patrimonio ERP è di circa 160.000 alloggi: 134.000 censiti nel 2013 con l'aggiornamento dell'Anagrafe utenza e patrimonio ERP e 29.000 di proprietà del Comune di Milano. La maggior parte dei 134.000 alloggi censiti nel 2013 è situata in provincia di Milano (68.000). Fra le restanti province, quelle con un patrimonio superiore ad 8 mila alloggi sono Brescia, Bergamo e Varese. Gli stock di patrimonio meno rilevanti si concentrano a Lodi, Lecco e Sondrio. L'estensione di questi alloggi è mediamente pari a circa 60 m<sup>2</sup>. Le tipologie abitative sono equamente ripartite tra la dimensione piccola (fino a 50 m<sup>2</sup>), media (tra 51 e 70 m<sup>2</sup>) e grande (oltre 70 m<sup>2</sup>), con una leggera prevalenza del taglio medio. A livello provinciale, gli alloggi grandi sono particolarmente diffusi a Sondrio, Como, Varese, Cremona e Mantova; in tutte queste province la loro incidenza sul totale supera infatti il 40%. L'incidenza del taglio medio è invece forte a Bergamo (45%) e Pavia (39%), mentre nelle altre province la quota risulta compresa fra il 30% e il 35%. Gli alloggi piccoli, infine, pesano sul complesso del patrimonio soprattutto nelle province di Milano (38%) e Monza (33%).

I 29.000 alloggi del Comune di Milano hanno un'estensione media di 56 m<sup>2</sup> e sono per lo più di piccola dimensione: il 46% ha infatti superficie inferiore a 50 m<sup>2</sup>, il 35% compresa fra 51 e 70 m<sup>2</sup> e il 19% superiore a 70 m<sup>2</sup> (Tab. 2).

PROVINCE	ALLOGGI	SUPERFICIE UTILE MEDIA	≤ 50 <sup>2</sup>	51-70 m <sup>2</sup>	> 70 m <sup>2</sup>	TOTALE
BERGAMO	8633	64	26,0%	44,8%	29,2%	100%
BRESCIA	12861	64	30,5%	33,2%	36,3%	100%
COMO	4590	67	26,0%	30,1%	43,9%	100%
CREMONA	6226	64	24,5%	34,5%	41,0%	100%
LECCO	2638	66	24,6%	38,0%	37,4%	100%
LODI	3048	63	29,4%	31,6%	39,0%	100%
MANTOVA	5332	65	27,9%	31,8%	40,3%	100%
MILANO	68394	59	38,0%	34,9%	27,1%	100%
MONZA BRIANZA	6451	61	33,2%	33,3%	33,5%	100%
PAVIA	5968	63	27,1%	39,1%	33,8%	100%
SONDRIO	1628	69	20,0%	34,7%	45,3%	100%
VARESE	8210	67	23,9%	32,7%	43,4%	100%
LOMBARDIA	133979	61	32,80%	35,00%	32,20%	100%

**Tabella 2 – Quadro degli alloggi di edilizia residenziale pubblica in Lombardia, anno 2013**  
 (Regione Lombardia, Osservatorio regionale sulla Condizione Abitativa; Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionale)

Nel CEER sono presenti Attestati riferiti ad edifici residenziali di proprietà pubblica, pari a circa 4.000 alloggi (2,5 % del totale degli alloggi). A livello di superficie riscaldata, sono certificati circa 400.000 m<sup>2</sup> pari a circa il 5 % del patrimonio totale. La limitatezza numerica di Attestati è dovuta anche all’esonero dell’obbligo di certificazione energetica in caso di locazione per le ERP, introdotto dalla Legge Regionale 30/2009. La distribuzione territoriale delle superfici riscaldate certificate (ad eccezione della provincia di Milano, che risulta sovra-certificata e della provincia di Mantova che risulta sotto-certificata) risulta abbastanza simile alle superfici globali del patrimonio ERP (Fig. 2). Si è assunto, al fine di stimare i potenziali risparmi energetici sull’intero patrimonio ERP lombardo, che le ipotesi di riqualificazione effettuate a partire dal campione dei dati CEER siano valide ed estensibili per tutto il patrimonio ERP lombardo.



**Figura 2 - Distribuzione per provincia delle superfici residenziali di proprietà pubblica: confronto dati CEER con dati ERP** (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– Catasto Energetico Edifici Regionale; Regione Lombardia, Osservatorio regionale sulla condizione abitativa - elaborazioni Divisione Energia Infrastrutture Lombarde).

Una prima descrizione del patrimonio ERP (Tab. 3 e 4) è possibile a partire dalla classe energetica degli edifici e dalla considerazione dell'EP<sub>H</sub> medio<sup>26</sup>.

	A+	A	B	C	D	E	F	G
BERGAMO	-	-	44,6	59,2	97	137	154,3	299,1
BRESCIA	10,6	-	43,7	67,4	105,2	126,5	158,6	307,1
COMO	-	-	46,3	65,2	102,7	-	-	360,9
CREMONA	-	-	55,3	66	100,7	-	-	380,9
LECCO	-	-	-	67	-	132,7	209,1	273,3
LODI	-	-	-	59,7	-	-	-	276,6
MANTOVA	-	-	31,4	79,6	103	130,9	159,4	250,7
MILANO	-	23,8	41,8	72,7	107,9	129,4	157,5	249
MONZA BRIANZA	-	-	-	71,7	-	136,9	-	363,7
PAVIA	-	-	-	-	106,2	-	159,7	318,6
SONDRIO	-	-	-	90,3	-	151,2	167,6	273,3
VARESE	-	27,8	-	81,9	-	127,8	162,7	264,3

**Tabella 3 - EP<sub>H</sub> medio per provincia per classe energetica (kWh/m<sup>2</sup> a)**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– Catasto Energetico Edifici Regionale).

	A+	A	B	C	D	E	F	G	TOTALE
BERGAMO	-	-	201	3.715	1.708	640	1.522	16.067	<b>23853</b>
BRESCIA	257	336	1.500	394	1.858	2.617	5.229	38.985	<b>51176</b>
COMO	-	-	1.005	73	46	-	-	4.481	<b>5605</b>
CREMONA	-	-	2.198	1.243	1.201	-	-	3.306	<b>7948</b>
LECCO	-	-	-	141	-	160	2.923	2.061	<b>5285</b>
LODI	-	-	-	343	-	-	-	246	<b>589</b>
MANTOVA	-	-	353	944	16.472	1.3605	11.360	80.751	<b>123485</b>
MILANO	-	401	6.539	6.886	2.029	4.971	8.799	66.018	<b>95643</b>
MONZA BRIANZA	-	-	-	82	-	781	-	10.404	<b>11267</b>
PAVIA	-	-	-	-	46	-	109	9.535	<b>9690</b>
SONDRIO	-	-	-	634	-	5.797	1287	8.691	<b>16409</b>
VARESE	-	375	-	1.718	-	188	6.682	22.179	<b>31142</b>
<b>TOTALE</b>	<b>257</b>	<b>1.112</b>	<b>11.796</b>	<b>16.173</b>	<b>23.360</b>	<b>28.759</b>	<b>37.911</b>	<b>26.2724</b>	<b>382092</b>

**Tabella 4- Somma di superficie utile per provincia per classe energetica (m<sup>2</sup>)**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– Catasto Energetico Edifici Regionale).

Dall'analisi delle superfici certificate nella Tabella 4 si nota come circa il 70 % delle superfici ERP ricada in classe G con un EPH medio pari a circa 270 kWh/m<sup>2</sup>anno.

### **FOCUS - Interventi di riqualificazione del patrimonio ALER**

*Attualmente è in essere un Bando per la ristrutturazione del patrimonio ALER, che prevede un finanziamento agevolato per interventi di riqualificazione energetica e rimozione dell'amianto (dgrn. 3756 del 16/07/2012). Il bando ha avuto una dotazione di 10 milioni di Euro che sono stati quasi interamente richiesti per la rimozione amianto. Per il futuro si ipotizza una misura analoga*

<sup>26</sup> E' l'indicatore di fabbisogno energetico primario E per la climatizzazione invernale, qui si considera la media per ciascuna classe energetica.

*capace di intervenire maggiormente sulla riqualificazione energetica del patrimonio ALER. Inoltre è ipotizzabile un'estensione della platea beneficiari, aprendo anche ai Comuni.*

*L'ipotesi di abbassare la soglia per l'importo minimo richiesto darebbe la possibilità anche alle piccole realtà di accedere a questi contributi (anche perché – cfr. Tab. 4 e 5 - le situazioni in cui esistono margini di risparmio più elevati sono spesso localizzate nelle province più piccole, come ad esempio Cremona).*

Per riqualificare gli edifici in classe G e riportarli in condizione di rispettare i minimi di legge attuali, si ipotizza di intervenire isolando le superfici opache e sostituendo i generatori esistenti con generatori nuovi ad alta efficienza. Dai dati CEER e dal confronto con quelli dell'Osservatorio regionale sulla condizione abitativa, si stima che le superfici laterali opache su cui si deve intervenire per riqualificare gli immobili in classe G siano pari a 10,5 milioni di m<sup>2</sup>. Considerando un costo medio d'isolamento compreso in un range tra i 50 e i 100 euro/m<sup>2</sup> si deve prevedere un investimento che va da un minimo intorno ai 530 milioni di Euro fino ad un massimo di poco superiore ad 1 miliardo di euro.

Per quanto riguarda gli impianti, il 90% dei generatori sono "tradizionali" o "multistadio o modulanti", tipicamente caratterizzati da modesta efficienza energetica. Inoltre, bisogna considerare che nel campione analizzato, la percentuale di superficie servita da impianti centralizzati è pari a circa il 78%. E' possibile ipotizzare di sostituire solamente la metà della potenza attuale, in quanto se l'intervento fosse eseguito contestualmente (o successivamente) all'isolamento dell'involucro, la potenza da installare si ridurrebbe in modo significativo. Si stima quindi di poter sostituire poco meno di 400 MW di generatori tradizionali con caldaie ad alta efficienza. Considerando un costo medio di 200 Euro/kW installato, l'investimento previsto ammonterebbe a circa 78 milioni di euro.

Questi interventi non esauriscono le possibilità di azione, ma certamente offrono una importante possibilità di standardizzazione e si caratterizzano per un apprezzabile rapporto costi/benefici. Nei casi concreti dovranno poi essere valutati anche interventi più specifici, ad esempio rispetto all'introduzione di tecnologie a fonte rinnovabile, che potrebbero incrementare la quota di risparmio energetico ottenibile e la relativa riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>equivalente.

Rispetto al comparto dell'edilizia residenziale pubblica è opportuno prevedere un'azione di adeguamento normativo sugli affitti, al fine di prevedere deroghe alle regole degli affitti sociali in caso di interventi che consentono economie sui costi energetici (con recupero parziale dell'investimento sugli affitti), garanzie per il Finanziamento Tramite Terzi, aiuti fiscali ed accordi locali con i Sindacati inquilini. Inoltre è possibile introdurre, anche a titolo sperimentale, canoni di affitto variabili in funzione dei costi energetici. Nel caso in cui il proprietario dell'immobile (pubblico ma anche privato) intervenga per migliorare l'efficienza energetica potrebbe rientrare dell'investimento sostenuto aumentando il canone di locazione. A tutela dell'utente finale andrebbe prevista una regolazione che garantisca che la somma complessivamente versata per la locazione e per i costi energetici non sia soggetta ad aumento (salvo che per la parte della bolletta energetica variabile con i costi delle risorse). A monte è però importante che si agisca perché gli Energy Performance Contract, strumenti molto complessi sia dal punto di vista tecnico che

giuridico, divengano patrimonio di conoscenza comune per i soggetti che operano nella riqualificazione energetica. Una azione irrinunciabile, sotto questo profilo, riguarda la elaborazione di linee guida chiare e schemi di contratto che si pongano come riferimento e base di partenza.

#### Risparmi attesi

*Se si ipotizza di intervenire sull'intero patrimonio in classe G certificato in modo da ottenere il valore medio della classe C, si può attendere un risparmio pari a 52 GWh/anno sul fabbisogno di climatizzazione invernale. In termini di consumi, considerando un fattore di correzione pari a 0,73 (si veda l'Allegato 2 per l'analisi della correlazione tra certificazione energetica e consumi reali), la stima del risparmio potenziale si attesta a circa 38 GWh/a. Assumendo come corretta la premessa che il patrimonio ERP globale sia ben rappresentato dal campione estratto dal CEER, intervenendo sul totale degli edifici in classe G si otterrebbe un risparmio teorico potenziale di 565 GWh/anno (corrispondente allo 0,7 % dei consumi totali del residenziale, pari a oltre 76 mila GWh). Questo scenario è plausibile in un arco temporale ampio (con orizzonte 2030), mentre al 2020 si stima possa essere raggiunto un risparmio pari a circa 1/3, ovvero pari a circa 185 GWh/anno (equivalenti a circa 16 mila tep/anno).*

#### 6.1.6 Uffici pubblici

Il patrimonio degli uffici pubblici in Lombardia<sup>27</sup> ammonta ad oltre 17 milioni di m<sup>3</sup>. La volumetria certificata è pari a circa il 13% del totale. Il campione di edifici estratto dal Catasto può quindi essere considerato rappresentativo rispetto al totale degli uffici di proprietà pubblica. Nella Tabella 5 è riportata la distribuzione delle classi energetiche per provincia.

	CLASSI ENERGETICHE								TOTALI
	A+	A	B	C	D	E	F	G	
<b>Bergamo</b>	-	2	3	6	16	9	11	28	<b>75</b>
<b>Brescia</b>	-	1	2	19	17	12	6	19	<b>76</b>
<b>Como</b>	-	-	-	4	6	14	4	23	<b>51</b>
<b>Cremona</b>	-	-	2	2	8	5	4	19	<b>40</b>
<b>Lecco</b>	-	-	-	2	10	3	8	8	<b>31</b>
<b>Lodi</b>	-	-	-	1	2	3	2	4	<b>12</b>
<b>Mantova</b>	-	-	-	3	6	9	9	13	<b>40</b>
<b>Milano</b>	-	-	1	10	17	17	13	52	<b>110</b>
<b>Monza e Brianza</b>	-	-	1	1	8	6	-	4	<b>20</b>
<b>Pavia</b>	-	-	-	-	2	3	8	14	<b>27</b>
<b>Sondrio</b>	-	1	-	3	4	3	4	8	<b>23</b>
<b>Varese</b>	-	1	2	1	8	5	10	19	<b>46</b>
<b>TOTALI</b>	-	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>52</b>	<b>104</b>	<b>89</b>	<b>79</b>	<b>211</b>	<b>551</b>

**Tabella 5 - Uffici di proprietà pubblica: numero di Attestati per provincia e per classe energetica (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– Catasto Energetico Edifici Regionale)**

<sup>27</sup> CRESME, Miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici - Profilo del patrimonio immobiliare, 2011.

Si può notare come anche per questa destinazione d'uso circa il 40% dei certificati è in classe G (che in termini di volumetria rappresenta il 26%).

Anche per gli uffici, si nota come l'EP<sub>H</sub> medio della classe G (Tab. 6) sia quasi il doppio della classe F e quindi anche in questo caso i margini di miglioramento sono molto ampi.

	CLASSI ENERGETICHE							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
<b>Bergamo</b>	-	4	8	20	36	48	61	91
<b>Brescia</b>	-	5	8	20	37	48	57	81
<b>Como</b>	-	-	-	22	33	49	59	93
<b>Cremona</b>	-	-	-	23	34	49	60	119
<b>Lecco</b>	-	-	-	20	35	56	59	95
<b>Lodi</b>	-	-	-	22	35	46	57	91
<b>Mantova</b>	-	-	-	18	36	48	60	96
<b>Milano</b>	-	-	9	20	35	47	59	88
<b>Monza e Brianza</b>	-	-	11	23	34	51	-	80
<b>Pavia</b>	-	-	-	-	28	52	61	82
<b>Sondrio</b>	-	5	-	19	42	54	63	83
<b>Varese</b>	-	5	8	16	34	47	59	91

**Tabella 6 - Uffici di proprietà pubblica: EP<sub>H</sub> medio (kWh/m<sup>3</sup> a) per provincia e per classe energetica (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionale)**

In termini volumetrici la Tabella 7 pone in evidenza come il 60% della volumetria certificata ricada nelle classi peggiori.

	VOLUMETRIE SU CLASSI ENERGETICHE (m <sup>3</sup> )								TOTALI
	A+	A	B	C	D	E	F	G	
<b>Bergamo</b>	-	9.770	8.602	77.135	91.347	35.862	39.733	60.777	<b>323.226</b>
<b>Brescia</b>	-	4.325	33.169	68.514	82.710	44.817	20.257	36.413	<b>290.205</b>
<b>Como</b>	-	-	-	5.591	42.849	93.702	10.256	43.168	<b>195.566</b>
<b>Cremona</b>	-	-	4.063	1.518	16.050	8.699	21.150	82.197	<b>133.677</b>
<b>Lecco</b>	-	-	-	2.895	41.261	14.676	17.640	12.691	<b>89.163</b>
<b>Lodi</b>	-	-	-	335	36.153	13.003	58.975	4.300	<b>112.766</b>
<b>Mantova</b>	-	-	-	11.896	8.960	57.213	43.549	20.675	<b>142.293</b>
<b>Milano</b>	-	-	1.570	128.783	105.499	128.591	85.264	226.798	<b>676.505</b>
<b>Monza e Brianza</b>	-	-	2.037	648	30.119	11.594	-	6.834	<b>51.232</b>
<b>Pavia</b>	-	-	-	-	1.062	17.694	28.120	17.309	<b>64.185</b>
<b>Sondrio</b>	-	1.739	-	2.587	25.636	5.834	7.565	25.958	<b>69.319</b>
<b>Varese</b>	-	1.557	7.895	2.523	33.608	8.192	28.260	57.914	<b>139.949</b>
<b>TOTALI</b>	-	<b>17.391</b>	<b>57.336</b>	<b>302.425</b>	<b>515.254</b>	<b>439.877</b>	<b>360.769</b>	<b>595.034</b>	<b>2.288.086</b>

**Tabella 7 - Uffici di proprietà pubblica: volumetrie complessive per provincia per classe energetica (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- Catasto Energetico Edifici Regionale)**

Per riqualificare gli edifici in classe G e riportarli nella condizione di rispettare i minimi di legge attuali, si ipotizza di intervenire isolando le superfici opache e sostituendo i generatori esistenti con generatori nuovi ad alta efficienza. Dai dati CEER e dal confronto con i dati del CRESME si stima che le superfici laterali opache su cui si deve intervenire per riqualificare gli immobili in classe G, siano pari a 881.000 m<sup>2</sup> circa. Considerando un costo medio d'isolamento pari a 50 -100 euro/m<sup>2</sup> si rende necessario un investimento compresi tra 44 ed 88 milioni di euro circa.

Per quanto riguarda gli impianti, il 75% dei generatori sono di tipo "tradizionali" o "multistadio o modulanti", generalmente piuttosto datati e poco efficienti. Inoltre bisogna considerare che nel campione analizzato, la percentuale di volumetria servita da impianti centralizzati è pari a circa il 90%. Si può ipotizzare di sostituire solamente la metà della potenza attuale in quanto, se l'intervento viene eseguito contestualmente (o successivamente) all'isolamento dell'involucro, la potenza da installare si riduce notevolmente. Si stima che dovrebbero essere sostituiti circa 288 MW di generatori tradizionali e modulanti con caldaie ad alta efficienza. Considerando un costo medio di 200 euro/kW installato (fonte Documento MiSE "Applicazione della metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (Direttiva 2010/31/UE art. 5)" CTI – ENEA – RSE) si deve prevedere un investimento di circa 57,6 milioni di euro.

#### Risparmi attesi

*Attualmente non è ipotizzata una misura dedicata in via esclusiva agli uffici pubblici, ma si considera che la linea prevista per l'edilizia pubblica possa ricomprendere, almeno nel breve termine, anche la riqualificazione di questa categoria edilizia. Per le strutture pubbliche inoltre si prevede un utilizzo sempre più esteso di una contrattualistica EPC che stimoli l'intervento di ESCo e/o società in grado di lavorare in termini di servizi energetici.*

*Si può ipotizzare di intervenire sulle volumetrie in classe G (che rappresentano circa il 26% del totale), per riportare il fabbisogno alla classe C. Il risparmio potenziale massimo che può derivare da una azione generalizzata su tutti gli uffici pubblici lombardi in classe G è pari a circa 338 GWh/anno. Anche in questo caso si può ipotizzare che si riesca ad intervenire su 1/3 del potenziale massimo al 2020. In tal caso si arriverebbe a risparmiare circa 110 GWh/anno al 2020 pari a 9,6 mila tep/anno.*

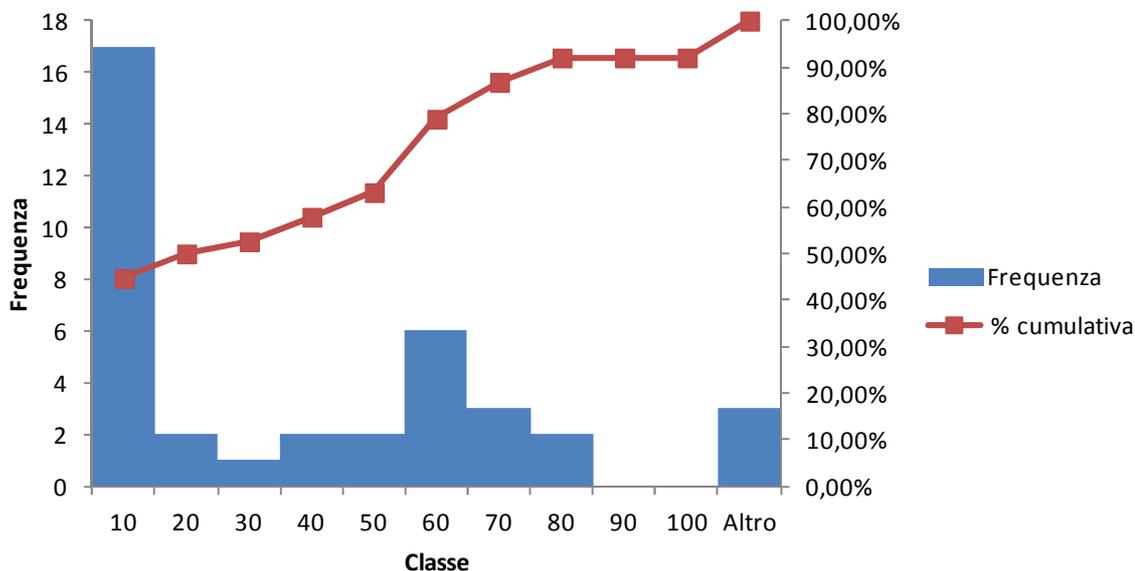
#### **6.1.7 Ospedali**

Da un'indagine effettuata con Regione Lombardia ed ENEA sulle 73 Aziende Ospedaliere pubbliche lombarde sono emerse anche interessanti indicazioni di carattere energetico. In particolare, sono stati recuperati i consumi di energia elettrica ed energia termica, misurati direttamente (tratti quindi dalle bollette collegate alle forniture) oppure stimati dall'Energy manager.

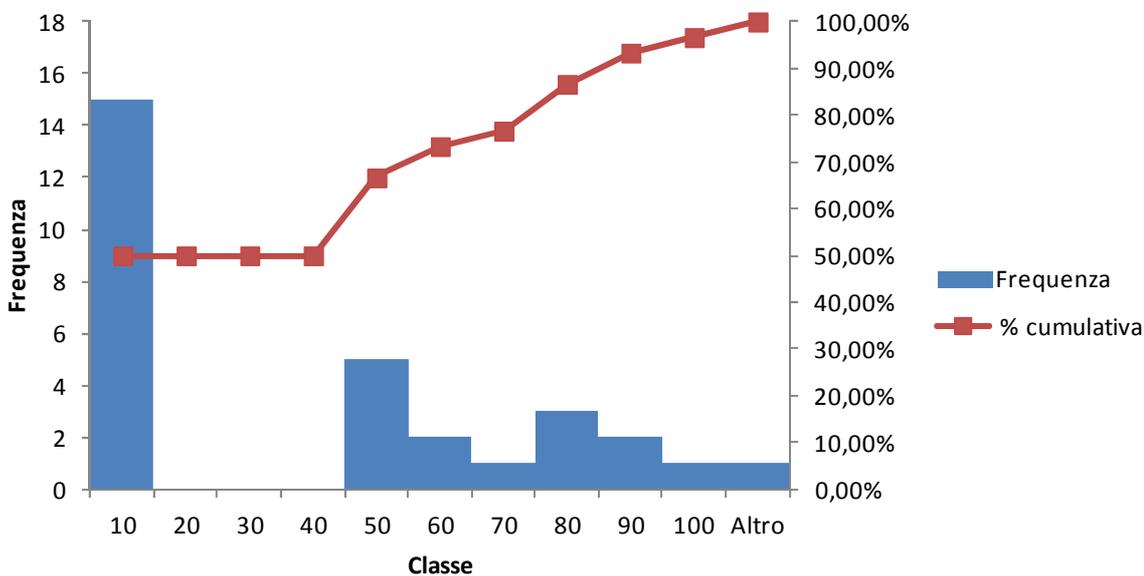
Su 73 Aziende Ospedaliere analizzate, 10 presentano un sistema di cogenerazione o trigenerazione<sup>28</sup>, caratterizzando spesso strutture ospedaliere di rilievo sul territorio regionale, nella maggior parte dei casi oggetto di riqualificazioni energetiche anche significative.

<sup>28</sup> Questi ospedali presentano condizioni particolari che non consentono l'utilizzo per il calcolo delle prestazioni medie energetiche.

Per analizzare i consumi energetici ospedalieri sono stati considerati separatamente i dati reali e quelli stimati dagli energy manager. Nelle Figure 3 e 4 vengono rappresentati i consumi termici (espressi in kWh/m<sup>3</sup>) dei due gruppi considerati. In entrambi i casi, la prima classe rappresenta tra il 40 e il 50 % degli ospedali che hanno un consumo fino a 10 kWh/m<sup>3</sup> a.



**Figura 3 – Strutture ospedaliere in Lombardia: consumo medio in kWh/m<sup>3</sup> anno per dati reali (Regione Lombardia, ENEA, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde).**



**Figura 4 - Strutture ospedaliere in Lombardia: consumo medio in kWh/m<sup>3</sup> anno per dati stimati (Regione Lombardia, ENEA, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde).**

E' stata anche effettuata una specifica ricerca all'interno del Catasto Energetico Edifici Regionale per verificare la presenza di Attestati riferiti alla destinazione d'uso "ospedali", utilizzando come criterio dimensionale, le strutture con volume superiore ai 20.000 m<sup>3</sup> (volume minimo utilizzato nello studio condotto da Regione Lombardia ed ENEA). Sulla base di queste soglie, sono stati identificati 34 ospedali (Tab. 8).

	CLASSI ENERGETICHE								TOTALI
	A+	A	B	C	D	E	F	G	
<b>Bergamo</b>	-	-	-	-	1	3	3	1	<b>8</b>
<b>Brescia</b>	-	-	1	1	-	1	-	-	<b>3</b>
<b>Como</b>	-	-	-	-	2	1	1	-	<b>4</b>
<b>Cremona</b>	-	-	1	-	-	-	1	-	<b>2</b>
<b>Lecco</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>Lodi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>Mantova</b>	-	-	-	1	-	-	1	1	<b>3</b>
<b>Milano</b>	-	-	1	3	-	-	1	3	<b>8</b>
<b>Monza e Brianza</b>	-	-	-	1	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>Pavia</b>	-	-	-	2	2	-	-	-	<b>4</b>
<b>Sondrio</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>Varese</b>	-	-	-	-	-	-	1	-	<b>1</b>
<b>TOTALI</b>	-	-	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>34</b>

**Tabella 8 - Classe energetica degli ospedali, suddivisione per provincia  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– Catasto Energetico Edifici Regionale)**

Per questa particolare destinazione d'uso, si può ipotizzare che il calcolo del fabbisogno termico in condizioni standard ricavato dalla certificazione energetica sia approssimativamente più vicino al consumo reale rispetto a quanto si verifica per l'edilizia residenziale o terziaria. In effetti nelle strutture ospedaliere l'ipotesi di accensione dell'impianto per 24 ore su tutto il periodo di riscaldamento – condizione standard che caratterizza la procedura di calcolo per la prestazione energetica degli edifici - corrisponde all'utilizzo reale dell'edificio.

In Tabella 9 è mostrato l' $EP_H$  medio per classe e provincia. Se lo si confronta con i dati reali visti in precedenza, è possibile notare che i consumi della classe più frequente si collocano tra i valori di  $EP_H$  medio delle classi B e C.

	$EP_H$ medio per CLASSI ENERGETICHE							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
<b>Bergamo</b>	-	-	-	-	39,2	46,5	60,4	97,2
<b>Brescia</b>	-	-	7,7	15,7	-	51,9	-	-
<b>Como</b>	-	-	-	-	39,0	53,4	60,0	-
<b>Cremona</b>	-	-	9,0	-	-	-	61,0	-
<b>Lecco</b>	-	-	-	-	-	-	64,6	-
<b>Lodi</b>	-	-	-	-	-	-	61,7	-
<b>Mantova</b>	-	-	-	21,2	-	-	-	72,9
<b>Milano</b>	-	-	9,6	21,00	-	-	-	87,3
<b>Monza e Brianza</b>	-	-	-	26,9	-	-	-	-
<b>Pavia</b>	-	-	-	17,9	36,0	-	-	-
<b>Sondrio</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Varese</b>	-	-	-	-	-	-	55,8	-

**Tabella 9 – Valori medi di  $EP_H$  per classe energetica degli ospedali per provincia  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– Catasto Energetico Edifici Regionale).**

In termini di volume lordo riscaldato, gli ospedali in classe G rappresentano il 30% del totale certificato. È plausibile quindi intervenire sugli ospedali in classe G per riportarli al valore medio della classe C.

#### Risparmi attesi

*Il risparmio massimo potenziale è pari a circa 53 GWh/a pari al 3,4% dei consumi stimati di tutti gli ospedali lombardi. Considerando la riqualificazione fattibile entro il 2020, si potranno risparmiare circa 4.500 tep/anno.*

### **6.1.8 Un piano integrato per la riqualificazione energetica del patrimonio pubblico**

In un momento storico, in cui le risorse finanziarie pubbliche sono limitate diventa molto difficile investire in interventi di efficientamento che si pongano in modo sistemico rispetto all'intero patrimonio pubblico. Diventa quindi imprescindibile ricorrere ad un mix di strumenti finanziari, valorizzando anche il modello rappresentato dalle società di servizi energetici (ESCO) e dal Finanziamento Tramite Terzi (FTT). Questo modello consente alle Pubbliche Amministrazioni di riqualificare il proprio patrimonio edilizio, avvalendosi anche di risorse finanziarie messe a disposizione dalla ESCo o da soggetti terzi (banche, fondi di investimento), che poi grazie ad interventi di efficientamento energetico in grado di generare un risparmio misurabile, riescono a ripagarsi l'investimento realizzato.

Sviluppare quindi un piano integrato per riqualificare il patrimonio pubblico significa definire un nuovo modello di intervento che, rispetto alle iniziative puntuali elaborate negli ultimi anni, sappia mettere a sistema diversi interventi valorizzando un approccio innovativo che coniughi sostegno economico e facilitazione amministrativa.

La misura integrata che Regione Lombardia intende promuovere riguarda la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico, in particolare quello di proprietà degli Enti locali attraverso specifiche agevolazioni, tra cui:

- ➔ azioni di accompagnamento ai Comuni (supporto e orientamento delle progettualità);
- ➔ strumenti di finanziamento dedicati (coniugando fondo perduto, finanziamento agevolato ed equity del soggetto privato);
- ➔ promozione di nuove forme contrattuali efficaci e standardizzate (Contratti di rendimento energetico - EPC);
- ➔ promozione e diffusione di forme di accordo tra Comuni e privati (Partenariati Pubblico Privati);
- ➔ valorizzazione del ruolo delle ESCo (Finanziamento Tramite Terzi).

In coerenza con le linee guida previste per l'utilizzo dei Fondi strutturali e di investimento 2014-2020 per gli investimenti in efficienza energetica, la misura che Regione Lombardia intende attivare, denominata Fondo FREE (Fondo Rinnovabili ed Efficienza Energetica), si orienta su due direttrici:

- ➔ Linea A – “EE Piccoli Comuni”;
- ➔ Linea B – “Efficienza energetica”.

Queste due linee sono la base fondamentale per la costruzione di un vero e proprio programma di riqualificazione energetica dell’edilizia pubblica in Lombardia.

La Linea A prevede come destinatari i Comuni con popolazione fino a 1.000 abitanti ed è finalizzata al sostegno degli investimenti di riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico, attraverso un contributo a fondo perduto a copertura massima del 70% delle spese ritenute ammissibili.

La Linea B è destinata invece a tutti i Comuni lombardi e si configura come strumento finanziario per la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico, in particolare scuole, uffici pubblici ed edifici adibiti ad altre attività (sociali, assistenziali, culturali, sportive). Questa linea finanzia fino al 70% degli investimenti, combinando una quota del 30% a fondo perduto ed una quota del 40% a finanziamento agevolato.

E’ prevista una dimensione minima di interventi al fine di incentivare l’aggregazione tra Comuni e rendere appetibile l’investimento da parte dei privati e dei soggetti finanziatori.

In linea con la Direttiva EED la misura prevede il coinvolgimento di società di servizi energetici (ESCO) o altre società private, con le quali gli Enti locali stipuleranno dei contratti di prestazione energetica con risparmio garantito attraverso il Partenariato Pubblico Privato (PPP).

I gestori degli edifici pubblici spesso non hanno consapevolezza delle opportunità di risparmio energetico della struttura che amministrano. Ne consegue che può risultare difficile per il direttore amministrativo di un ospedale o il responsabile di un edificio municipale individuare ed attuare gli strumenti migliori per ridurre il consumo energetico. Il partenariato tra il proprietario o gestore di edifici pubblici ed una società qualificata, dotata di tutte le competenze necessarie (auspicabilmente anche in grado di fornire una vasta gamma di altri servizi quali la manutenzione, l’installazione di nuove tecnologie, il finanziamento e/o garanzie al finanziamento) rappresenta quindi una soluzione interessante.

Il contratto di rendimento energetico (EPC) rappresenta l’accordo tra il partner pubblico e il soggetto privato per la fornitura di una misura di efficientamento energetico in cui i pagamenti sono effettuati in funzione del livello di risparmio energetico garantito contrattualmente.

Alcuni potenziali vantaggi dell’EPC sono:

- ➔ costi iniziali dell’investimento evitati grazie al finanziamento tramite terzi o a meccanismi di rimborso sulla bolletta energetica;
- ➔ pagamento del corrispettivo basato sui risultati, con trasferimento del rischio tecnico dal partner pubblico alla ESCO;
- ➔ contributo significativo alla sicurezza dell’approvvigionamento energetico, grazie alla minor domanda di energia a livello nazionale;
- ➔ efficienza economica a seguito dell’installazione di sistemi e controlli più efficienti sotto il profilo energetico, con conseguente riduzione della bolletta energetica e la disponibilità di una fonte di finanziamento per progetti di ristrutturazione degli immobili;
- ➔ sviluppo economico e di professionalità nel settore edile e del recupero;

- ➔ salvaguardia dell'ambiente grazie alla significativa riduzione dell'uso di energia;
- ➔ offerta di una gamma completa di servizi energetici comprendenti tecnologie di gestione di marketing, capacità di progettazione, installazione, finanziamento, manutenzione e misurazione dell'energia;
- ➔ offerta di contratti *shared savings*, ossia a ripartizione dei risparmi (definiti «meccanismi di pagamento» e «incentivi» nel lessico PPP) nei quali il cliente paga i servizi della ESCo con una parte dei risparmi conseguiti.

La misura finanzia progetti di riqualificazione energetica degli edifici in grado di determinare una riduzione del fabbisogno annuale degli edifici rispetto alla situazione ex-ante pari ad almeno il 30%.

#### Risparmi attesi

*Per quanto riguarda l'utilizzo dei fondi POR FESR, ipotizzando una dotazione finanziaria di 100 milioni di euro suddivisi in due linee, si delineano due corrispondenti scenari.*

##### ➤ *Linea A*

*Il fabbisogno energetico complessivo dell'edilizia pubblica non residenziale nei Comuni sotto i 1000 abitanti è stimato poco superiore a 60 GWh/anno. Il bando potrebbe consentire di generare una riduzione del fabbisogno intorno al 10% (6 GWh/anno, corrispondenti a 500 tep) su una sensibile quota del patrimonio.*

##### ➤ *Linea B*

*Si prevede di intervenire su edifici pubblici la cui dimensione media è superiore rispetto a quella ipotizzata per la linea A, con conseguente aumento delle economie di scala. Il risparmio conseguibile si aggira intorno ai 100 GWh/anno, con una riduzione dell'1% del fabbisogno energetico derivante dall'edilizia pubblica non residenziale. A questo risparmio – ipotizzato all'orizzonte temporale del 2020 – va aggiunto quello conseguito dopo il 2020, a seguito della parziale restituzione dei fondi erogati: la misura prevede infatti una quota parte di contributo a fondo perduto ed una quota parte a restituzione.*

*L'analisi di scenario più complessiva del patrimonio edilizio pubblico non residenziale considera l'effetto combinato di tutte le misure che concorrono all'efficientamento (requisiti minimi per l'acquisto e la locazione di immobili pubblici previsti dal D.Lgs. 102/2014; interventi realizzati con il concorso finanziario della BEI; interventi realizzati mediante contratti EPC; requisiti minimi per immobili nuovi o soggetti a ristrutturazione rilevante). Il risparmio previsto al 2020 ammonta a 1.900 GWh pari a circa il 20% del fabbisogno complessivo.*

#### **6.1.9 Interventi per il miglioramento del parco impiantistico termico regionale**

Le novità introdotte da Regione Lombardia in tema di impianti termici a fine 2013<sup>29</sup> ampliano il campo di regolamentazione del settore. A partire dal 15 ottobre 2014 tutti gli impianti che provvedono a soddisfare i servizi di climatizzazione invernale ed estiva nonché la produzione di acqua calda sanitaria centralizzata, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, dovranno

<sup>29</sup> Attraverso la recente adozione della Delibera di Giunta Regionale n. X/1118 del 20 dicembre 2013.

rispettare determinati requisiti prestazionali ed essere sottoposti a regolare manutenzione e controlli di efficienza energetica.

Impianti precedentemente esclusi, come le stufe, i caminetti chiusi e apparecchi di riscaldamento ad energia radiante di potenza superiore a 5 kW e impianti per la climatizzazione estiva, costituiti da macchine frigorifere o pompe di calore di potenza superiore a 12 kW, sono ora ricompresi nell'ambito della regolamentazione degli impianti termici civili.

Rientrano nell'applicazione del provvedimento anche le sottostazioni di teleriscaldamento e gli impianti di cogenerazione.

Una regolare attività di manutenzione dell'impianto termico è la garanzia minima affinché l'impianto si mantenga in condizioni di efficienza, garantendo i migliori rendimenti delle diverse componenti e consentendo in questo modo di raggiungere il comfort degli ambienti interni con minor uso di combustibile e minori emissioni inquinanti in atmosfera.

In particolare sugli impianti a biomassa questo significa poter garantire una corretta combustione e quindi una riduzione delle emissioni di particolato (PM<sub>10</sub>). Questa misura è coerente con gli obiettivi previsti dal Programma Regionale di Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) e consolida l'azione sinergica degli interventi energetici ed ambientali.

Un ulteriore contributo in termini di utilizzo efficiente di questi impianti può essere garantito anche da una corretta installazione da parte di tecnici abilitati, obbligo esplicitato nelle nuove disposizioni regionali. L'installazione di apparecchi a biomassa necessita in modo particolare di attenzione rispetto al livello di tiraggio dei canali di evacuazione dei prodotti della combustione: infatti se il tiraggio è superiore rispetto all'intervallo indicato dal costruttore dell'apparecchio ci sarà un eccessivo consumo ed elevate emissioni di incombusti.

Le disposizioni relative agli impianti termici determinano anche i limiti di esercizio in termini di periodo di accensione, ore di funzionamento e temperature in ambiente. Vale la pena sottolineare che la riduzione anche di un solo grado di temperatura o della durata del periodo di utilizzo dell'impianto può generare importanti riduzioni di consumi e di emissioni. Rispetto ai limiti di esercizio, per la prima volta le disposizioni normative regionali impongono anche un limite minimo della temperatura in ambiente per la climatizzazione estiva, fissato a 26°C. Attualmente gli impianti per la climatizzazione estiva vengono impostati per raggiungere temperature molto più basse, pertanto il rispetto di tale limite contribuirà ad ottenere importanti risultati in termini di risparmio dei consumi elettrici, in particolare nel settore del terziario nei mesi estivi.

Le recenti disposizioni regionali in materia di impianti termici hanno anche introdotto un aspetto di fondamentale importanza in termini di consolidamento e miglioramento del patrimonio conoscitivo di Regione Lombardia relativamente al parco impiantistico. Dal 15 ottobre 2014, infatti, tutti gli impianti termici presenti sul territorio regionale dovranno essere dotati di targa. Il processo di targatura coinvolge sia gli Enti Locali che gli operatori del settore. La targatura degli impianti consente di individuare in modo univoco ogni singolo impianto termico e di avere informazioni certe sull'impianto stesso in merito a proprietario, responsabile e interventi di manutenzione, oltre ovviamente a tutti i dettagli tecnici. Tali informazioni consentiranno, anche attraverso l'incrocio con le informazioni trasmesse dai distributori di combustibile, di indirizzare le ispezioni verso quegli impianti che non vengono sottoposti a manutenzione regolare. Inoltre, trattandosi di targatura fisica, con il supporto delle nuove tecnologie (la targa impianto contiene

un QR Code), questo processo semplificherà notevolmente le procedure amministrative in capo ai manutentori ed installatori.

### Risparmi attesi

*Il risparmio è stato contabilizzato nella misura sull'edilizia privata (cfr. § 6.1.2).*

#### **6.1.10 Termoregolazione e contabilizzazione del calore**

Con l'obiettivo di favorire il contenimento dei consumi energetici, attraverso una migliore gestione degli impianti di riscaldamento e la possibilità di suddividere le spese per la climatizzazione invernale in base ai consumi effettivi, Regione Lombardia ha disposto, per tutti i nuovi impianti termici installati, l'obbligo di prevedere sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore (Legge Regionale 24/06). Tale obbligo è altresì previsto in caso di sostituzione dei generatori di calore e, a partire da agosto 2014, a tutti gli impianti termici al servizio di più unità immobiliari.

Avere la possibilità di scaldare le abitazioni in funzione delle reali necessità di comfort e pagare quindi solo quello che viene effettivamente consumato è un diritto non solo di chi possiede un impianto di riscaldamento autonomo ma anche di chi abita in un condominio dotato di riscaldamento centralizzato. Questa opportunità è fornita dai sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione. Complessivamente la misura interessa potenzialmente oltre 180.000 impianti.

È possibile ipotizzare che il 10% degli impianti non debbano procedere all'intervento perché già dotati di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione o perché impossibilitati all'installazione per motivazioni di tipo tecnico. Il numero quindi degli impianti realmente coinvolti potrebbe essere pari a poco meno di 165.000 unità.

In Tabella 10 è illustrato l'impatto relativo degli interventi previsti rispetto al totale del parco impiantistico termico presente sul territorio regionale. Complessivamente si stima un coinvolgimento pari a poco più del 5% del totale degli impianti termici.

PROVINCE	TOTALE INTERVENTI PREVISTI	TOTALE IMPIANTI ATTIVI	PERCENTUALE INCIDENZA
BERGAMO	20.125	424.113	4,7%
BRESCIA	19.055	497.746	3,8%
COMO	11.333	236.968	4,8%
CREMONA	6.004	159.394	3,8%
LECCO	10.399	157.756	6,6%
LODI	2.721	121.648	2,2%
MANTOVA	9.773	203.041	4,8%
MILANO	52.784	701.262	7,5%
MONZA E BRIANZA	13.219	279.968	4,7%
PAVIA	11.794	187.406	6,3%
SONDRIO	6.598	70.691	9,3%
VARESE	18.026	456.827	3,9%
<b>LOMBARDIA</b>	<b>181.831</b>	<b>3.496.820</b>	<b>5,2%</b>

**Tabella 10 - Impatto dell'applicazione della norma sulla termoregolazione a livello territoriale: incidenza degli interventi previsti sul totale di impianti attivi (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde, catasto Unico Regionale Impianti Termici).**

**Risparmi attesi**

*Il risparmio è stato contabilizzato nella misura sull'edilizia privata (cfr. § 6.1.2).*

**6.1.11 Illuminazione pubblica**

Con le Leggi Regionali n. 17/2000 e n. 38/2004 Regione Lombardia si è dotata di strumenti legislativi che regolamentano l'illuminazione esterna per gli aspetti riguardanti il risparmio energetico e la lotta all'inquinamento luminoso. La regolamentazione, particolarmente innovativa al momento della sua redazione (è stata utilizzata come riferimento per l'assetto legislativo di settore di altre Regioni italiane e Stati Europei e non), persegue le seguenti finalità:

- ➔ razionalizzare i consumi energetici degli apparecchi di illuminazione esterni, ottimizzare i costi di esercizio e di manutenzione degli stessi;
- ➔ ridurre l'inquinamento luminoso ed ottico e l'affaticamento visivo;
- ➔ migliorare la sicurezza per la circolazione stradale;
- ➔ conservare l'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- ➔ conservare gli equilibri ecologici sia all'interno sia all'esterno delle aree naturali protette.

Per supportare i Comuni nell'implementazione delle azioni necessarie a soddisfare i requisiti introdotti dalla Legge Regionale, sono state realizzate misure di finanziamento a favore di progetti degli Enti locali volti alla riduzione dei consumi energetici ed alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

***FOCUS - Gli interventi per la pubblica illuminazione nella programmazione energetica lombarda***

*A partire dal 2008 sono stati complessivamente investiti fondi per circa 27 milioni di euro che hanno finanziato (con l'80% a fondo perduto) 135 progetti distribuiti sull'intero territorio regionale, per un valore complessivo degli investimenti di circa 35 milioni di euro.*

*Il bando richiedeva la proprietà degli impianti da parte dell'Ente Locale, che doveva comunque avere almeno adottato il piano di illuminazione comunale, come previsto dalla regolamentazione regionale.*

*Gli effetti attesi dalla realizzazione degli interventi possono così sintetizzarsi:*

- *installazione/sostituzione di oltre 17.500 punti luce, con un potenza media di 86 W, ed un costo medio di circa 1.800 euro per punto luce;*
- *a fronte di una potenza installata/sostituita di circa 1,5 MW, si può stimare un risparmio annuale di circa 4.109 MWh (232 kWh per punto luce), pari a 904 tep, che permette una riduzione di 1.645 tonnellate di emissioni di CO<sub>2eq</sub> (circa 106 kg di CO<sub>2eq</sub> per punto luce);*
- *considerando gli investimenti complessivi, si evince come per risparmiare un kWh sia necessario, nello specifico, un investimento di 8,52 euro (di cui 6,40 finanziati da Regione).*

*Più in generale si può affermare che le riqualificazioni/nuove installazioni realizzate con il bando hanno inoltre permesso di:*

- attenuare l'inquinamento luminoso con effetti positivi in termini di biodiversità e soprattutto di miglioramento per l'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli Osservatori astronomici (2 progetti presentati su 3 provenivano da Enti Locali che ricadono all'interno di un'area protetta e/o di una fascia di rispetto degli Osservatori astronomici/astrofisici);*
- migliorare la sicurezza per la circolazione stradale;*
- ridurre la spesa dei Comuni per la pubblica illuminazione, che grava da un minimo del 2-3% ad un massimo del 7-10% sul bilancio comunale;*
- migliorare la programmazione locale in relazione all'illuminazione pubblica, creando le condizioni per l'effettiva attuazione della Legge Regionale 17/2000. In tal senso la scelta di prevedere, tra le condizioni di ammissibilità, l'adozione del Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione (PRIC) ha permesso ai Comuni di dotarsi di uno strumento tecnico di pianificazione che ha un respiro molto più ampio rispetto ai singoli interventi previsti nella domanda di finanziamento. Il PRIC permette uno sviluppo organico degli interventi di illuminazione pubblica nell'area comunale in quanto strumento di analisi e di programmazione.*

Al di là dei positivi esiti energetici ed ambientali, le iniziative realizzate hanno fatto emergere che quello che poteva essere visto come un tema di interesse solo per pochi "addetti ai lavori" è, invece, un tema di forte rilevanza politica e tecnica. Si pensi, ad esempio, alla recente proposta del Governo nazionale di ottenere risparmi, economici ed energetici con la gestione del flusso luminoso degli impianti della pubblica illuminazione, nonché alla evoluzione delle tecniche di illuminazione, prima fra tutte quella dei LED.

Sono tre le linee di azione pensate rispetto allo specifico ambito della pubblica illuminazione, ovvero:

- ➔ la revisione della Legge Regionale 17/00;
- ➔ la nuova programmazione finanziaria per gli interventi di riqualificazione del parco illuminazione;
- ➔ la realizzazione di un censimento degli impianti di Pubblica illuminazione attivi sul territorio regionale.

Attraverso il censimento degli impianti si intende raccogliere ed organizzare le informazioni riguardanti la presenza di PRIC, la consistenza (numero, potenza tipologia) dei punti luce, le diverse modalità di gestione degli impianti, le riqualificazioni eseguite, i consumi, i costi ed altri parametri significativi correlati di tutti gli impianti di pubblica illuminazione del territorio regionale.

Il censimento fornirà informazioni fondamentali per la revisione della Legge Regionale, per lo sviluppo di strumenti di supporto/finanziamento dedicati e, attraverso la modalità dell'open data, per agevolare l'interscambio di preziose informazioni per gli operatori del settore.

Sul versante legislativo si consideri che l'evoluzione connessa al notevole sviluppo di nuove tecnologie, le necessità di fornire utili strumenti di supporto agli Enti Locali e di rafforzare le competenze professionali della progettazione illuminotecnica e dei laboratori fotometrici delle imprese costruttrici degli apparecchi di illuminazione, nonché la volontà di salvaguardare gli investimenti per lo sviluppo e l'innovazione tecnologica, rendono necessaria una revisione della Legge Regionale 17/00.

Per rispondere a tali necessità saranno fondamentali le informazioni ottenute attraverso il censimento, che deve pertanto essere visto e soprattutto realizzato come strumento propedeutico per tale revisione.

Nel nuovo periodo di programmazione dei fondi strutturali europei (2014-2020), infine, è prevista la realizzazione di nuove misure per l'efficientamento dei sistemi di illuminazione pubblica. I Fondi comunitari saranno riservati agli interventi integrati che trasformano la rete di illuminazione pubblica in un'infrastruttura "smart" affiancando all'efficientamento energetico dell'illuminazione anche lo sviluppo di nuovi servizi (si veda il paragrafo "smart city e servizi a rete")

Accanto a questa linea più innovativa si prevede di attivare un'iniziativa tramite società del Sistema Regionale in grado di accedere a fondi BEI dedicati all'efficientamento e alla riqualificazione dell'illuminazione pubblica.

#### Risparmi attesi

*Complessivamente si stima che gli interventi sull'illuminazione pubblica portino ad un risparmio pari a 300 GWh/anno, equivalenti a poco meno di 26 mila tep/anno. Questo scenario prevede l'azione congiunta del vecchio finanziamento regionale, che tuttora sta portando alla realizzazione degli interventi di efficientamento, e della nuova linea di finanziamento.*

*Accanto a questa linea d'azione si ipotizza che il ricorso alla contrattualistica con garanzia di risultato (EPC), che vedrà impegnate le società di servizi energetici, avrà un ruolo sempre maggiore.*

#### **6.1.12 La frontiera dell'efficientamento: il terziario privato**

Il comparto terziario, nella sua consistenza di porzione ormai molto rilevante del patrimonio edilizio civile, ha risentito in maniera decisamente minore della crisi economica degli ultimi anni. Dal punto di vista energetico infatti è l'unico comparto che risulta in continua e incessante crescita (cfr. Capitolo 3).

Allo stato attuale due sono le linee di intervento che Regione ha previsto per migliorare l'efficienza di questo settore:

- ➔ una linea che riguarda i meccanismi di autorizzazione, finalizzata a rendere migliori le performance energetiche degli edifici terziari (in particolare per la Grande Distribuzione Organizzata);
- ➔ una linea legata ai finanziamenti, finalizzata a supportare il rinnovo e l'efficientamento delle apparecchiature e dell'impiantistica al servizio delle strutture terziarie (attualmente operativo il bando Lombardia Concreta).

Regione Lombardia, nell'ambito delle proprie competenze in ambito di autorizzazione all'apertura e all'ampliamento delle Grandi Strutture di Vendita, prevede una procedura di valutazione della compatibilità – commerciale ed ambientale – di tali insediamenti.

La procedura, inizialmente definita dalla dgr 5054 del 4 luglio 2007 e dal d.d.g. Commercio 970 del 7 febbraio 2008, prevedeva l'assegnazione di un punteggio ad ogni istanza, calcolato come somma pesata di una serie di criteri associati a diversi fattori di impatto (commerciale, urbanistico-territoriale, paesistico-ambientale).

L'impatto delle emissioni di CO<sub>2</sub>, legate ai consumi energetici delle strutture, era valutato assegnando un punteggio parziale che concorrevva al calcolo del punteggio complessivo assegnato al macro-criterio "Impatto sulla componente atmosferica". Il peso della valutazione degli aspetti energetici era pari ad 1/5 (20%) della valutazione complessiva dell'impatto sulla componente atmosferica che, a sua volta, concorrevva alla valutazione complessiva con un peso relativo del 4%. Inoltre, l'indicatore formulato, per quanto abbia contribuito positivamente nel supportare l'implementazione delle politiche energetiche in materia di efficienza energetica in edilizia, si è rivelato nel tempo poco adatto a interpretare il grado di miglioramento prestazionale delle soluzioni progettuali adottate.

In occasione della revisione delle Disposizioni regionali, aggiornate con dgr 1193 del 20 dicembre 2013, sono state introdotte delle modifiche nella matrice di valutazione integrata coerentemente con gli indirizzi del PEAR in fase di formazione. È stato ridefinito il peso relativo dei diversi criteri, scegliendo di aumentare quello associato al tema "efficienza energetica e utilizzo di fonti rinnovabili", che è stato considerato ad un livello pari a quelli associati all'inquinamento atmosferico e alla compatibilità paesistica nonché dei criteri legati agli aspetti territoriali ed economici (passando da un peso pari a 0,8% ad un peso pari a 5% sulla valutazione complessiva). L'indicatore associato al criterio è stato inoltre riformulato in modo da tenere conto di diversi parametri prestazionali legati sia ai fabbisogni per la climatizzazione (in particolare quella estiva dell'involucro) sia dell'installazione di impianti solari termici e fotovoltaici a copertura di percentuali di fabbisogno termico ed elettrico superiori ai minimi di legge.

Il punteggio associato al criterio è calcolato pertanto come somma di due componenti, rispettivamente associate al grado di efficienza energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale ed estiva (in funzione della classe energetica di progetto) e al grado di impiego di energia rinnovabile elettrica e termica prodotta da impianti realizzati sull'edificio o sulle sue strutture di pertinenza. L'indicatore può assumere valori compresi fra 0 e 7 punti ed è calcolato secondo la formula seguente:

$$P_{tot} = P_{eff\_en} + P_{FER}$$

dove  $P_{eff\_en} = EP_H + ETC$  è il punteggio legato all'efficienza energetica, pari alla somma dei punteggi associati alla classe energetica prevista per la climatizzazione invernale (indice  $EP_H$ ) e alla climatizzazione estiva (indice  $ETC$ )<sup>30</sup>, assegnati come riportato nella Tabella 11.

<sup>30</sup> Ad esempio un edificio con  $EP_H$  che lo collocherebbe in classe A ed  $ETC$  che lo collocherebbe in classe B otterrebbe un punteggio di  $1+2=3$ .

	ALTRA CLASSE	CLASSE B	CLASSI A E A+
EP <sub>H</sub> *	0	1	1
ETC*	0	2	3

*\*Nota: la classificazione in base agli indici EPH e ETC è riportata nelle tabelle di cui alla DGR 8745/2008 – Allegato A.*

**Tabella 11 – Assegnazione punteggi valutazione sulla base dei fabbisogno per la climatizzazione invernale ed estiva.**

Il valore di P<sub>eff\_en</sub> è compreso tra 0 e 4 punti.

- **P<sub>FER</sub> = FV + ST** è il punteggio legato all'uso di fonti rinnovabili, pari alla somma dei punteggi associati alla produzione di energia elettrica fotovoltaica (FV) e alla produzione di energia solare termica (ST), assegnati nel seguente modo:
- FV= 2 se la potenza elettrica installata sull'edificio (in kW) è almeno pari a Sup<sub>tot</sub> / 10 dove Sup<sub>tot</sub> è la somma della superficie in pianta dell'edificio e delle pertinenze impermeabilizzate (parcheggi); altrimenti FV= 0.
  - ST= 1 se almeno il 50% del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria (EPW) è coperto da energia solare termica; altrimenti ST=0.

Il valore di P<sub>FER</sub> è compreso tra 0 e 3 punti.

Per assegnare il livello di impatto si procede come segue:

- se P<sub>tot</sub> ≤ 3 → impatto elevato = 7;
- se 3 < P<sub>tot</sub> ≤ 5 → impatto medio = 3;
- se P<sub>tot</sub> > 5 → impatto trascurabile = 0.

L'indicatore complessivo risulta più rappresentativo ed è calcolabile attraverso parametri progettuali di facile reperimento per gli operatori e i progettisti. L'indicatore è più sensibile rispetto al passato agli effetti di diverse soluzioni progettuali e impiantistiche e pertanto più significativo ed efficace.

**Lombardia Concreta – Contributi al Credito per Turismo e Accoglienza**

Con il programma Regione mette a disposizione 12,4 milioni di euro (tra fondi di garanzia e contributi in conto interessi) per sostenere le micro, piccole e medie imprese che operano nel settore del turismo e dell'accoglienza (alberghi e altre forme di ricettività – bar - ristoranti - commercio alimentare al dettaglio) per investimenti strutturali e di ammodernamento e per il potenziamento dell'offerta in vista di Expo 2015.

All'interno di questa misura sono ricomprese due linee di intervento che hanno forte rilevanza in termini dei risparmi energetico, efficientamento energetico e ricorso alle fonti rinnovabili:

1. Linea Interventi per l'efficientamento energetico degli edifici;
2. Mezzi di trasporto a basso impatto emissivo (autoveicoli e biciclette elettriche, autoveicoli ibridi o alimentati a GPL o a metano autoveicoli a benzina di classe minima Euro 5, autoveicoli diesel di classe minima Euro 6).

La misura prevede che i finanziamenti richiesti alle banche siano destinati a progetti di investimento, con un importo minimo di 30.000 euro fino ad un massimo di 300.000 euro. La durata massima dell'agevolazione è di 7 anni.

Regione Lombardia ha previsto un finanziamento agevolato con abbattimento del 3% del tasso di interesse praticato dalle banche che erogano il prestito. Accanto a questo prestito Regione ha previsto anche un Fondo di Garanzia agevolata collaterale attraverso i Consorzi fidi accreditati.

**Risparmi attesi**

*Complessivamente si stima che gli interventi sul settore Terziario privato possano determinare un risparmio tra i 250 mila tep ("scenario alto") e i 165 mila tep ("scenario medio").*

*Accanto a questi interventi previsti da parte di Regione si ritiene fattibile una quota incrementale di risparmio energetico derivante dal ricorso ai Titoli di Efficienza Energetica. Inoltre anche nel settore terziario, in particolare nelle grandi aziende (ad esempio la GDO), si stanno progressivamente affermando e diffondendo sensibilità e consapevolezza dell'importanza e dell'utilità dei Sistemi di Gestione per l'Energia.*

*Questi interventi potranno ingenerare risparmi ulteriori pari a 200 mila tep nello "scenario alto" e a 132 mila tep nello "scenario medio".*

## 6.2 Settore industriale

### 6.2.1 *L'efficienza energetica come strumento per la competitività sostenibile delle imprese*

Un'industria efficiente e sostenibile significa competitività e capacità di penetrazione nei mercati internazionali. Ciò è ancora più vero nella nuova stagione della green economy e delle tecnologie pulite, ove le prestazioni ambientali sono sinonimo di nuovo slancio produttivo ed imprenditoriale. Investire in efficienza energetica rappresenta infatti anche una opportunità per le aziende che si occupano di green economy e che negli ultimi anni hanno conosciuto uno sviluppo importante, contribuendo ad alimentare l'economia nazionale e locale e, grazie anche alle ricadute interessanti in termini di occupazione nell'ambito di progettazione, manutenzione e gestione degli impianti, a garantire una tenuta del sistema socio-economico in questa difficile congiuntura internazionale.

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) indica l'efficienza energetica come la priorità assoluta in grado di contribuire simultaneamente al perseguimento degli obiettivi energetici, ambientali e di competitività del Paese. La Direttiva EED assegna inoltre un ruolo di primo piano proprio al settore industriale. Gli articoli chiave riguardano i regimi obbligatori di efficienza, programmi per incoraggiare gli audit energetici, la promozione dell'efficienza per il riscaldamento e il raffreddamento, la trasformazione, la trasmissione e la distribuzione dell'energia.

La Direttiva sottolinea il ruolo fondamentale degli audit energetici: col suo recepimento (d. lgs. 102/2014) alle grandi imprese sono richiesti audit ogni quattro anni, a meno che non adottino Sistemi di Gestione dell'Energia certificati. Nell'ambito del D. Lgs. 102/2014 è altresì previsto un'azione di supporto prevista in capo alle Regioni che potranno sviluppare programmi finalizzati a sostenere la realizzazione di diagnosi energetiche nelle PMI o l'adozione nelle PMI di sistemi di gestione conformi alla norma ISO 50001 e accedere a bandi indetti dal Ministero dello Sviluppo economico per beneficiare di un co-finanziamento. Per l'attuazione di tale misura, è necessario in primo luogo che sia emanato il decreto di attuazione previsto (art. 8, comma 9, D. Lgs. 102/2014). Nelle more della sua pubblicazione, l'Amministrazione Regionale ha programmato un primo stanziamento di 2 ML di € - cui dovrebbero aggiungersi le risorse messe a disposizione dal Ministero dello Sviluppo Economico – per il cofinanziamento di diagnosi energetiche o sistemi di gestione dell'energia nelle PMI.

Attualmente, il meccanismo dei TEE è il principale strumento a disposizione degli operatori per poter incentivare l'efficienza energetica nell'industria e su tale strumento si poggia gran parte della strategia nazionale per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi energetici al 2020.

La partecipazione dell'industria al meccanismo è cresciuta nel tempo. Già a metà 2011 le proposte dall'industria hanno coperto complessivamente il 21% dei titoli emessi, nel secondo semestre 2010 e nel primo semestre 2011 hanno coperto rispettivamente il 29% e il 40% dei titoli emessi nello stesso periodo. Questa crescita continua ha portato a quadruplicare in sei anni i risparmi energetici certificati nell'industria, settore in cui è spesso necessario ricorrere alla più complessa valutazione a consuntivo. Nel 2013 la maggioranza di interventi riguarda il settore industriale<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> GSE, Rapporto Annuale sul meccanismo dei Certificati Bianchi, Gennaio 2013-dicembre 2013.

Rispetto alle Proposte di Progetto e di Programma di Misura (PPPM)<sup>32</sup> approvate nel corso del 2013, circa il 95% riguarda interventi di miglioramento dell'efficienza energetica realizzati nel settore industriale. In particolare, il 53% riguarda interventi relativi all'ottimizzazione energetica dei processi produttivi e dei layout di impianto, finalizzati a conseguire una riduzione oggettiva e duratura dei fabbisogni di energia finale, mentre il 1/3 dei TEE riguarda interventi relativi alla generazione e al recupero di calore per raffreddamento, essiccazione, cottura e fusione. Più limitate le richieste relative ad interventi sui sistemi efficienti di azionamento, automazione ed interventi di rifasamento (7%) e ad interventi di generazione di energia elettrica da recuperi o da fonti rinnovabili (2%).

In Lombardia sono stati realizzati interventi corrispondenti complessivamente a oltre 4,5 milioni di Certificati Bianchi per un risparmio di energia primaria pari a circa 3 milioni di tep. Analizzando i progetti di TEE valutati a consuntivo (quasi il 60% di tutti i TEE emessi), circa il 90% sono stati realizzati nel comparto industriale, prevalentemente per interventi di efficienza negli usi termici. Una quota marginale, se rapportata al complesso dei consumi industriali, ma significativa rispetto al comparto specifico potrà essere data dall'applicazione di tecnologie *no-dig* (cfr. Allegato 5).

### 6.2.2 *Le dimensioni di ricerca ed innovazione: la Smart Specialisation Strategy*

La *Smart Specialisation Strategy*, ovvero la "Strategia regionale di specializzazione intelligente per la ricerca e l'innovazione" (per brevità, S3), è uno degli strumenti previsti dalla Strategia Europea Energia e Clima e costituisce la condizionalità *ex-ante* per l'accesso alle risorse finanziarie della nuova programmazione comunitaria 2014-2020.

Regione Lombardia ha messo a punto la propria strategia a dicembre 2013, ponendosi l'obiettivo di disegnare una "traiettoria integrata" di sviluppo del territorio regionale, con l'individuazione delle risorse, delle competenze e del potenziale innovativo, la selezione di priorità in termini di settori produttivi e di ambiti tecnologici, su cui concentrare gli investimenti.

Il sistema produttivo lombardo è tuttora uno dei più sviluppati in Italia ed in Europa: alla fine del 2012 erano attive oltre 820.000 imprese (poco più di 8 imprese ogni 100 abitanti)<sup>33</sup>.

Il peso dell'industria lombarda, nonostante la crescita del settore dei servizi che ha interessato tutte le economie avanzate, rimane più pronunciato rispetto a quello del resto del Paese. Il valore aggiunto pesa poco più del 30% sul totale rispetto a un dato nazionale del 25%. In particolare, il settore manifatturiero lombardo con le sue oltre 100.000 imprese, per 220 miliardi di euro di fatturato e 60 miliardi di valore aggiunto e circa un milione di addetti, risulta essere il primo in termini di numero di imprese e il quarto in termini di numero di addetti a livello europeo.

Regione Lombardia intende supportare l'interazione sinergica e di cooperazione intersettoriale tra il mondo imprenditoriale e quello della ricerca (distretti, cluster, reti, centri di ricerca), facendo evolvere questi rapporti in funzione delle aspettative del mercato e delle necessità contingenti, quali ad esempio la diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Di conseguenza Regione Lombardia

<sup>32</sup> La Proposta di Progetto e di Programma di Misura viene presentata nel caso di progetti a consuntivo - costituiti da uno o più interventi che possono essere valutati con metodi di valutazione a consuntivo o attraverso differenti metodi di valutazione - e contiene la proposta della metodologia di valutazione dei risparmi energetici conseguiti. La Proposta deve essere esaminata e approvata dal GSE entro 60 giorni dalla data di ricezione della proposta stessa.

<sup>33</sup> ISTAT, 2012.

intende favorire le condizioni abilitanti per supportare l'innovazione, in particolare nell'ambito dell'innovazione ecologica e sociale.

La politica industriale "a matrice distrettuale", avviata e supportata negli anni da Regione Lombardia, rappresenta uno dei filoni cardine di questa impostazione strategica che ritiene il sostegno alle realtà produttive e ai settori di eccellenza, soprattutto di matrice industriale e manifatturiera, elementi imprescindibili per la crescita e la produttività del sistema delle imprese a misura di ambiente.

Per strutturare un modello di sviluppo innovativo, è stato da tempo avviato un percorso per valorizzare aree di eccellenza produttiva in grado di rappresentare poli di sviluppo con un elevato potenziale tecnologico, che vede oggi protagonisti i Cluster Tecnologici regionali.

### 6.2.3 I cluster tecnologici regionali protagonisti della green economy

L'azione ha preso avvio con la dgr n. VII/3839 del 16 marzo 2001<sup>34</sup>, che si è posta come finalità l'adeguamento della normativa alle evoluzioni imposte dai modelli di sviluppo economico, con cui Regione Lombardia individua i distretti industriali di specializzazione produttiva<sup>35</sup>, intesi come organismi funzionali alla promozione di programmi innovativi di sviluppo. Successivamente nel 2012 si giunge al riconoscimento formale da parte del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) dei Distretti ad Alta Tecnologia esistenti in Lombardia, con focus sui settori tecnologici di interesse strategico<sup>36</sup>, arrivando ad individuare oltre 3.000 soggetti - divisi in 147 aggregazioni. Tale iniziativa è stata successivamente valorizzata anche alla luce dell'evoluzione intervenuta nelle politiche nazionali<sup>37</sup> e comunitarie<sup>38</sup> e indirizzata verso la definizione di Cluster tecnologici regionali<sup>39</sup>, che costituiscono oggi sia un punto di rilancio fondamentale delle scelte programmatiche dei prossimi anni sia al tempo stesso un elemento imprescindibile per il riscontro dell'efficacia delle stesse.

In linea con gli obiettivi di "Europa 2020", è stata avviata una strategia declinata in azioni ed interventi puntuali per favorire la concentrazione dei progetti e delle risorse disponibili verso un numero limitato di ambiti e settori riconosciuti come prioritari o per interesse strategico o per potenzialità rispetto al sistema pubblico e privato.

<sup>34</sup> Cfr. dgr n. VII/3839 del 16/03/2001, *Individuazione dei distretti industriali di specializzazione produttiva ed approvazione delle linee di indirizzo per la definizione dei criteri per la individuazione dei distretti tematici/meta distretti, in attuazione della Legge Regionale 5 gennaio 2000, n.1*

<sup>35</sup> Nei settori tessile-abbigliamento (7), produzione e lavorazione di metalli (3), calzature (2), mobile-arredo (1), lavorazione del legno (1), apparecchiature elettrico – elettroniche (1), gomma-plastica (1).

<sup>36</sup> Cfr. dgr n. IX/1817 del 8/06/2011, *Misure attuative dell'Accordo di Programma tra il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e Regione Lombardia. Aggiornamento dei settori strategici per le politiche in materia di ricerca e innovazione, adeguamento delle linee guida di attuazione dell'Asse 1 del POR "Competitività" FESR 2007-2013 e approvazione delle specifiche della misura congiunta.*

<sup>37</sup> MIUR, Decreto Direttoriale 257/Ric del 30 maggio 2012, *Avviso per lo sviluppo e potenziamento di Cluster Tecnologici Nazionali.*

<sup>38</sup> COM (2008) 652, *Comunicazione della commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni verso cluster competitivi di livello mondiale nell'unione europea: attuazione di un'ampia strategia dell'innovazione.*

<sup>39</sup> Nelle aree tematiche agrifood, aerospazio, chimica verde, energia, fabbrica intelligente, tecnologia per smart communities, mobilità terrestre e marina, scienza della vita, tecnologie per ambienti di vita.

In particolare viene garantito il sostegno a progetti di innovazione nell'ambito manifatturiero. Tra le aree di specializzazione sinora identificate, l'eco-industria impatta direttamente l'ambito d'azione del PEAR, includendo la gran parte dei soggetti economici e scientifici presenti sul territorio e contribuisce ad aumentarne la leadership nella tematica.

Nell'Area di Specializzazione eco-industria rientrano oltre 40.000 imprese, per circa 190.000 addetti complessivi<sup>40</sup>.

L'eco-industria è costituita da un sistema di competenze articolato e complesso composto dai seguenti ambiti:

- ➔ parte delle competenze della Chimica Verde;
- ➔ Energia & Cleantech, in cui rientrano le competenze scientifiche e industriali della power generation, delle energie rinnovabili e della gestione e depurazione delle acque, delle Smart grid, comprendenti le parti di trasmissione e distribuzione intelligente dell'energia, dell'efficienza energetica e della sostenibilità in edilizia, che ricomprende a sua volta le competenze nell'efficienza in ambito civile ed industriale e nell'edilizia sostenibile.

Nella Chimica Verde<sup>41</sup> sono ricomprese attività che fanno riferimento alla manifattura di prodotti chimici ed alla produzione di energia da fonti rinnovabili (biomasse e/o rifiuti organici), nonché a processi produttivi che riducono o evitano l'uso di sostanze pericolose, con riduzione dell'impatto sull'ambiente. La Chimica Verde rappresenta una interessante opportunità di sviluppo per il settore manifatturiero, in quanto si pone al crocevia della quasi totalità dei macro trend individuati dall'Unione Europea: efficienza nell'utilizzo delle risorse, incremento nell'uso di materie prime rinnovabili, lotta ai mutamenti climatici, sviluppo di un'economia basata sulla conoscenza, riduzione dell'impatto ambientale dell'economia.

Lo sviluppo di una Chimica Verde presuppone lo sviluppo di una filiera completamente nuova, basata sul concetto di bio-raffineria, dove la materia prima vegetale prodotta localmente viene valorizzata attraverso l'estrazione di sostanze a valore aggiunto decrescente, in una logica a cascata, sino alla valorizzazione, anche energetica, dei residui finali.

A monte vengono coinvolti i produttori di biomassa (aziende agricole, aziende forestali, industrie alimentari, cartarie, ecc. produttrici di scarti di produzione costituiti da biomasse), a valle i settori che possono utilizzare i prodotti della bio-raffineria come materie prime o semilavorati, quali ad esempio il settore alimentare, quello dei mangimi, il settore chimico (con particolare attenzione al cosmetico, all'industria della gomma e della plastica, nonché all'industria farmaceutica).

Nell'ambito dell'energia, in Lombardia è localizzato il 50% dell'impiantistica italiana e circa il 40% delle imprese italiane operanti nel settore delle rinnovabili. Il sistema produttivo del settore dell'energia conta circa 28.700 addetti e un fatturato di 9 miliardi Euro.

Il sistema della ricerca è composto da circa 3.000 unità tra professori, ricercatori e personale temporaneo e sono attivi 200 organismi di ricerca e trasferimento tecnologico tra pubblici e privati.

<sup>40</sup> Fonte: European Cluster Observatory

<sup>41</sup> Fonte: Cluster Lombardo della Chimica Verde

Il 7 novembre 2013 è nato ufficialmente il Cluster tecnologico Lombardo Energia: LE2C (*Lombardy Energy Cleantech Cluster*). I Cluster Tecnologici sono aggregazioni organizzate di imprese, università, altre istituzioni pubbliche o private di ricerca, altri soggetti anche finanziari attivi nel campo dell'innovazione, articolate in più aggregazioni pubblico-private, compresi i Distretti Tecnologici già esistenti, presenti su diversi ambiti territoriali, guidate da uno specifico organo di coordinamento e gestione, focalizzate su uno specifico ambito tecnologico e applicativo, idonee a contribuire alla competitività internazionale sia dei territori di riferimento sia del sistema economico nazionale.

In generale l'obiettivo dell'aggregazione è lo sviluppo della competitività delle imprese, mediante un'innovazione di prodotto o di processo supportata concretamente dal mondo accademico e della ricerca in generale e resa possibile attraverso piani strategici opportunamente definiti a livello governativo istituzionale.

In particolare il cluster LE2C, che rappresenta le competenze sulle tematiche prioritarie dell'efficienza energetica, dell'edilizia sostenibile, delle smart grid, delle fonti energetiche rinnovabili, dell'accumulo di energia, della produzione di energia e della riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, agisce per promuovere ed attuare innovazione di prodotto e processo, tenendo come costante lo scopo ultimo di risparmio energetico e sostenibilità ambientale.

Approfondendo le tematiche legate al tema generale di sostenibilità energetica ed ambientale sono individuati alcuni specifici ambiti tematici, suddivisi in tre "anime":

- ➔ *Anima Efficienza energetica ed edilizia sostenibile*, che comprende le tematiche della efficienza energetica del sistema edificio-impianto (Life Cycle Analysis di prodotti, macchinari e processi, industrializzazione prodotto-processo e gestione della vita degli edifici con adeguata strumentazione software/hardware) e della sostenibilità ambientale in edilizia (i materiali - riciclo e recupero di materia, le risorse idriche, la qualità ambientale indoor, la qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo, la valutazione e la modellizzazione dei dati ambientali delle industrie, la qualità dei siti, la realizzazione di iniziative di Ricerca & Sviluppo, la valorizzazione del patrimonio esistente);
- ➔ *Anima Smart Grid*, che include l'automazione e il telecontrollo evoluto della rete, l'integrazione GD, le tecnologie per l'accumulo, la mobilità elettrica e la gestione attiva della domanda;
- ➔ *Anima Produzione di Energia*, ove figurano le fonti energetiche rinnovabili, la generazione di potenza, la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica.

Gli obiettivi strategici del Cluster riguardano:

- ➔ lo sfruttamento delle opportunità di finanziamento europeo nell'ambito del Programma Horizon2020, con particolare riferimento al tema del Partenariato Pubblico Privato nel settore dell'edilizia pubblica;
- ➔ la sfida sociale delle Smart Cities attraverso l'avvio del processo per la distribuzione di soluzioni replicabili per Smart Cities & Communities con integrazione di energia, trasporti, ICT, promuovendo progetti pilota e preferibilmente grandi progetti integrati e iniziative comuni (teleriscaldamento, smart grid e smart city, illuminazione pubblica, banda larga);

- ➔ la diffusione sul mercato di prodotti di efficienza energetica e di servizi tramite ICT, in particolar modo indirizzati verso gli utenti finali, prevedendo la partecipazioni dei player energetici per la creazione di “ecosistemi innovativi”;
- ➔ la diffusione di sistemi di Smart Metering – prioritariamente attraverso lo strumento del procurement pre-commerciale verso aziende che sviluppano sistemi di metering innovativi in grado di disaccoppiare la misura dell’energia con i servizi di efficienza energetica;
- ➔ l’inserimento nella KIC (*Knowledge and Innovation Communities*) INNOENERGY<sup>42</sup>, così da porsi come polo mediterraneo e sviluppare progetti di ricerca e sviluppo;
- ➔ la partecipazione ad importanti progetti sulle smart grid, come ad esempio “ERA-net plus”, iniziativa che prevede un sostanziale contributo dall’industria (anche PMI) ed operatori di rete (anche locali) e che si focalizza su progetti di ricerca applicata e dimostrazione ed include aspetti socio-economici e di coinvolgimento dell’utente, finalizzati a superare la frammentazione del processo di innovazione per sviluppare mercati tecnologici e di servizi per l’energia, superando soluzioni proprietarie nazionali/regionali.

Il LE2C, inteso come soggetto in grado di promuovere una solida aggregazione d’imprese, può contribuire anche a concretizzare l’obiettivo del PEAR di semplificazione e sburocratizzare i processi autorizzativi e decisionali che caratterizzano la realizzazione sul territorio di progetti e interventi di sostenibilità energetica.

***FOCUS - TREND: l’esperienza lombarda verso un piano integrato per l’efficientamento delle imprese del settore manifatturiero***

*L’efficienza energetica come opportunità per essere più competitivi è il cuore del progetto TREND - Tecnologia e innovazione per il Risparmio e l’efficienza ENergetica Diffusa, promosso da Regione Lombardia<sup>43</sup>, nell’ambito dell’Asse 1 “Innovazione ed Economia della Conoscenza” del Programma Operativo Regionale FESR 2007/2013, e rivolto alle micro e piccole e medie imprese lombarde del settore manifatturiero, ambito di intervento chiave nell’implementazione di politiche di efficienza energetica e sviluppo delle fonti rinnovabili. TREND è stato adottato come buona pratica dalla Azione Concertata della Commissione Europea per l’implementazione della Direttiva EED sull’efficienza energetica (<http://www.esd-ca.eu/good-practices/good-practice-factsheets/energy-services>).*

*Con TREND è stato avviato un percorso innovativo nel suo approccio integrato, in cui le PMI lombarde sono state accompagnate e supportate nella conoscenza delle dinamiche di consumo energetico, degli strumenti tecnologici e gestionali per l’efficientamento energetico e degli indirizzi di innovazione percorribili. Nell’arco di quattro anni il progetto ha visto lo sviluppo di diverse*

<sup>42</sup> KIC InnoEnergy è stata promossa nel Maggio del 2010 dall’Istituto Europeo per l’Innovazione e la Tecnologia con l’ambizione di diventare il motore principale per l’innovazione e la creazione d’impresa nel settore dell’energia. Si tratta della prima di tre KIC (Comunità per la Conoscenza e l’Innovazione) supportate dall’Istituto. Il principio è quello di una nuova struttura societaria in grado di dare valore economico alle idee ed alla conoscenza. Per approfondimenti <http://www.kic-innoenergy.com/>

<sup>43</sup> Sviluppato con il supporto tecnico della Direzione Energia di Finlombarda ora confluita in Infrastrutture Lombarde.

*iniziative di finanziamento, di formazione e sensibilizzazione delle imprese e il coinvolgimento di professionisti qualificati e fornitori di tecnologie.*

*Circa 500 PMI, grazie ai check-up energetici, hanno potuto analizzare i propri consumi energetici e valutare le opportunità di risparmio a loro disposizione, privilegiando soluzioni innovative di efficientamento e produzione di energia da fonti rinnovabili.*

*Nella fase successiva sono state supportate finanziariamente circa un centinaio di imprese che avevano deciso di attuare concretamente le soluzioni tecnologiche e gestionali di miglioramento ed efficientamento energetico individuate con il check-up energetico, privilegiando gli interventi in grado di garantire i migliori risultati, in termini di innovatività, risparmio di energia, replicabilità/valore aggiunto a livello regionale, crescita di competitività.*

*Le imprese hanno anche usufruito del supporto di fornitori di servizi qualificati, quali gli Esperti di Gestione dell'Energia (EGE) e di fornitori di tecnologie, aziende di produzione e installazione di tecnologie per l'ambito industriale.*

*L'analisi degli interventi proposti, che complessivamente consentiranno alle aziende di ridurre i propri consumi energetici di circa 4.000 tep (concretizzando un risparmio medio di circa il 7%, con punte in alcuni casi di oltre il 40%), ha evidenziato una maggiore attenzione per la riduzione dei consumi elettrici, privilegiando di fatto tutti quegli interventi che prevedono la sostituzione di un macchinario elettrico obsoleto con un altro a maggiore efficienza o l'introduzione di dispositivi di regolazione della potenza (inverter e trasformatori). Significative e davvero interessanti le proposte progettuali finalizzate alla riduzione dei consumi termici attraverso la valorizzazione e il recupero di calore nei cicli di produzione del vapore.*

#### **6.2.4 Favorire la consapevolezza per una nuova cultura energetica d'impresa**

Nell'ottica di promuovere ulteriormente una nuova cultura aziendale, imperniata sulla logica della gestione ottimale dei flussi energetici, Regione Lombardia intende, attraverso gli indirizzi e le azioni del nuovo PEAR, valorizzare il ruolo di alcuni soggetti chiave dedicati alle tematiche energetiche in azienda che anche la nuova Direttiva EED pone al centro delle politiche di efficientamento nell'industria.

Si tratta in particolare delle società di servizi energetici (ESCO) e dei professionisti nella gestione dell'energia, per i quali esistono norme tecniche che regolano forme volontarie di certificazione.

La norma UNI CEI 11352:2014 "Gestione dell'Energia. Società che forniscono servizi energetici (ESCO) – Requisiti generali e lista per la verifica dei requisiti", pubblicata nel 2010, fa riferimento alle prescrizioni cui devono sottostare le ESCO, ossia le società preposte a fornire servizi di efficienza energetica.

È evidente come, in un sistema virtuoso, l'interazione fra una ESCO certificata e una impresa con un Sistema di Gestione dell'Energia certificato sia particolarmente semplice, perché le procedure di intervento dell'una ben si coniugano con le informazioni a disposizione dell'altra. In questa reciprocità sta una parte delle ragioni che hanno spinto a stendere la norma UNI CEI 11352, ma è indubbio che ci si attenda anche un impatto significativo in termini di validazione verso il cliente (soprattutto quello industriale) che dalla "certificazione" della ESCO può trarre un'indicazione circa

la bontà delle proprie procedure operative, e verso il sistema del credito, che, allo stesso modo, dovrebbe assegnare un maggior “merito” alle ESCo che abbiano adeguato i loro processi di intervento alla norma.

La norma UNI CEI 11352:2014 non definisce procedure rigide bensì individua requisiti generali da soddisfare, e per ottenere la certificazione chiede alla ESCo di dimostrare le proprie capacità di:

- ➔ offrire un “servizio di efficienza energetica” finalizzato al conseguimento di un miglioramento dell’efficienza energetica, nel rispetto di tutti i criteri prestazionali concordati e determinato sulla base dei dati raccolti e relativi al consumo energetico (il servizio deve comprendere l’identificazione, la selezione e l’implementazione di azioni e la verifica del miglioramento, per un periodo definito all’interno del contratto e tramite metodologie concordate);
- ➔ offrire un “servizio energetico integrato”, conforme alla norma EN 15900;
- ➔ offrire una “garanzia contrattuale” di miglioramento dell’efficienza energetica, con assunzione in proprio dei rischi tecnici e finanziari connessi con l’eventuale mancato raggiungimento degli obiettivi concordati;
- ➔ collegare la remunerazione dei servizi e delle attività fornite al miglioramento effettivo dell’efficienza energetica e ai risparmi conseguiti.

Appare evidente come soprattutto gli ultimi due requisiti siano particolarmente vincolanti e stringenti per le ESCo, che sono in questo modo costrette a collegare la propria attività a quella del cliente per un periodo sufficiente a portare a maturazione i risparmi contrattualizzati, così da risolvere sia gli aspetti di rischio che la remunerazione oggetto dell’intervento. Dall’altro lato, tuttavia, è anche evidente come sia proprio in questa condivisione dei rischi e dei benefici – qui favorita dalla presenza di un SGE nell’impresa cliente – a connotare la vera natura di una ESCo.

La norma UNI CEI 11339:2009 “*Requisiti generali per la qualificazione degli Esperti in Gestione dell’Energia*” definisce a sua volta i requisiti generali e la procedura di qualificazione per l’esperto in gestione dell’energia (EGE), figura professionale prevista dalla Direttiva Europea 2006/32/CE e riconosciuto per la prima volta nel nostro Paese attraverso il Decreto Legislativo 115 del 2008. L’EGE dovrebbe porsi ed agire come facilitatore del mercato in grado di promuovere un processo di incremento del livello di qualità e competenza tecnica per i fornitori di servizi energetici e di far emergere con più efficacia la domanda da parte degli operatori industriali. La presenza di un meccanismo di certificazione distingue con chiarezza l’EGE dalla figura dell’Energy Manager (o “Responsabile per l’uso razionale dell’energia”), che invece è una funzione organizzativa.

La norma UNI CEI 11339:2009 delinea i compiti (in primis analizzare il sistema energetico, implementare la politica energetica e il sistema di gestione dell’energia, pianificare, ottimizzare, gestire e controllare), le competenze (ovvero la conoscenza della norma EN 16001 – ora ISO 50001, le tecnologie anche innovative, i mercati, la contrattualistica, la legislazione anche ambientale) e le modalità di valutazione delle competenze (in termini di esperienza, formazione scolastica e titoli).

Completa la costruzione di un sistema per l’efficienza energetica in ambito industriale la norma sui sistemi di gestione dell’energia, ISO 50001, richiamata più volte anche dalla Direttiva EED.

La norma ISO 50001 *“Sistemi di Gestione dell’Energia – Requisiti e linee guida di implementazione”*, emanata nel 2011, definisce i requisiti fondamentali che un sistema di gestione dell’energia dovrebbe avere. La norma è importante per almeno due motivi:

- ➔ la crescente importanza per il sistema delle imprese di gestire in maniera sistematica la variabile energetica;
- ➔ l’opportunità di sostituire – e allo stesso tempo rendere omogenee – norme o procedure che si stavano nel frattempo sviluppando a livello di singoli Paesi e a livello europeo e globale.

La norma ISO 50001 fornisce alle imprese un quadro di riferimento per l’integrazione delle prestazioni energetiche nella gestione quotidiana delle varie attività ed è, in particolare, attenta a individuare i fattori di consumo energetico lungo tutta la catena produttiva dell’impresa, sino a ricomprendere (per le componenti più rilevanti) anche le interazioni con i principali fornitori.

Non definisce dunque obiettivi quantitativi di miglioramento cui allinearsi, bensì fornisce gli strumenti e indica le procedure indispensabili per avviare e sistematizzare il processo di misura e incremento delle prestazioni energetiche delle imprese, attraverso un ciclo che comprenda:

- ➔ la pianificazione strategica della gestione dell’energia;
- ➔ l’elaborazione di un piano d’azione per la gestione dell’energia che coinvolga attivamente tutti gli stakeholder;
- ➔ l’elaborazione di un piano di verifica e monitoraggio continui delle prestazioni;
- ➔ una revisione critica dei feedback in un’ottica di miglioramento continuo delle prestazioni.

Fra le ragioni che spingono un’impresa a certificarsi volontariamente secondo le “prescrizioni” della ISO 50001 vi è indubbiamente il fatto di poterla utilizzare a fini commerciali nei confronti dei clienti o – probabilmente più efficacemente – di promozione verso investitori e stakeholder istituzionali, ma vi è anche un valore intrinseco di sistematizzazione delle iniziative che comunque l’impresa ha in essere o è in procinto di adottare. Appare evidente poi come l’adozione di un sistema di gestione dell’energia certificato costringa l’impresa a dedicare risorse per la definizione di obiettivi e delle modalità per perseguirli e faccia sì che la figura dell’energy manager assuma maggiore rilevanza e potere decisionale all’interno dell’impresa stessa. La norma ha inoltre ricadute concrete sul business e permette di consolidare e attivare piani di risparmio energetico importanti e proficui.

In Italia poche imprese, appartenenti per lo più a contesti energivori, si sono certificate ISO 50001, e una parte ha l’obiettivo di certificarsi nel prossimo futuro, ma le barriere all’adozione della certificazione sono ancora elevate e sono legate a tre fattori fondamentali:

- ➔ la mancata conoscenza della norma e delle opportunità che offre;
- ➔ lo scarso appeal – allo stato attuale – del meccanismo di promozione;
- ➔ i tempi e costi necessari a portare a termine l’iter di certificazione.

Appare evidente come l'impianto per la costruzione di un sistema per l'efficienza energetica in ambito industriale ci sia, ma il freno maggiore sembra essere la mancata pervasività di una cultura dell'efficienza energetica nel mondo industriale, accompagnata da un impianto normativo prescrittivo che spinga le aziende a certificarsi offrendo loro benefici reali.

L'importanza degli obiettivi di risparmio energetico e il grado di innovazione degli strumenti scelti è evidenziata dall'attuale situazione dell'efficienza energetica nel nostro Paese, ben fotografata dall'ultima ricerca sul tema condotta dell'Energy & Strategy Group del Politecnico di Milano.

Da qui emerge che poco meno del 17% delle imprese censite, oltre quelle obbligate dalla Legge 10/91, dispone di un energy manager. Solamente il 22% adotta un approccio strutturato alla "gestione dell'energia", contro circa un 70% di operatori che utilizza ancora "rudimentali" procedure di misura e controllo dei consumi energetici.

Per chi ha effettuato un investimento, va considerato che solamente nel 10% dei casi la riduzione dei consumi energetici è stata il driver primario nella scelta di affrontare un investimento e che nel 71% dei casi i progetti di investimento si sono scontrati con barriere di natura economica e più precisamente con tempi di ritorno giudicati inizialmente troppo lunghi, cui si sono affiancati nel 40% dei casi anche problemi legati al reperimento delle risorse finanziarie necessarie.

### 6.2.5 Sostenere il rilancio del settore industriale attraverso le politiche di efficientamento

Il rinnovamento del settore energetico, sostenuto dalla Unione Europea con l'adozione di target vincolanti al 2020, ha anche delle motivazioni di natura industriale. La convinzione è che si possano creare nuovi posti di lavoro e nuovo reddito dagli investimenti per l'efficienza energetica e lo sviluppo della produzione distribuita di energia. Per questa ragione è importante che le politiche locali siano indirizzate a sostenere l'offerta tecnologica domestica, per far crescere le competenze e valorizzarle sul mercato internazionale che ha dimensioni crescenti.

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA, *Tracking Clean Energy Progress, 2012*) il consumo energetico nel settore industriale potrebbe scendere del 20% nel medio lungo termine favorendo la penetrazione delle migliori tecnologie disponibili. Il Report della IEA, dopo avere effettuato una approfondita analisi dello stato dell'arte, arriva alla conclusione che le misure chiave sono quelle che promuovono gli audit energetici e quelle che consentono l'accesso a finanziamenti agevolati. Tra le proposte della IEA per migliorare l'efficienza energetica dell'industria, si segnalano:

- ➔ gli Accordi volontari per grandi imprese energivore e industrie manifatturiere (mirati alla esecuzione di *audit*, al *reporting*, al *target-setting* e al *capacity building*);
- ➔ i programmi di certificazione volontaria e di gestione energetica delle imprese;
- ➔ il supporto agli audit energetici, anche attraverso informazioni tecniche e riferimenti standard con cui confrontare le prestazioni di ciascun settore industriale;
- ➔ l'introduzione di standard minimi di prestazione energetica per i motori ed altra strumentazione, come i trasformatori e i compressori.

In Irlanda, Svezia e Danimarca sono stati promossi accordi per la diffusione di sistemi standard di gestione dell'energia nelle imprese (*standardised Energy Management System - EnMS*). Prevedere vantaggi amministrativi per le imprese che adottino le procedure ISO 50001 o 14000, l'EMAS o si dotino di energy manager qualificato rappresenta certamente un mezzo efficace per far crescere la cultura della gestione dell'energia.

Simili accordi possono essere stipulati anche con le imprese di distribuzione elettrica o del gas, per conseguire obiettivi di miglioramento del servizio ai consumatori o di introduzione di nuove tecnologie (si pensi a tutte le soluzioni per una gestione attiva della domanda nel caso elettrico). La fase di rinnovo delle concessioni, avviata per le reti gas, è un momento privilegiato per prevedere accordi di questo tipo.

In questo senso vale la pena ricordare che il D.Lgs. 102/2014 prevede una deroga per le grandi imprese sottoposte all'obbligo di audit energetico, nel caso in cui queste siano dotate di certificazione secondo le procedure ISO 50001 o 14000 e a condizione che il sistema di gestione in questione includa una diagnosi energetica realizzata in conformità ai dettati di cui all'allegato 2 del D. Lgs. stesso.

Il PEAR si fa piattaforma di approfondimento per la progettazione di una linea di finanziamento per promuovere la diffusione di audit energetici e dei sistemi di gestione dell'energia – ISO 50001, in particolare tra le piccole e medie imprese, soggetti industriali ancora poco inclini a riconoscere le opportunità intrinseche dell'uso razionale dell'energia, legando il finanziamento alla reale e concreta implementazione di soluzioni di efficientamento energetico. Tale programma rientrerebbe nell'ambito delle misure di co-finanziamento che il Ministero dello Sviluppo Economico potrebbe attivare a favore di iniziative di sostegno sviluppate dalle Regioni, così come previsto dal D. Lgs. 102/2014.

Per quanto riguarda invece la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico, l'*Energy efficiency report 2013* (Energy Strategy Group, Politecnico di Milano), che analizza la convenienza economica delle soluzioni per l'efficienza energetica, evidenzia come i tempi di pay-back che gli investitori richiedono sono sempre troppo brevi e solo poche tecnologie sono convenienti in assenza di incentivi (è il caso della pubblica illuminazione, dei sistemi ad aria compressa, degli inverter, dei gruppi di continuità solo per sostituzione forzata e dei sistemi di gestione dell'energia nell'industria). In molte applicazioni, anche in presenza di incentivi, non si raggiunge la convenienza economica richiesta, per lo meno non nei tempi di ritorno richiesti dagli investitori italiani nell'attuale regime di incertezza (tranne che per la cogenerazione ad alto rendimento in industria e i motori elettrici).

L'analisi del costo medio del kWh risparmiato o prodotto, tuttavia, fa emergere come alcune tecnologie siano convenienti se valutate nell'arco della vita utile, anche se il pay-back è superiore alle soglie.

Si stima che l'adozione in ambito industriale delle soluzioni per l'efficienza energetica economicamente sostenibili possa avere un impatto, in termini di riduzione della bolletta, fino al 25%, con un conseguente incremento di competitività che può arrivare a toccare il +27%.

Un ambito che si caratterizza per potenziali interessanti di ottimizzazione degli usi energetici è quello dei recuperi di calore nei processi industriali.

In determinate condizioni tecniche il calore residuo non utilizzato dal processo e disperso in atmosfera può essere recuperato per soddisfare utenze interne (preriscaldamento delle materie prime o del combustibile, utenze termiche in altri processi) o esterne (per esempio, essere ceduto ad una rete di teleriscaldamento). Quando è tecnicamente possibile recuperare calore, ma non vi è la possibilità di utilizzarlo sotto forma di energia termica, questo può essere convertito in energia elettrica mediante la tecnologia ORC (*Organic Rankine Cycle*).

Secondo quanto riportato nel PAEE 2014 (cfr. § 2.2.5) si stima che la metà degli obiettivi di efficienza energetica nell'industria italiana è ascrivibile alla classe IND-T che comprende i recuperi di calore da processi produttivi.

Gli schemi di supporto e la legislazione dovrebbero incentivare le soluzioni tecniche in proporzione al rispettivo potenziale. È importante definire una politica a vantaggio della diffusione delle tecnologie per l'efficienza energetica che sia flessibile e in grado di adattarsi alle evoluzioni delle tecnologie per favorirne meglio lo sviluppo. A tal fine è indispensabile il monitoraggio costante delle prestazioni, dei costi e della penetrazione nel mercato delle tecnologie per l'efficienza energetica. È importante adottare sistemi di valutazione delle tecnologie che vadano oltre il risparmio energetico e di CO<sub>2</sub>, ma che considerino i benefici complessivi sul sistema, tra cui emergono la possibilità di ridurre l'inquinamento locale e l'opportunità di creare filiere regionali.

Il supporto economico ad iniziative in questo ambito si può articolare in:

- ➔ una linea di prestito agevolato rivolta alle PMI a valere su risorse della programmazione comunitaria, ove prevedere anche il ricorso a sistemi di abbattimento degli interessi (analogamente a quanto già previsto nel Bando Lombardia Concreta) o a fondi di garanzia per l'erogazione di credito da parte di istituti bancari;
- ➔ una linea di finanziamento agevolato in accordo con la BEI per il supporto di progettualità consistenti, privilegiando interventi di recupero termico da processo industriale nelle industrie energy intensive (siderurgie, cementifici, vetrerie, ...).

#### Risparmi attesi

*Nel settore industriale si possono ipotizzare risparmi derivanti dall'applicazione dei sistemi di Gestione dell'Energia. Si stima che l'utilizzo corretto di tali sistemi possa generare un risparmio che oscilla tra il 5 e il 10% dei consumi finali. I sistemi di gestione diventeranno obbligatori per le grandi imprese, mentre per le PMI sono da considerarsi facoltativi.*

*La penetrazione di questa nuova cultura dell'energia in ambito industriale, accanto all'efficientamento dei sistemi produttivi che saranno implementati in seguito, porterà benefici in termini di riduzione dei consumi dell'ordine dei 350 mila tep/anno al 2020 nello "scenario alto".*

### 6.3 Settore trasporti

Ai fini del conseguimento dell'obiettivo essenziale del Programma Energetico Ambientale Regionale, inteso 'quale riduzione dei consumi energetici da fonte fossile in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati', l'attuazione del PEAR opererà in sinergia con le

strategie regionali in materia di trasporti, mirate allo sviluppo di un sistema integrato di mobilità collettivo delle persone e delle merci finalizzato all'abbandono progressivo del trasporto privato su gomma - che vedono nel sistema ferroviario l'asse portante della nuova mobilità sostenibile.

Il perseguimento di questo obiettivo comporta lo sviluppo di azioni che riguardano il servizio ferroviario regionale ed il potenziamento delle infrastrutture ad esso connesse, il trasporto pubblico locale, le vie navigabili e i servizi di navigazione, la mobilità sostenibile, il trasporto delle merci e il trasporto idroviario.

Gli obiettivi fondamentali definiti dalla programmazione di settore finalizzati:

- all'integrazione tra le reti dei servizi, con il cadenzamento e la simmetria degli orari come condizione tecnica necessaria per la riprogettazione dell'orario in tutta la Lombardia;
- all'integrazione dei servizi su ferro e su gomma, con il ridisegno di tutte le componenti di trasporto pubblico, per la realizzazione di un unico sistema lombardo di mobilità collettiva;
- al miglioramento delle performances economiche del sistema all'aumento della domanda servita, ovvero ad una maggiore corrispondenza tra i progetti di servizio e delle infrastrutture connesse e le esigenze di mobilità collettiva;
- all'efficientamento del sistema, con un maggiore allineamento tra l'obiettivo trasportistico e i fattori produttivi aziendali necessari al suo raggiungimento, tra questi anche una pianificazione puntualmente mirata degli interventi infrastrutturali.

In tale ottica, al fine di dare risposta in modo più efficace e potenziato alla domanda di trasporto dell'area metropolitana di Milano, dove si concentra la maggior parte della domanda, il principale elemento innovatore nella programmazione regionale è stato l'istituzione del servizio suburbano (le linee "S").

Con la dgr2524/2014 la Giunta Regionale ha definito i capisaldi per la definizione degli scenari futuri di sviluppo del sistema ferroviario ed i relativi standard di qualità, come di seguito articolati:

- l'incremento, la sistematizzazione e la gerarchizzazione dell'offerta, secondo un modello di esercizio in grado di rispondere in maniera differenziata alle diverse esigenze territoriali;
- l'impostazione del servizio per nodi d'orario, cioè progettando punti singolari della rete in cui siano favoriti l'interscambio tra relazioni ferroviarie diverse e tra relazioni ferroviarie e altre modalità di trasporto collettivo, realizzando un sistema di trasporto a rete in grado di massimizzare l'utilità dell'offerta per un elevato numero di spostamenti;
- lo sviluppo della capillarità del servizio sul territorio, intervenendo sui punti di accesso al sistema e dell'interscambio con altre modalità di trasporto;
- la realizzazione di infrastrutture specifiche a servizio dell'interscambio che accolgano le diverse modalità di trasporto (auto/bus/treno/bici/battello) ad uso collettivo o individuale;
- l'introduzione di nuovi criteri di progettazione e gestione delle infrastrutture idonei al sistema di trasporto suburbano;
- l'utilizzo di materiale rotabile con caratteristiche adatte alle differenti tipologie gerarchiche di trasporto;
- l'applicazione di standard di immagine coordinata al sistema;
- la gestione coordinata dell'informazione sul sistema dei trasporti pubblici nell'area metropolitana milanese.

Per quanto riguarda la mobilità delle merci, un importante ruolo dovranno avere i temi del trasporto di merci su ferro, della logistica, dell'intermodalità e del trasporto idroviario, che saranno sviluppati nel redigendo Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti.

## **CARBURANTI ALTERNATIVI**

In Europa il 94% dei trasporti è legato al consumo di petrolio, risorsa che viene importata per una quota pari all'84%. Per limitare questa dipendenza dagli altri Paesi e per ridurre i consumi energetici è necessario attuare politiche volte ad incentivare l'utilizzo di carburanti alternativi e nuove tecnologie.

Questo è l'obiettivo della Direttiva europea per lo sviluppo dell'infrastruttura dei carburanti alternativi approvata il 15 aprile 2014 (Direttiva AFID). Tale provvedimento punta ad incentivare la diffusione dell'infrastruttura per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica, dei distributori di metano e di idrogeno.

Entro il 2020 tutti gli Stati Membri dovranno garantire la copertura dei nodi urbani ed extraurbani con un numero adeguato di stazioni di ricarica per le auto elettriche e stazioni di rifornimento per quelle a metano. Entro il 2025 dovranno essere coperte anche tutte le autostrade della rete prioritaria TEN-T, i cosiddetti corridoi europei. Dovrà altresì essere assicurata l'infrastrutturazione per la mobilità elettrica lacuale.

Il Regolamento europeo n. 443/2009 definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture di nuova immatricolazione, in particolare impone di raggiungere un valore medio di 130 gCO<sub>2</sub>/km entro il 2015 e di 95 gCO<sub>2</sub>/km entro il 2020. Per ottenere un simile risultato non è sufficiente migliorare la prestazione dei motori moderni riducendo il consumo di combustibile a km percorso, sarà pertanto necessario aprirsi a nuove tecnologie ed all'uso di carburanti alternativi.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati si rendono necessarie delle azioni mirate allo sviluppo tecnologico di settore ed alla creazione di una adeguata rete infrastrutturale di ricarica. Sarà inoltre fondamentale attuare un processo di sensibilizzazione ed informazione rivolto ai cittadini sul tema della mobilità elettrica.

Di seguito si descrivono alcune delle misure ritenute prioritarie ai fini di cui sopra, per area tematica.

### **6.3.1 Mobilità elettrica**

La diffusione della mobilità elettrica può svolgere un ruolo incisivo nella riduzione dei consumi energetici da fonti tradizionali nel settore dei trasporti e può contribuire ad un significativo miglioramento della qualità dell'aria, consentendo nel contempo una sensibile riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Tale aspetto è particolarmente rilevante in una realtà territoriale come quella lombarda caratterizzata da problemi di inquinamento dell'aria nelle aree più urbanizzate.

Ancora oggi le auto elettriche immatricolate in Lombardia rappresentano una minima percentuale rispetto a quelle con motore a combustione interna, ma il trend di crescita raddoppia di anno in anno.

A differenza di altre tecnologie a basso impatto la mobilità elettrica può avvalersi di una infrastruttura e di conoscenze ben consolidate, è pertanto pronta ad essere diffusa e incoraggiata. A livello europeo viene dato notevole impulso allo sviluppo della mobilità elettrica con l'attuazione della cosiddetta Strategia "Europa 2020" che per il 2020 prevede la promozione di veicoli verdi e lo sviluppo dell'infrastruttura necessaria alla loro diffusione. La Strategia "Trasporti 2050" prevede inoltre una riduzione del 60% delle emissioni di CO<sub>2</sub> da traffico stradale congiuntamente alla diffusione di veicoli al 100% elettrici e ibridi a basse emissioni, con una presenza massiva di veicoli ecologici nelle città europee.

### ***Le politiche sulla Mobilità elettrica***

La Strategia di azione per lo sviluppo delle mobilità elettrica interessa più ambiti e settori (territorio, economia, società ed istituzionale, istituzionale) ed è pertanto necessario declinare la parte attuativa all'interno di diversi strumenti operativi di cui Regione dispone. Il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti, con il quale Regione Lombardia fornisce indicazioni e direttive relativamente al tema della mobilità, è lo strumento opportuno in cui prevedere una linea tematica specifica per la mobilità elettrica. Gli obiettivi riguarderanno:

- ➔ la definizione, in ottica integrata, delle linee di indirizzo e le azioni strategiche da impostare a supporto dello sviluppo della mobilità elettrica;
- ➔ l'indicazione dell'assetto fondamentale delle reti e servizi prioritari;
- ➔ la evidenziazione delle priorità di intervento.

A livello di azioni strategiche generali, un'azione si propone di:

- ➔ attuare campagne di comunicazione che informino il cittadino circa i vantaggi e le opportunità della mobilità elettrica;
- ➔ favorire la partecipazione a progetti Europei e/o progetti di rilevanza internazionale come ulteriore opportunità a favore della mobilità elettrica nel confronto con le migliori soluzioni tecnologiche e gestionali.

Strategico risulta anche in questo ambito il tema dell'innovazione in relazione agli accumuli: nell'ambito della Strategia di Specializzazione Intelligente di Regione Lombardia S3, in effetti, questa è considerata una delle priorità per l'area tematica delle eco-industrie, con particolare riferimento allo sviluppo di tecnologie e/o sistemi innovativi di accumulo di piccola taglia.

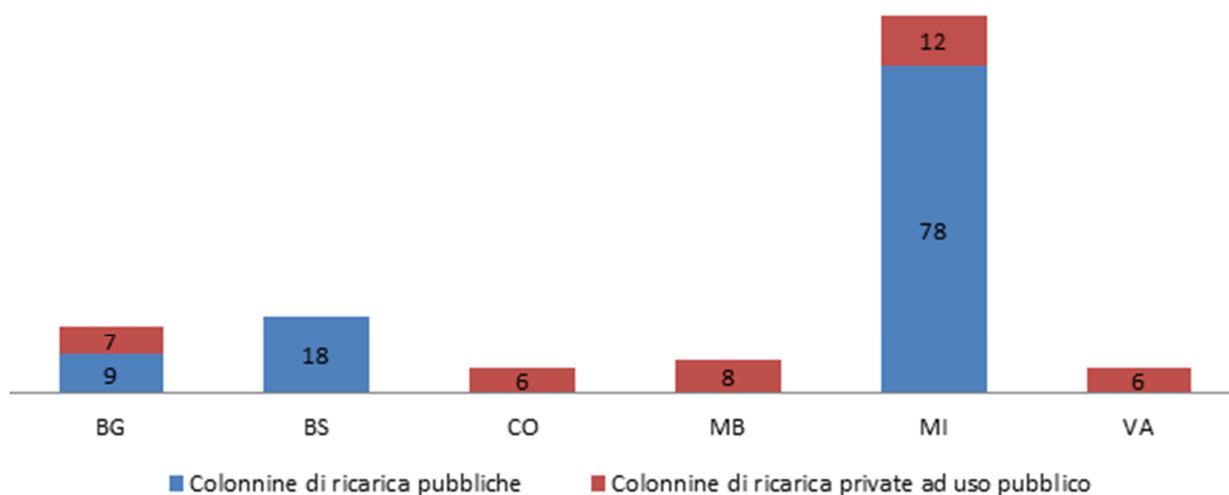
Dal punto di vista prettamente energetico-ambientale, di stretta competenza del PEAR, gli interventi di prioritaria implementazione per lo sviluppo della mobilità elettrica sono l'infrastrutturazione delle rete di ricarica, sia pubblica che privata, e l'incremento del parco veicolare circolante.

**Piano di interventi per l'infrastrutturazione della rete di ricarica pubblica**

La diffusione dei veicoli elettrici è strettamente legata alla distribuzione sul territorio delle colonne di ricarica per auto elettriche.

I punti per la ricarica, dedicati alle autovetture, sono ad oggi complessivamente 141 di cui 102 di tipo pubblico e 39 di tipo privato ad uso pubblico e sono localizzate prevalentemente nelle Province di Milano, Brescia e Bergamo.

Di seguito si riporta il grafico della distribuzione per Provincia dei punti di ricarica per autovetture sul territorio lombardo, con la distinzione tra infrastrutturazione pubblica e infrastrutturazione privata ad uso pubblico. A questi si affiancano 168 punti ricarica per quadricicli e moto nelle 15 isole digitali di Milano. Sono in fase di realizzazione altri 80 punti di ricarica privati ad accesso pubblico nella Provincia di Monza e della Brianza.



**Figura 5 - Distribuzione delle colonnine di ricarica elettrica per provincia in Lombardia. (Censimento nell'ambito del PNIRE, Ministero Infrastrutture e Trasporti 2014).**

L'Autorità per l'energia elettrica ed il gas e il sistema idrico (AEEGSI) ha emanato nel 2010 provvedimenti volti ad individuare i modelli di gestione della fornitura di energia alle colonne di ricarica e all'utente finale. La Delibera ARG/elt 242/10 ha indicato tre possibili modelli di business per la ricarica, ovvero "Service provider in esclusiva", "Service provider in concorrenza" e "Distributore", ognuno dei quali in grado di garantire la concorrenza nella vendita dell'energia elettrica. I progetti pilota approvati e finanziati sul territorio lombardo sperimentano tutti e tre i modelli di business. Di fatto la Direttiva AFID, approvata ad aprile 2014, ha escluso il modello "Distributore".

In Lombardia alcune Amministrazioni locali hanno avviato interessanti progetti legati alla mobilità elettrica che possono essere considerati best practice da studiare ed eventualmente riproporre sul territorio.

Tutte queste iniziative consentono di avere una quantità di informazioni di partenza molto utili per avviare un'attività di programmazione coerente ed adeguata al contesto tecnico, gestionale e territoriale.

***Sviluppo della rete: verso il Piano Regionale per l'infrastrutturazione della ricarica elettrica***

La Direttiva europea sui carburanti alternativi impone la creazione, entro il 31 dicembre 2020, di un numero adeguato di punti di ricarica accessibili al pubblico, così che possa essere garantita la copertura degli agglomerati urbani e suburbani. Il numero dei punti di ricarica deve essere stabilito tenendo conto, fra l'altro, del numero stimato di veicoli elettrici che saranno immatricolati nel 2020, illustrato nei rispettivi quadri strategici nazionali, nonché delle migliori prassi e raccomandazioni formulate dalla Commissione.

A livello nazionale la Legge n. 134 del 7 agosto 2012 dedica particolare attenzione allo sviluppo della mobilità mediante veicoli a basse emissioni. In particolare, all'art. 17 septies prevede la redazione di un Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PNIRE), con il fine di garantire l'uniformità su tutto il territorio nazionale dell'accesso al servizio di ricarica dei veicoli elettrici.

All'interno del PNIRE, che prevede un aggiornamento annuale, vengono definiti gli standard dei punti di ricarica, i criteri per la definizione del numero minimo di punti di ricarica (ad esempio, popolazione, densità abitativa, superficie, popolazione attiva, tasso motorizzazione) e le modalità di accesso al piano di finanziamento per lo sviluppo della mobilità elettrica messo a punto dal Ministero Infrastrutture e Trasporti (fino al massimo del 50% delle spese sostenute per l'acquisto e per l'installazione degli impianti).

Il Piano individua tre macro-categorie per le infrastrutture di ricarica:

- ➔ pubblico (accessibile a tutti);
- ➔ privato (accessibile solo a privati);
- ➔ privato accessibile al pubblico (accessibili a tutti).

Ogni colonnina di ricarica deve essere in grado di rifornire 2 autovetture contemporaneamente.

Nel Piano si specifica che, in una prima fase di sviluppo (ovvero fino al 2016), 1 colonnina di ricarica ogni 8 deve essere di tipo pubblico ed accessibile a tutti. In generale, si deve sottolineare che, per motivi di sicurezza e per evitare spese straordinarie di manutenzione a causa di atti di vandalismo, è opportuno favorire la diffusione di ricariche private e/o private ad uso pubblico.

Il Piano definisce poi una classificazione delle infrastrutture in funzione della capacità di ricarica:

- ➔ *Normal power* (ricarica lenta, fino a 3,7 kW), tipicamente destinata ad utenze domestiche, in ambito privato o nell'ambito di parcheggi di scambio o simili che prevedono una lunga sosta;
- ➔ *Medium power* (ricarica veloce, da 3,7 fino a 22 kW) per ricariche in ambito pubblico e privato;
- ➔ *High power* (ricarica molto veloce, superiore a 22 kW) per ricariche in ambito pubblico o presso aree in concessione.

In funzione di quanto ad oggi previsto dal PNIRE e da studi condotti in materia<sup>44</sup>, si identificano di seguito alcune delle misure che possono rendere capillare la diffusione delle colonnine di ricarica in Lombardia.

Al fine di favorire lo sviluppo dell'infrastrutturazione di ricarica elettrica si ritiene opportuno:

- ➔ individuare le modalità di attuazione degli adeguamenti normativi imposti dalle Direttive europee e dal PNIRE;
- ➔ vincolare, così come suggerito dal Piano nazionale, l'ottenimento del titolo abilitativo edilizio, per la costruzione di nuovi edifici ad uso residenziale, per edifici ad uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore ai 500 m<sup>2</sup> e nel caso di ristrutturazione edilizia alla dotazione della predisposizione all'allaccio di infrastrutture per la ricarica elettrica delle autovetture per ciascun posto auto in parcheggi coperti o scoperti;
- ➔ adeguare gli strumenti urbanistici e di programmazione attualmente in vigore affinché prevedano uno standard minimo di dotazione di impianti pubblici di ricarica elettrica e di impianti di ricarica ad uso collettivo a corredo delle attività commerciali terziarie e produttive di nuovo insediamento, definendo inoltre numero, tempi e modalità di installazione in coerenza con quanto disposto dalla normativa in vigore (immaginando nel contempo l'esonero oppure agevolazioni sulla tassa di occupazione di spazi ed aree pubbliche, in favore di coloro che installano infrastrutture di ricarica elettrica veicolare);
- ➔ favorire, nella scelta per la localizzazione delle infrastrutture di ricarica, la creazione di corridoi elettrici che colleghino le aree urbane con le principali direttrici europee, garantendo la sufficiente autonomia di ricarica alle autovetture elettriche;
- ➔ favorire l'installazione delle colonnine pubbliche di ricarica in punti strategici derivanti dalla "matrice origine-destinazione" della mobilità regionale (ad esempio i parcheggi privati, i parcheggi pubblici in prossimità delle stazioni della metropolitana o delle ferrovie, ecc.);
- ➔ privilegiare l'installazione delle colonnine pubbliche di ricarica veloce (con potenza superiore ai 43 kW e durata di 10-15 minuti) nei distributori di carburante esistenti<sup>45</sup>, ipotizzabile per il 10% delle stazioni di servizio autostradali distribuite sul territorio lombardo - circa 60, tenendo in considerazione l'obiettivo di sviluppare un corridoio elettrico con le principali direttrici europee, nelle stazioni di servizio della rete urbana ed extra-urbana;
- ➔ garantire l'interoperabilità della rete ovvero dare la possibilità all'utente di ricaricare la propria auto presso punti di ricarica di distributori diversi.

Altre azioni che possano portare ulteriore valore aggiunto riguardano:

- ➔ l'accesso alle infrastrutture di ricarica pubbliche attraverso l'utilizzo di Smart Card compatibili con le Card in uso per i servizi di trasporto pubblico;

<sup>44</sup> RSEview "E... muoviti! Mobilità elettrica a sistema", Editrice Alkes, dicembre 2013.

<sup>45</sup> Le aree di servizio si ritengono siti ottimali per l'installazione delle infrastrutture di ricarica in quanto capillarmente diffuse sul territorio presidiate durante le ore lavorative e video-sorvegliate, già connesse alla rete elettrica e dotate di ampi spazi di parcheggio.

- ➔ integrare il sistema delle infrastrutture di ricarica alle Smart Grid così da consentire un'efficiente distribuzione di energia elettrica ed un uso più razionale dell'energia minimizzando eventuali sovraccarichi e variazioni di tensione elettrica.

### ***Incremento del parco veicolare pubblico e privato***

Le flotte aziendali e pubbliche costituiscono una interessante opzione per la diffusione dei veicoli elettrici.

I soggetti che potrebbero essere stimolati all'utilizzo ed all'acquisto di auto ibride/elettriche in modo prioritario sono:

- ➔ aziende private;
- ➔ enti locali (servizio navetta per le scuole, servizio disabili, servizio pulizia strade nelle ore notturne, servizio turismo ecc.);
- ➔ servizi TAXI;
- ➔ servizi di auto-noleggio;
- ➔ servizi car-sharing (per questo servizio l'auto elettrica è particolarmente indicata trattandosi per lo più di percorsi urbani e peri-urbani)
- ➔ servizi di trasporto pubblico locale (il parco circolante vetusto necessita di rinnovamento che potrebbe essere parzialmente coperto da autobus a trazione ibrida nuovi o riconvertiti attraverso l'inserimento di motori elettrici in autobus tradizionali);
- ➔ trasporto delle merci per l'ultimo miglio di consegna (settore particolarmente importante in quanto particolarmente incisivo sui consumi di carburante e sulle emissioni di gas climalteranti ed in quanto generalmente dotato di un parco circolante vetusto).

Si ritiene inoltre molto importante attivare campagne di informazione che coinvolgano gli utenti finali e li mettano a conoscenza dei vantaggi della mobilità elettrica in termini economici, ambientali ed energetici.

Regione Lombardia sta seguendo con molta attenzione anche gli sviluppi sul processo di retrofit attualmente allo studio del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Si ipotizza infatti che, qualora la Motorizzazione Civile approvasse i protocolli per l'omologazione delle auto che passano da motore endotermico e motore elettrico, potrebbero aprirsi nuovi mercati sia sul fronte del riutilizzo di mezzi obsoleti da parte dei privati sia sul fronte dell'offerta di nuovi servizi da parte delle officine meccaniche.

### **Risparmi attesi<sup>46</sup>**

#### ***SCENARIO AL 2020***

***Si ipotizza una presenza delle auto elettriche e ibride al 2020 pari al 3% del parco veicolare, ovvero circa 190.000 auto. L'utilizzo di tali vetture comporterebbe un consumo di energia elettrica pari a***

<sup>46</sup> L'analisi è stata effettuata sulla base di quella condotta da RSE a scala nazionale (si veda nota 44), proporzionando alcuni valori a scala regionale in funzione del numero di veicoli.

*circa 330 GWh/anno. A fronte di questi consumi aggiuntivi di energia elettrica vi sono i consumi evitati di gasolio e benzina delle auto convenzionali sostituite da quelle elettriche. Si ipotizza una riduzione dei consumi di benzina pari a circa 10 mila tep/anno ed una riduzione dei consumi di gasolio pari a circa 60 mila tep/anno. Complessivamente tali misure al 2020 comporterebbero una riduzione nei consumi pari a circa di 42 mila tep/anno nello “scenario medio”. Nello scenario “alto”, con un maggiore grado di penetrazione delle vetture elettriche, i risparmi ipotizzati sono pari a 95 mila tep/anno.*

#### *SCENARIO AL 2030*

*Si ipotizza una presenza delle auto elettriche e ibride al 2030 pari al 25% del parco veicolare, ovvero circa 1.580.000 auto. L'utilizzo di tali vetture comporterebbe un consumo di energia elettrica pari a circa 2.960 GWh/anno. A fronte di questi consumi aggiuntivi di energia elettrica vi sono i consumi evitati di gasolio e benzina delle auto convenzionali sostituite da quelle elettriche. Si ipotizza una riduzione dei consumi di benzina pari a circa 80 mila tep/anno ed una riduzione dei consumi di gasolio pari a circa 460 mila tep/anno. Complessivamente tali misure al 2030 comporterebbero una riduzione nei consumi pari a circa 285 mila tep/anno.*

### **6.3.2 Metano e biometano**

Il metano ed il biometano utilizzati come carburanti per l'autotrazione hanno valenza di “carburante di transizione” nell'attesa di una mobilità “decarbonizzata” e pulita. La diffusione dei veicoli bi-fuel (in particolare con alimentazione benzina/metano) risulta infatti strettamente legata alla distribuzione sul territorio dei punti di erogazione di carburante.

Il tema del biometano è trattato specificamente nel paragrafo dedicato alle fonti rinnovabili.

#### **Sviluppo della rete di distribuzione del metano**

La Direttiva UE per lo sviluppo dell'infrastruttura dei carburanti alternativi prevede per il metano uno sviluppo in due fasi temporali. Entro il 2020 i piani strategici degli Stati Membri dovranno definire il numero adeguato di impianti a metano nei nodi urbani ed extra-urbani. Entro il 2025 la distanza massima ammessa tra un distributore e l'altro sulla rete extra-urbana sarà di 150 km. Questa previsione riguarderà anche tutte le autostrade della rete prioritaria TEN-T, i cosiddetti corridoi europei.

Il Ministro dello Sviluppo Economico e il Ministro dell'Interno hanno firmato due Decreti che consentono di avere nella stessa stazione di distribuzione carburanti, accanto agli erogatori di benzina e gasolio, quali il metano da autotrazione o il GPL. Il rifornimento degli autoveicoli alimentati a metano o GPL potrà avvenire anche in modalità self-service diurna e notturna senza presidio.

In Lombardia la Legge Regionale 24 del 2006 impone la presenza del metano negli impianti di nuova realizzazione, garantendo una discreta diffusione sul territorio dei punti di rifornimento.

## Supporto alla sostituzione dei veicoli inquinanti con veicoli più efficienti

Coerentemente con le azioni previste dal PRIA, Regione Lombardia promuove azioni mirate ad incentivare l'acquisto di auto alimentate a metano, ad esempio esonerando o riducendo il pagamento del bollo auto per alcuni anni dall'immatricolazione del veicolo, oppure spingendo il rinnovo delle flotte private e pubbliche con mezzi a bi-fuel.

### 6.3.3 Mobilità sostenibile

La mobilità sostenibile, intesa come modalità di spostamento in grado di ridurre gli effetti ambientali, sociali ed economici generati dai veicoli privati, può giocare un ruolo di fondamentale importanza nella riduzione dei consumi di carburante e nella riduzione di emissioni di gas climalteranti, nonché nella riduzione dell'inquinamento acustico.

Quando si parla di mobilità sostenibile si fa riferimento ad interventi che incoraggino il cittadino ad utilizzare mezzi di trasporto alternativi all'auto privata per gli spostamenti quotidiani, mezzi condivisi ed a basse emissioni quali:

- la mobilità pedonale;
- la mobilità ciclistica, sia essa privata o condivisa;
- il trasporto pubblico (autobus, tram, sistema ferroviario metropolitano e regionale, taxi collettivo);
- i mezzi di trasporto privato condivisi (*car pooling* e *car sharing*);
- la combinazione ottimale di vari sistemi di trasporto.

È di fondamentale importanza curare in modo sensibile le interazioni e l'integrazione delle diverse tipologie di intervento, al fine di rispondere ad una casistica il più ampia possibile di esigenze ed al fine di ridurre al massimo i flussi di traffico veicolare privato.

Le iniziative da promuovere in tal senso riguardano:

- l'adozione di strumenti quali il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (a titolo di esempio si segnala l'esperienza del comune di Milano);
- il potenziamento dei servizi di trasporto pubblico locale;
- la mobilità pedonale, da promuovere tramite iniziative specifiche (ad esempio le esperienze di pedibus) e tramite campagne informative;
- l'integrazione delle diverse modalità di trasporto alternativo, ad esempio attraverso l'accesso ai diversi servizi tramite un'unica smart card;
- la pianificazione della mobilità aziendale ed un'analisi dei flussi di spostamento casa-lavoro.

Al fine di raggiungere significativi obiettivi è molto importante portare il cittadino a modificare i propri comportamenti e le proprie abitudini a favore di una vita più sana e sicura per sé e per gli altri. Si ritiene pertanto indispensabile promuovere campagne informative sul tema, rivolte a tutta la popolazione.

Per garantire un effettivo incremento dell'utilizzo della bicicletta, in sostituzione del mezzo privato, è importante realizzare servizi presso le stazioni per rendere sicuro e agevole il ricovero delle bici private oltre a migliorare i percorsi ciclabili di accessibilità alle stazioni ferroviarie e del TPL. Per la riduzione dei consumi energetici, la riduzione di inquinanti e per il miglioramento della qualità della vita è importante favorire l'attuazione delle azioni previste dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (approvato con dgr. n. 1657 del 11.04.2014) sia a livello di interventi infrastrutturali e di servizi per gli utilizzatori della bicicletta sia a livello di sviluppo degli strumenti di pianificazione locale che hanno riflessi sul sistema dei trasporti e della mobilità sostenibile.

Ulteriori azioni promosse dalla Regione nell'ambito della mobilità sostenibile sono finalizzate a migliorare l'attrattività del trasporto pubblico e dissuadere dall'utilizzo del mezzo privato tramite:

- il finanziamento del rinnovo del materiale rotabile destinato ai servizi di trasporto pubblico (treni, autobus, filobus, tram e metro);
- l'implementazione di forme alternative di mobilità integrate ai servizi tradizionali di trasporto pubblico (car sharing e bike sharing).

#### Risparmi attesi

*Il settore Trasporti sarà strategico nel raggiungere un livello di riduzione dei consumi energetici al 2020 e ancor più nel 2030.*

*Si ritiene plausibile di poter ottenere un contributo complessivo al 2020, nello "scenario alto" pari a circa 305 mila tep/anno e a 160 mila tep nello "scenario medio".*

## 6.4 Settore agricoltura

Regione Lombardia ha aperto la consultazione pubblica sul nuovo Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020, aperta alla partecipazione attiva dei componenti del partenariato economico-sociale e dei portatori di interesse che operano sul territorio regionale.

La strategia di intervento regionale è articolata secondo le sei priorità indicate dalla Commissione Europea, da perseguire mediante l'attivazione di un mix di misure e di interventi mirati al raggiungimento degli obiettivi regionali di crescita della competitività del settore agricolo, sviluppo delle zone rurali e salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio. Scopo di questa fase di consultazione pubblica è raccogliere eventuali ed ulteriori esigenze e necessità provenienti dal mondo agricolo, agroindustriale e rurale lombardo al fine di precisare, migliorare, completare la programmazione degli interventi regionali in questo settore.

Il PSR presenta importanti e molteplici aspetti di contiguità con il PEAR, non tanto per quanto attiene il peso del settore agricolo sui consumi energetici regionali (circa il 2%), quanto per le potenzialità intrinseche che questo ambito può offrire in termini di produzione di energie rinnovabili (solare, idroenergia, biomassa ...).

Tra i punti di forza del PSR ritroviamo le attività di sfruttamento a fini energetici dei prodotti e sottoprodotti agro-forestali finalizzate alla diversificazione del reddito, la riduzione dei costi di produzione e una migliore gestione dei sottoprodotti e degli effluenti. La stessa gestione di alvei e

argini fluviali, torrenti e canali irrigui per l'approvvigionamento di biomassa a fini energetici (che costituisce anche un'attività di prevenzione del rischio di esondazione e di tutela del territorio), nonché il settore del cippato<sup>47</sup> sono due attività fortemente interrelate con lo sviluppo di linee di mercato energetico.

Il PSR sottolinea che, la disponibilità di residui e scarti (reflui zootecnici e sottoprodotti, scarti dell'industria agroalimentare quali bucce di pomodoro, patate, ecc.) da riutilizzare per produrre energia, oltre a consentire la riduzione dei costi di produzione, la riduzione degli sprechi, la valorizzazione dei rifiuti (ottenendo un eventuale surplus), evita la competizione nell'utilizzo del terreno tra le produzioni di energia e le produzioni agricole. Inoltre, la destinazione alla produzione di energia dei reflui zootecnici è un potenziale fattore di più efficiente gestione.

Il PSR individua nel comparto forestale l'anello debole della filiera bosco-legno-energia. Vi sono molti ostacoli all'acquisto, affitto, gestione di lotti boschivi a fronte di una proprietà molto frammentata. A ciò si aggiunge la crisi del comparto del mobile, che ha diminuito la disponibilità degli scarti di segheria. Le difficoltà di accesso ai boschi ed i costi elevati costringono sempre più le centrali a biomassa all'approvvigionamento tramite importazione dall'estero.

E' significativo segnalare come il PSR, ponendosi la priorità di giungere ad un'economia a basse emissioni di carbonio, sia perfettamente coerente e complementare al PEAR che parallelamente pone la green economy quale fondamento per una Lombardia più sostenibile.

## 6.5 Politiche trasversali

### 6.5.1 Le azioni di supporto agli Enti Locali

Gli Enti Locali possono svolgere un ruolo di assoluto primo piano nel concorrere al raggiungimento degli obiettivi nazionali vincolanti fissati per il 2020, sia in virtù delle proprie competenze di governo e sviluppo del territorio, di pianificazione delle nuove infrastrutture, di rilascio di concessione e autorizzazioni, di definizione di appalti pubblici, sia grazie al forte legame con tutti gli stakeholder della società civile e alla possibilità di agire direttamente su una significativa quota del patrimonio edilizio pubblico.

Il PEAR, in un'ottica sussidiaria, intende sviluppare in favore degli Enti Locali iniziative di supporto e fornire gli strumenti necessari all'attuazione delle proprie azioni di efficienza energetica, mettendo loro a disposizione risorse tecniche e di conoscenza attraverso la realizzazione di percorsi di accompagnamento. Tali misure risultano tra l'altro perfettamente coerenti con le recenti disposizioni introdotte dal D.lgs. 102/2004, che assegnano in capo alle Regioni le funzioni di assistenza tecnica alle Pubbliche Amministrazioni nella stesura dei contratti di rendimento energetico e nella diffusione di buone pratiche.

Si tratta di sviluppare un'attività di supporto di ampio spettro, che garantisca agli Enti locali assistenza tecnica nella gestione dei servizi e dei progetti di efficientamento energetico. In questo senso, un importante ambito di sperimentazione è richiamato sia nel Decreto sulla Spending

<sup>47</sup> Il cippato è un biocombustibile che si presenta sotto forma di scaglie di legno vergine, dalle misure indicative di 2-5 cm. Il cippato viene ricavato soprattutto dai residui boschivi, dalle potature agricole e dagli scarti delle segherie e delle industrie del legno.

review che nel Decreto sull'efficienza energetica, che esplicitamente invitano le Pubbliche Amministrazioni a ricorrere a nuove modalità di acquisto di servizi energetici e gestione del patrimonio edilizio pubblico, attraverso i contratti di rendimento energetico (EPC). L'obiettivo quindi è garantire la massima diffusione di queste nuove procedure di assegnazione dei servizi, che mettano a disposizione degli Enti locali standard per la definizione degli appalti, modelli contrattuali di servizio energia a garanzia di risultato e capitolati tipo, mirando nel contempo a ridurre i costi per la Pubblica Amministrazione, sfruttando le economie di scala da una parte e permettendo, infine, un maggior controllo sulla qualità e la garanzia di rendimento di quanto acquistato dall'altra.

Anche gli strumenti di conoscenza e il patrimonio di dati ed informazioni che Regione Lombardia detiene assumono un ruolo strategico per orientare scelte di intervento consapevoli e una valutazione più efficace degli stessi in termini di costi – benefici. L'obiettivo quindi è quello di partire dalla valorizzazione dei patrimoni informativi e di relazione esistenti (cfr. Allegato 2), per sviluppare nel tempo un sistema in grado di accogliere e sistematizzare informazioni provenienti da vari stakeholder di settore (Imprese, Università, Enti) e diventare un punto di riferimento conoscitivo sul tema più ampio della sostenibilità energetica.

In stretta sinergia con le iniziative europee legate al Patto dei Sindaci , il PEAR riconosce una priorità alle azioni di supporto agli Enti Locali nell'attuazione dei PAES – Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, rispondendo anche ad una precisa sollecitazione del Consiglio Regionale, che ha approvato all'unanimità l'Ordine del Giorno n. 728 (dcr24 luglio 2012, n. IX/529) che impegna la Giunta regionale a prevedere nel PEAR un supporto agli EELL nell'attuazione delle politiche energetiche locali:

*“Nel PEAR dovrà essere prevista un'azione concreta di coordinamento delle attività riguardanti i PAES [...] sostenendo i Comuni [...] mettendo a loro disposizione risorse, tecniche, conoscenza per costruire capitolati di gestione dei servizi energetici e quanto altro possa concorrere al raggiungimento degli obiettivi posti [...]. Dovrà essere previsto un monitoraggio dei PAES [...] e valutata l'opportunità di indicare opportune modifiche in tema di urbanistica [...].”*

Come indicato dal Consiglio Regionale, Regione Lombardia opererà per aderire al *Covenant of Mayors* - Patto dei Sindaci, in qualità di Organismo di Supporto. La Commissione europea definisce "Coordinatori del Patto" quelle amministrazioni pubbliche che forniscono consulenza strategica e sostegno tecnico-finanziario ai Comuni che aderiscono al Patto dei Sindaci, ma che non dispongono delle necessarie competenze e/o risorse per soddisfare i requisiti. In conformità alla distinzione della Commissione, Regione Lombardia si identificherebbe pertanto come un "Coordinatore territoriale".

Le attività di supporto verteranno sostanzialmente su:

- ➔ supporto tecnico, inteso come affiancamento tecnico per la definizione delle progettualità (supporto per gli audit, realizzazione studi di fattibilità, messa a disposizione di dati, definizione di contratti tipo o linee guida per contrattualistica, ...);
- ➔ supporto finanziario (supporto nell'accesso ai fondi BEI e/o misure dedicate di supporto finanziario);

- ➔ modelli di governance a diversi livelli e cooperazione con gli attori locali (casi di successo, raccolta progettualità da parte del territorio).

La prima azione di supporto ai PAES si concretizza nell'ambito dell'iniziativa "FABER", progetto che riguarda 214 Comuni della Provincia di Bergamo che hanno aderito al Patto dei Sindaci. Nella prima fase del progetto, la Provincia si è attivata come Struttura di supporto riconosciuta dalla Commissione Europea, con l'obiettivo di ottenere risorse finanziarie dedicate da parte della Banca Europea degli Investimenti per verificare la sostenibilità economica dei progetti contenuti nei PAES e corredarli di piani finanziari in vista di un finanziamento da parte della BEI. Attualmente Regione Lombardia, nell'ambito di una convenzione con la Provincia di Bergamo, si impegna a fornire, anche tramite il proprio sistema regionale (SIREG), l'assistenza tecnica per fornire alla BEI tutte le garanzie necessarie per riconoscere la bancabilità dei progetti e, conseguentemente, per accedere ai relativi finanziamenti.

Questa attività di accompagnamento sperimentale con la Provincia di Bergamo, qualora dovesse sortire i risultati positivi auspicati, potrà essere replicata in altre realtà del territorio regionale anche a supporto di unioni di Comuni e aggregazioni territoriali di diverso livello.

### 6.5.2 I PAES dalla teoria alla pratica

Il Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*) è un'iniziativa promossa dalla Comunità Europea per coinvolgere attivamente le città nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Aderendo al Patto dei Sindaci si sottoscrive l'impegno a perseguire e a superare, a livello locale, gli obiettivi che l'UE si è posta in termini di riduzione di almeno il 20% delle emissioni di gas serra.

I firmatari del Patto dei Sindaci si impegnano, entro l'anno successivo alla data di adesione, a presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) nel quale delineare gli obiettivi e le misure necessarie per conseguirli. I PAES costituiscono, quindi, uno strumento di programmazione e di intervento mediante il quale gli enti locali definiscono le azioni finalizzate alla riduzione dei consumi di CO<sub>2</sub> nel proprio territorio, attraverso interventi concreti che influiscono direttamente sulla qualità della vita dei cittadini.

Appare evidente che l'Unione Europea ritenga le amministrazioni locali un attore privilegiato perché hanno la possibilità di agire in modo diretto e mirato su settori decisivi come il comparto edilizio e i trasporti. Il ruolo dell'ente locale si configura rispetto a tre direttrici principali:

- ➔ proprietario e gestore di un proprio patrimonio (edifici, illuminazione, veicoli);
- ➔ pianificatore e regolatore del territorio e delle attività che insistono su di esso;
- ➔ promotore, coordinatore e partner di iniziative su larga scala.



POPOLAZIONE	N. FIRMATARI EU	% SUL TOT DEI FIRMATARI EU	N. FIRMATARI IT	% SUL TOT DEI FIRMATARI IT
< 50.000	4.676	88,9%	2.608	96,5%
50.000 - 100.000	256	4,9%	56	1,1%
100.000 - 500.000	266	5,1%	34	1,3%
> 500.000	64	1,2%	5	0,2%

**Tabella 12 - Numero dei Comuni aderenti per classe di popolazione  
(Covenant of Mayors Office, aggiornamento aprile 2014).**

Per quanto concerne i PAES trasmessi, i dati della Tabella. 13 confermano che, quasi il 70% dei Comuni aderenti è già arrivato alla fase della redazione e trasmissione. L'Italia è perfettamente in linea con la media europea.

	n. PAES trasmessi	% sul tot dei firmatari
<b>EUROPA</b>	3.608 (di cui 2.038 accettati)	68,6%
<b>ITALIA</b>	1.869 (di cui 931 accettati)	69,1%

**Tabella 13 - Numero dei PAES trasmessi alla Commissione europea da parte dei Comuni aderenti  
(Covenant of Mayors Office, aggiornamento aprile 2014)**

### I dati in Lombardia

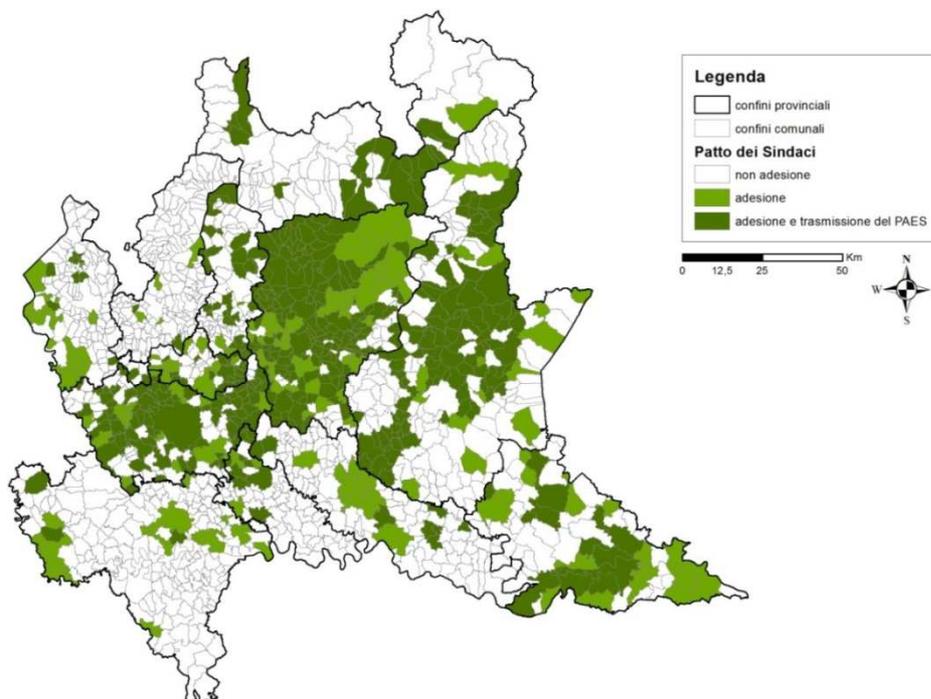
I dati riferiti all'intera Lombardia, derivati dal Covenant of Mayors Office, sono riportati nella Tabella sottostante. Risulta che 622 Comuni, su un totale di 1546<sup>48</sup>, abbiano aderito al Patto (circa il 40% dei comuni).

	COMUNI (TOTALE)	ABITANTI	COMUNI CON ADESIONE FIRMATA	COMUNI CON ADESIONE FIRMATA E PAES TRASMESSO	COMUNI COORDINATI DA PROVINCIA
<b>BERGAMO</b>	244	1.075.592	71	143	182
<b>BRESCIA</b>	206	1.230.159	14	85	-
<b>COMO</b>	162	584.762	5	2	-
<b>CREMONA</b>	115	360.223	12	8	-
<b>LECCO</b>	90	335.420	4	27	4
<b>LODI</b>	61	223.630	3	9	-
<b>MANTOVA</b>	70	409.775	19	14	8
<b>MILANO</b>	134	3.096.997	20	75	94
<b>MONZA E BRIANZA</b>	55	833.348	11	19	10
<b>PAVIA</b>	190	539.238	21	3	-
<b>SONDRIO</b>	78	182.084	1	19	-
<b>VARESE</b>	141	871.448	26	11	-
<b>LOMBARDIA</b>	<b>1546</b>	<b>9.742.676</b>	<b>207</b>	<b>415</b>	<b>298</b>

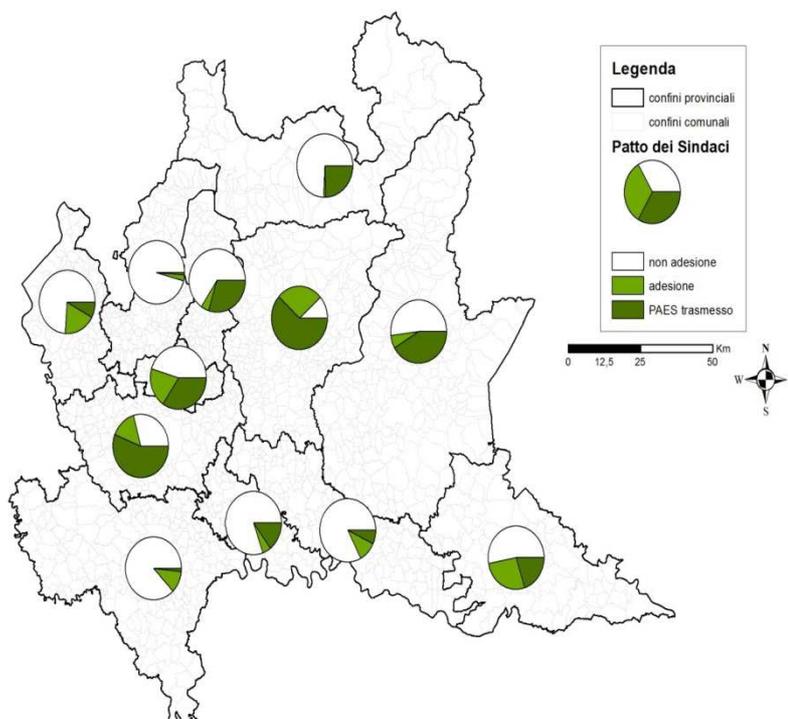
**Tabella 14 - Adesione al Patto dei Sindaci per Regione Lombardia  
(Covenant of Mayors Office, aggiornamento aprile 2014)**

<sup>48</sup> Ad oggi in Lombardia il numero dei Comuni ammonta a 1531, in virtù dell'accorpamento di alcune municipalità.

La distribuzione dei Comuni che hanno aderito non è omogenea: vi sono aree della regione che hanno più di altre risposto al Patto (in primis provincia di Milano e provincia di Bergamo, dove è presente una Struttura di Coordinamento).



**Figura 7 - Adesione al Patto dei Sindaci in Lombardia, dettaglio comunale (Covenant of Mayors Office, aggiornamento aprile 2014)**



**Figura 8 - Adesione al Patto dei Sindaci in Lombardia, dettaglio provinciale (Covenant of Mayors Office, aggiornamento aprile 2014)**

## Il database della Fondazione Cariplo

La Fondazione Cariplo, dal 2010 al 2012, ha promosso il bando “Promuovere la sostenibilità energetica dei Comuni piccoli e medi” per favorire la sostenibilità energetica attraverso l’adesione al Patto dei Sindaci e la redazione di un Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile (PAES) nei Comuni con meno di 30.000 abitanti. Il Bando ha sostenuto i Comuni piccoli e medi delle province della Lombardia (oltre che province di Novara e Verbania) nell’impegno a ridurre le emissioni climalteranti a livello locale.

Fondazione Cariplo ha creato un database - Banca Dati PAES - che raccoglie i dati e le informazioni dei Comuni che sono finanziati dal Bando, con particolare riferimento alle tabelle riassuntive da fornire alla Commissione relativamente all’inventario delle emissioni, al PAES ed al monitoraggio della realizzazione delle azioni.

I risultati di seguito presentati si basano sull’analisi dello stato dell’arte e delle prospettive della Pubblica Amministrazione locale in tema di efficienza energetica. In particolare, l’analisi si focalizza sui Comuni lombardi aderenti al Patto dei Sindaci e registrati nel data-base della Fondazione Cariplo (per un totale di circa 3.800.000 cittadini coinvolti).

Nelle seguenti tabelle si riportano i consumi, i risparmi energetici ottenibili mediante le azioni previste dai PAES, le emissioni di CO<sub>2eq</sub> e le loro riduzioni, sia in valore assoluto che specifico rispetto agli abitanti coinvolti, suddivisi per provincia (Tab. 15).

PROVINCIA	ABITANTI	CONSUMI		RISPARMIO ENERGETICO		EMISSIONI DI CO <sub>2</sub>	
		<i>Complessivi</i>	<i>Specifici</i>	<i>Complessivo</i>	<i>Specifico</i>	<i>Situazione iniziale</i>	<i>Riduzione</i>
		<i>MWh/anno</i>	<i>MWh/Anno*ab</i>	<i>MWh/anno</i>	<i>MWh/anno*ab</i>	<i>t/anno</i>	<i>t/anno</i>
BERGAMO	778.041	12.413.390	15,95	2.400.000	3,29	2.977.907	774.204
BRESCIA	592.115	11.932.642	20,15	2.259.476	3,82	2.782.692	703.977
COMO	113.911	2.338.644	20,53	487.110	4,28	602.232	146.736
CREMONA	100.267	1.813.717	18,09	227.657	2,27	441.844	88.500
LECCO	210.186	3.115.118	14,82	517.755	2,46	796.258	191.150
LODI	95.364	1.827.504	19,16	272.374	2,86	464.373	114.181
MANTOVA	362.329	8.256.149	22,79	1.300.000	3,6	2.277.147	396.028
MILANO	749.743	12.891.349	17,19	2.600.000	3,46	3.549.416	748.818
MONZA e BRIANZA	248.814	3.977.458	15,99	670.006	2,69	1.091.947	219.856
PAVIA	114.247	1.860.130	16,28	378.825	3,32	453.593	125.252
SONDRIO	103.446	2.138.940	20,68	302.248	2,92	496.278	102.129
VARESE	256.416	4.435.040	17,30	865.395	3,37	1.132.894	304.025
<b>LOMBARDIA</b>	<b>3.724.879</b>	<b>67.000.081</b>	<b>218,93</b>	<b>12.280.846</b>	<b>3,30</b>	<b>17.066.581</b>	<b>3.914.856</b>

Tabella 15 - Consumi e Risparmi energetici ottenuti ed emissioni di CO<sub>2eq</sub>, in valore assoluto e pro capite, per provincia (Fondazione Cariplo).

In Figura 9 è riportata l'incidenza delle diverse macrocategorie di azioni sulla riduzione ottenibile di CO<sub>2</sub>equivalente.

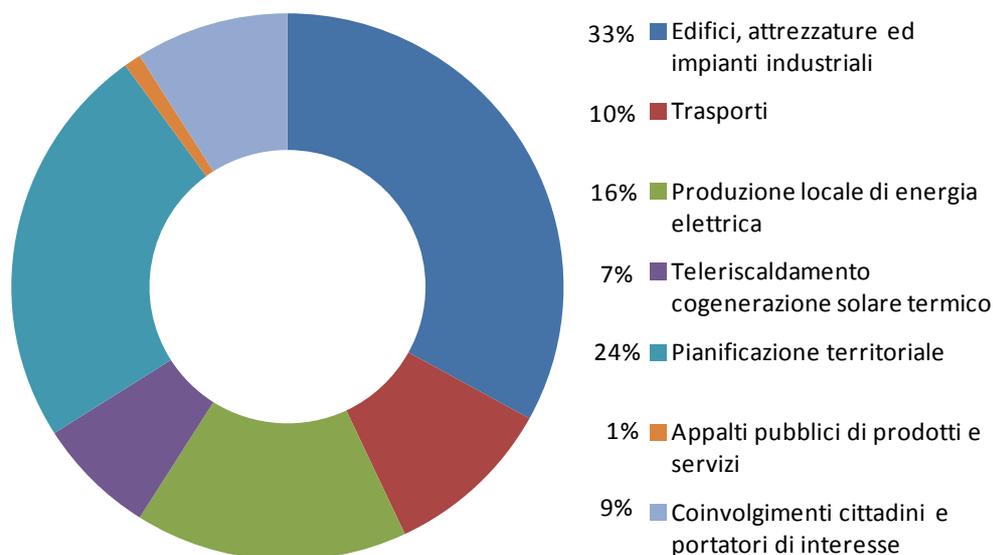


Figura 9 - Incidenza delle diverse macro-categorie di azioni sulla riduzione potenziale di CO<sub>2</sub> (Fondazione Cariplo, dati aggiornati al 24/04/2014)

### 6.5.3 Il sistema informativo di Energy Management di Regione Lombardia

La normativa nazionale di riferimento (L. 10/91) prevede che entro il 30 aprile di ogni anno l'Energy Manager, nominato dalla singola organizzazione privata o pubblica soggetta a tale obbligo, comunichi alla FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia), in un formato prestabilito, i consumi di energia dell'organizzazione.

La Direzione Energia di Finlombarda S.p.A.<sup>49</sup> ha sviluppato per conto di Regione Lombardia un servizio informativo, accessibile tramite web, che consente di dematerializzare le informazioni inerenti i consumi energetici (termici, elettrici e legati al parco veicolare) delle diverse sedi territoriali della Regione, permettendo la facile estrapolazione dei dati necessari per la comunicazione annuale alla FIRE e consentendo al contempo all'Energy Manager nominato di analizzare criticamente i dati raccolti al fine di individuare politiche di efficientamento energetico degli edifici amministrati.

Il servizio consente un'ampia scalabilità ed adattabilità a diverse realtà, siano esse pubbliche o private. Questo strumento di supporto può quindi facilmente essere reso disponibile anche ad altri portatori di interesse (altri Enti, imprese, ecc.) caratterizzati da consumi superiori ai 10.000 tep/anno, oppure a realtà del settore civile, terziario e pubblica amministrazione che abbiano una soglia di consumo di 1.000 tep/anno. Tale strumento consentirà loro di acquisire facilmente il documento per la comunicazione annuale dei consumi energetici da effettuare alla FIRE o di

<sup>49</sup> La Direzione Energia di Finlombarda è confluita dal 1° marzo 2015 nella Divisione Energia di Infrastrutture Lombarde.

analizzare i dati dei propri consumi energetici al fine di perseguire un sempre maggior risparmio energetico.

L'azione di supporto che Regione Lombardia potrà dare, in particolare, al sistema della Pubblica Amministrazione è finalizzata alla diffusione della figura dell'Energy Manager nonché, in senso più allargato e completo, della cultura dell'energia e dell'efficientamento energetico. Il passaggio evoluto dovrebbe essere quello di applicare un Sistema di Gestione per l'Energia (SGE) a livello di singola Amministrazione pubblica. Nel settore privato si stimano riduzioni di consumi energetici tra il 5 e il 10% grazie alla sola applicazione corretta del SGE, mentre per la Pubblica Amministrazione presumibilmente tale contributo potrebbe essere inferiore in funzione dei minori margini di autonomia decisionale rispetto a soggetti privati. Nonostante ciò si considera fondamentale diffondere la cultura dell'efficienza energetica anche a livello pubblico sia in funzione di revisione della spesa sia rispetto all'effetto esemplare di buona pratica verso i cittadini e le imprese.

### **FOCUS - Regione Lombardia e l'Energy Management**

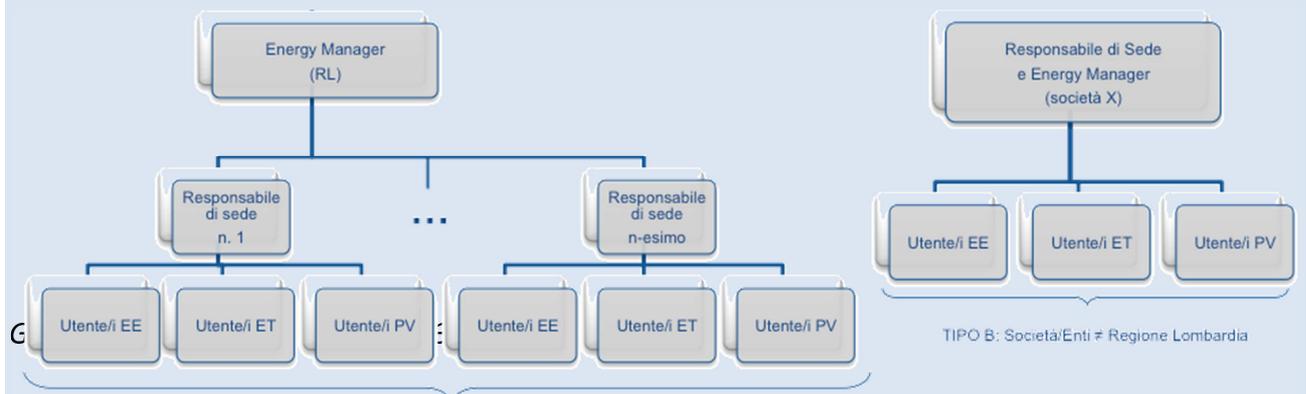
*Regione Lombardia, fin dal 2008, attraverso il suo Energy Manager comunica annualmente alla FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia) i consumi di energia relativi al proprio patrimonio immobiliare e parco veicolare.*

*Fino al 2012<sup>50</sup> l'acquisizione dei dati di consumo avveniva manualmente e l'elaborazione dei dati era affidata al supporto di tabelle di calcolo create dai vari operatori.*

*Il servizio web di Energy Management sviluppato consente invece, dopo aver effettuato il censimento delle proprie sedi e centri di consumo energetico (Energia Elettrica, Energia Termica e Parco Veicolare), di registrare i propri consumi, di monitorarne l'andamento nel tempo anche grazie ad appositi grafici e report e di produrre la dichiarazione annuale FIRE (Federazione Italiana Risparmio Energetico). La struttura del sistema informativo finalizzato alla raccolta dei dati di consumo energetico prevede la coesistenza di diverse tipologie di Enti/Società:*

➤ *Società/Enti in cui la figura dell'Energy Manager non coincide con il/i responsabili di sede (Tipo A);*

➤ *Società/Enti in cui la figura dell'Energy Manager coincide con il/i responsabili di sede (Tipo B).*



<sup>50</sup> Il dato aggiornato al 2012 indica un consumo complessivo pari a 9.139,73 tep.

- *Energy Manager, che ha completo accesso a tutte le funzionalità relative alla visualizzazione, gestione, modifica e analisi dei dati relativi ai consumi inseriti per l'ente/società per cui è stato nominato;*
- *responsabile di sede, che è indicato direttamente dall'Energy Manager e, per le sedi di sua competenza, ha la completa disponibilità di tutte le funzionalità previste dall'applicativo;*
- *operatore finale, che è indicato dall'Energy Manager e/o dal responsabile di sede ed ha accesso esclusivamente all'inserimento dei consumi energetici per le sedi/punti di fornitura delle sedi per cui è abilitato.*

*Ogni utente registrato nel sistema informativo, a seconda dell'ente per cui andrà ad operare e in base agli incarichi conferiti, avrà quindi la possibilità di accedere a specifiche funzionalità dell'applicazione.*

*Inserendo pochi e semplici dati contenuti all'interno delle bollette/fatture relative ai consumi termici, elettrici e/o del parco veicolare il sistema informativo permette di ottenere in maniera automatica il documento finale richiesto per la comunicazione annuale alla FIRE ed estrarre report e grafici, con vari livelli di aggregazione dei dati raccolti, che consentono all'Energy Manager un monitoraggio dettagliato del consumo degli edifici amministrati nel tempo.*

#### **6.5.4 Strumenti a livello urbano**

La città è il luogo storico di concentrazione della domanda di energia e circa il 70% dell'energia viene consumata in contesti urbani. Con riferimento al tema energetico è infatti chiara la relazione che intercorre tra processi di urbanizzazione e aumento dei fabbisogni energetici.

Le morfologie dell'urbanizzato generano fabbisogni energetici differenziati. A parità di suolo consumato e di carico urbanistico aggiunto, un'area che compatta l'insediamento e prevede un parco a verde urbano ha un impatto ambientale diverso da un'area che prevede una distribuzione meno compatta dell'edificato e non prevede aree verdi. È evidente che più le nuove urbanizzazioni sono compatte e adiacenti alla città esistente e meno impatti avranno sotto il profilo dell'alterazione del bilancio energetico esistente.

Regione Lombardia assegna rilevanza alla pianificazione urbanistica delle città, ritenendo che possa fornire interessanti opportunità sul contenimento dei consumi. Il rinnovo delle strategie a cui le Amministrazioni pubbliche sono chiamate, richiede la necessità di ripensare gli strumenti urbanistici in chiave energetica e di costruire strumenti innovativi che siano in grado di incentivare il risparmio energetico.

La pianificazione urbanistica degli ultimi anni è caratterizzata da una scarsa disponibilità di risorse e dalla necessità di contenere il consumo di suolo.

Il tema dell'eccessivo consumo di suolo è ora all'ordine del giorno delle politiche territoriali nazionali e regionali. In Lombardia esiste il primo Osservatorio Regionale sul consumo di suolo d'Italia. L'Osservatorio certifica l'erosione della risorsa suolo su tutto il territorio regionale con analisi accurate e quantitative.

La spinta ad arrestare questa tendenza arriva ormai da diversi settori e soggetti, dall'agricoltura all'edilizia. Questo tema è attualmente all'attenzione del legislatore regionale in funzione della redazione di una legge regionale organica sulla tutela del suolo. Tale provvedimento è strategico al fine di individuare i principali strumenti atti a preservare il consumo di suolo a fronte di compensazioni ecologiche preventive e/o di contributi per la tutela del suolo.

La politica di vera e propria rigenerazione urbana dovrebbe garantire un maggiore appeal agli interventi di riqualificazione dell'esistente attraverso lo sgravio economico e la semplificazione autorizzativa per interventi edilizi su aree edificate o comunque antropizzate, mentre andrebbe incrementato il costo per quelli che viceversa determinano perdita di valore ecologico, ambientale e paesaggistico determinato dal consumo di suolo.

Le prospettive future sono quindi di un'urbanistica incentrata su interventi di rigenerazione urbana e gli stessi dovranno essere orientati in modo da contribuire al raggiungimento di più elevati standard prestazionali.

L'integrazione tra energia e territorio si esplica declinando due complementari tipologie di sistemi, ovvero:

- ➔ sistemi energetici a scala urbana e territoriale - perché il risparmio, l'efficienza e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili avviene e si ritrova sul territorio;
- ➔ sistemi energetici a scala di edificio e quartiere – perché spesso si oscilla all'interno di questi due tipi di contesti.

Si possono quindi delineare due linee di azione che tra loro non sono disgiunte:

- ➔ ripensare gli strumenti urbanistici in chiave energetica;
- ➔ rigenerare e dare luogo all'upgrade urbano.

### **Adeguamento degli strumenti urbanistici**

In un contesto così caratterizzato, si pone l'esigenza di un sistema di governo del territorio che sappia affrontare efficacemente i rapporti di relazione tra territorio e attività energetiche, garantendo la rappresentazione degli interessi regionali e locali mediante l'individuazione degli obiettivi e indirizzi di tutela dello sviluppo territoriale e promuovendo la definizione degli standard prestazionali richiesti alle attività energetiche.

Nella formazione e nell'aggiornamento dei propri strumenti di pianificazione e governo del territorio, Regione, Province e Comuni, nell'ambito delle rispettive competenze, devono tener conto in modo chiaro ed esplicito dei correlati aspetti energetico-ambientali e rispettare le indicazioni, gli obiettivi e gli indirizzi della politica energetico-ambientale fissati nel PEAR. Per una valutazione integrata degli aspetti ambientali correlati all'espansione ed ai progetti di rigenerazione urbana, è utile una valutazione quantitativa degli indicatori di qualità riferiti ai diversi settori: in tal senso uno strumento può essere costituito dai protocolli di certificazione, quali il GBC Quartieri.

Gli Enti locali operano tramite i propri strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e i regolamenti urbanistici ed edilizi, al fine di assicurare il contenimento dei consumi energetici nei tessuti urbani, nonché favorire la valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia, anche nell'ambito degli interventi di riqualificazione del tessuto edilizio e urbanistico esistente.

Inoltre, nel rispetto degli obiettivi e indirizzi del PEAR, gli strumenti urbanistici comunali dovranno favorire interventi di efficientamento energetico. A titolo di esempio, si pensi alla riduzione degli oneri di urbanizzazione per gli interventi privati di riqualificazione urbana la cui progettazione e gestione sia improntata a criteri di sostenibilità ambientale ed energetica, all'esenzione da tasse locali per i cantieri di riqualificazione energetica, oppure alla rimodulazione dei contributi locali in funzione degli interventi di riqualificazione.

### **Rigenerazione e upgrade urbano**

La prospettiva di un'urbanistica incentrata, nei prossimi anni, su interventi di rigenerazione urbana sollecita a orientare gli stessi in modo da contribuire al raggiungimento di più elevati standard prestazionali. Il contesto insediativo urbano, caratterizzato da prevalente proprietà diffusa di tipo condominiale, pone oggettive difficoltà a intervenire a scale adeguate mentre, proprio per le stesse ragioni, sarebbe in molti casi utile provvedere a sistemi di approvvigionamento ottimizzati, riferiti ad ambiti urbani e non a singoli edifici (reti locali di teleriscaldamento, utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili). Interventi di rigenerazione urbana potrebbero inoltre interessare ambiti circostanti, concretizzando l'azione di rinnovamento in aree di maggiore estensione.

L'azione di Regione Lombardia dovrà dare rilievo e sostenere azioni per ambiti urbani significativi, anche in relazione ad altri programmi, mettendo a sistema le risorse disponibili.

Il riuso, la densificazione e la rigenerazione urbana sono i processi che, evitando di consumare nuovo suolo, possono apportare importanti benefici alla città. È evidente però che processi di rigenerazione urbana, che non intacchino ulteriormente i suoli liberi e migliorino sensibilmente le prestazioni energetiche dei comparti urbani esistenti, devono essere adeguatamente incentivati (sotto il profilo economico ed urbanistico) nonché essere fattibili in contesti di elevata frammentazione delle proprietà e in aree che presentano stati di fatto e diritto differenziati. Al fine di monitorare il bilancio energetico delle trasformazioni urbane, è opportuno lavorare alla definizione di specifici indicatori di "riuso". In tal modo sarà possibile individuare obiettivi di "riuso" dei suoli antropizzati e di riqualificazione dell'edilizia con performance energetiche scadenti.

I Comuni già oggi hanno la facoltà, nei casi di ristrutturazione che comporti demolizione e ricostruzione ed in quelli di integrale sostituzione edilizia, di ridurre, in misura non inferiore al 50%, ove dovuti, i contributi per gli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria. Questa possibilità, associata al doppio binario previsto nell'applicazione degli edifici a consumo quasi zero, dovrebbe stimolare il mercato edilizio della riqualificazione energetica e il minore uso di suolo libero.

#### ***6.5.5 Il patrimonio della conoscenza e gli strumenti al servizio del territorio***

Gli strumenti di conoscenza e il patrimonio di dati ed informazioni che Regione Lombardia detiene assumono un ruolo strategico per orientare scelte di intervento consapevoli e una valutazione più efficace degli stessi in termini di costi – benefici.

Con il progetto LIFE+ Factor20, la banca dati energetica SIRENA su cui si basa il calcolo del bilancio energetico regionale, è stata ulteriormente potenziata sia dal punto di vista del livello di dettaglio dei dati di domanda e di produzione, sia dal punto di vista delle funzionalità offerte (cfr. § 5.4). Le procedure di calcolo del bilancio sono state inoltre armonizzate e condivise con le altre regioni coinvolte nel progetto (Basilicata e Sicilia), con lo scopo di estenderle ulteriormente a livello nazionale.

Il prototipo della nuova banca dati SIRENA20 sarà testato e reso operativamente disponibile online nel corso del prossimo anno.

Le banche dati costruite nei diversi ambiti di intervento (il Catasto Energetico Edifici Regionale, il Catasto Unico Regionale Impianti Termici, il Registro Sonde Geotermiche, nonché le preziose informazioni su manufatti e tecnologie che derivano dall'analisi dei progetti che concorrono ai bandi emanati nel tempo dalla Regione) dovranno andare a costituire quindi un patrimonio fruibile, sfruttando sia i canali aperti che gli applicativi informatici specializzati già in uso. La messa a disposizione del patrimonio informativo regionale fornirà una utile base conoscitiva per le imprese e gli enti locali, oltre a rispondere a obiettivi di trasparenza dell'azione amministrativa.

La fruizione di tale patrimonio potrà concretizzarsi sia con l'accesso diretto alle basi informative per permettere una consapevolezza del contesto e la necessaria coerenza negli strumenti di pianificazione locale, sia con il coordinamento di percorsi di supporto che forniscano agli Enti Locali strumenti operativi di carattere tecnico e finanziario, risorse e capacità adeguate (formazione e informazione).

L'accesso diretto alle basi dati avverrà sia in maniera diretta tramite i percorsi open data delineati dalla normativa statale in materia di semplificazione, sia mediante lo sviluppo di una piattaforma strategica per l'analisi dei dati che metta in grado l'utente di effettuare delle elaborazioni di livello avanzato.

### ***Open data***

La corresponsabilità tra i vari portatori di interesse è uno dei presupposti per raggiungere il contenimento dei consumi energetici da fonte fossile, obiettivo essenziale del PEAR. Ma la corresponsabilità deve essere stimolata, se non anche "guidata". L'assenza di informazione o il suo eccesso, infatti, possono essere per esempio causa di politiche sbagliate o di nuovi consumi e nuovi sprechi. L'Open data, modello che consente di rendere dati e informazioni delle istituzioni pubbliche "aperti" e accessibili direttamente online, si muove in questa direzione. Questo nuovo approccio alla gestione dei dati e delle informazioni in ambito pubblico si inserisce nell'Agenda Digitale Lombarda (istituita con l'art. 47 della Legge Regionale n. 7 del 18 aprile 2012) che, in linea con l'Agenda Digitale Europea, individua tra le aree prioritarie proprio quella della interoperabilità tecnica e della condivisione di regole standard tramite web, per facilitare il collegamento e la cooperazione tra operatori pubblici e privati con la finalità di fornire non solo informazioni, ma anche soluzioni e servizi integrati a cittadini e imprese.

Regione Lombardia ha quindi reso disponibili su Open data Lombardia<sup>51</sup> i dati di cui è direttamente titolare. Tra questi figurano quelli relativi alla certificazione energetica<sup>52</sup> e alla installazione di impianti a sonde geotermiche<sup>53</sup>.

I dati sulla certificazione energetica si riferiscono all'involucro edilizio, agli impianti di climatizzazione e a quelli alimentati a FER. Le informazioni scaricabili spaziano da quelle più generali (anagrafica dell'edificio, comprensiva di dati catastali, nominativo del certificatore energetico, anno di costruzione, motivazione per cui è stato redatto l'APE e destinazione d'uso dell'immobile) a quelle più puntuali (come i dati geometrici di superficie, volume e superfici disperdenti opache e trasparenti). Sono consultabili anche le caratteristiche energetiche dell'immobile, che possono essere ricavate dai valori di trasmittanza termica media delle diverse componenti dell'involucro edilizio, dalla tipologia e dalla caratteristica degli impianti termici e del combustibile, dell'impianto di ventilazione e dei pannelli solari termici e fotovoltaici eventualmente installati.

I dati sulle installazioni di impianti a sonde geotermiche si riferiscono a quelli registrati all'interno delle dichiarazioni di chiusura lavori, rese al termine della procedura di comunicazione al Registro sonde geotermiche, prevista dalla normativa regionale. In formato open data sono oggi disponibili informazioni tecniche e prestazionali, quali ubicazione e profondità delle installazioni, caratteristiche delle sonde geotermiche, potenza dell'impianto, fabbisogno coperto. Inoltre è possibile visualizzare queste informazioni anche tramite rappresentazione cartografica.

La libera consultazione tramite web può permettere agli utenti molteplici utilizzi in un'ottica di trasparenza e creazione di nuove opportunità di crescita economica, nonché di incentivazione di innovazione tecnologica.

Gli Enti Locali e le Pubbliche Amministrazioni in genere, partendo da una conoscenza più puntuale del proprio parco edilizio e dello stato di diffusione degli impianti a sonde geotermiche, possono pianificare meglio le politiche di governo del territorio, tra cui quelle di risparmio energetico.

Gli operatori del mercato vi ricavano utili informazioni per indirizzare il proprio business.

Infine i cittadini che si apprestano ad acquistare, affittare o ristrutturare una casa possono sia verificare la sussistenza dell'APE (Attestato di Prestazione Energetica), esaminando le prestazioni energetiche e traendo un'indicazione circa le spese energetiche da affrontare, sia valutare l'opportunità di installare un impianto a sonda geotermica per il riscaldamento di ambienti, la climatizzazione estiva e la produzione di acqua calda sanitaria.

---

<sup>51</sup> <https://www.dati.lombardia.it>

<sup>52</sup> <http://www.cened.it/opendata>

<sup>53</sup> <http://www.rinnovabililombardia.it/opendata>

### 6.5.6 La formazione per gli EELL

Le tematiche energetiche sono in forte evoluzione e la conversione in chiave sostenibile del sistema è una sfida che le istituzioni hanno scelto di affrontare a differenti livelli. L'Europa ha fissato obiettivi vincolanti, poi ripresi a livello nazionale e regionale, ed ha articolato le proprie politiche con misure sia vincolanti sia di tipo volontaristico.

E' pertanto necessario un intervento volto a diffondere presso gli operatori territoriali la consapevolezza della necessità di interventi strutturali, nonché la conoscenza delle possibili soluzioni e delle correlate opportunità.

Anche in ragione della notevole diffusione che in Lombardia hanno avuto il Patto dei Sindaci ed i PAES, Regione Lombardia realizzerà un pacchetto di iniziative rivolte ai funzionari degli Uffici Tecnici dei Comuni lombardi ed ai tecnici a diverso titolo interessati, da realizzarsi in collaborazione con gli Enti del Sistema Regionale ed avvalendosi del supporto organizzativo di ScuolAmbiente.

#### Risparmi attesi

*Le politiche trasversali non sono state quantificate in quanto si ritengono rafforzative delle misure previste nei settori d'uso finali. I risultati che si ipotizza di conseguire negli scenari sono quindi composti di un insieme di condizioni che vedono interessati tutti gli ambiti di intervento della Regione.*

### 6.5.7 La sostenibilità energetica attraverso gli strumenti del Green Public Procurement

Le politiche di sostenibilità energetica vedono negli strumenti del Green Public Procurement – GPP un grande potenziale ancora troppo poco utilizzato.

Regione Lombardia lavora da alcuni anni nell'orientare le proprie pratiche di acquisto all'approccio metodologico degli Acquisti Pubblici Verdi (Green Public Procurement - GPP), al fine di integrare specifici requisiti ambientali nelle procedure di approvvigionamento delle Amministrazioni Pubbliche lombarde tesi a qualificare il profilo ambientale delle forniture nonché a privilegiare le soluzioni a più ridotto impatto e minori esternalità connesse al ciclo di vita di un bene o di un servizio.

Con l'Accordo volontario avviato nel 2010 e siglato da Unioncamere Lombardia, ARPA Lombardia e Centrale regionale acquisti (dal 1° ottobre 2012 divenuta ARCA, Azienda Regionale Centrale Acquisti) Regione Lombardia ha attivato l'impegno reciproco di imprese e settore pubblico regionale per migliorare il profilo ambientale delle forniture ed orientare il mercato verso beni e servizi a maggiore compatibilità ambientale, utilizzando come vettore l'elevato potenziale di acquisto della Pubblica Amministrazione e valorizzando il GPP anche come strumento di politica aziendale.

Si intende promuovere forme di competizione e innovazione tecnologica a più elevati standard ambientali, fornendo opportunità di mercato alle imprese che offrono "soluzioni verdi" e incentivando PMI ed Enti pubblici alla adozione di procedure e strumenti di GPP.

Regione, anticipando le norme nazionali, in prima attuazione, ha pubblicato i criteri minimi ambientali per alcune tipologie merceologiche<sup>54</sup>:

- ➔ apparecchiature elettroniche e informatiche per ufficio;
- ➔ parco veicolare e mobilità del personale e degli utenti delle organizzazioni;
- ➔ fornitura di energia elettrica e riscaldamento/raffrescamento degli edifici pubblici;
- ➔ organizzazione di eventi di comunicazione.

Lo Stato ha approvato un Piano d’Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP) nel 2008, successivamente revisionato e aggiornato nel 2013 (GU n. 102 del 3 marzo 2013). Nel 2012 ha adottato, tra gli altri, i Criteri Minimi Ambientali per i servizi energetici per gli edifici, l’illuminazione pubblica ed il servizio di riscaldamento/raffrescamento.

Il D.Lgs. 102/2014, recentemente approvato, costituisce un ulteriore passo in avanti in questa direzione: la Pubblica Amministrazione centrale, in determinati ambiti, dovrà richiedere per i propri acquisti requisiti superiori allo standard minimo di legge; in particolare gli edifici acquisiti o affittati dovranno essere conformi ai requisiti energetici validi per gli edifici nuovi. Il decreto prevede che le Regioni adeguino i propri ordinamenti nella medesima direzione: in coerenza con tali disposizioni l’azione regionale è volta alla diffusione del GPP, ove possibile, sia per quanto attiene i propri acquisti di beni e servizi sia attraverso la pubblicizzazione agli Enti pubblici lombardi. Parallelamente si verificherà la possibilità di inserire criteri minimi ambientali all’interno dei bandi regionali rivolti agli EELL.

## 6.6 Le Fonti Energetiche Rinnovabili

Le rinnovabili devono giocare sempre di più un ruolo propulsivo nella green economy lombarda, garantendo quote di copertura dei consumi finali più consistenti di quelle previste dal decreto nazionale sul Burden Sharing. In tal modo la Lombardia potrà contribuire al pieno e completo raggiungimento dell’obiettivo nazionale a fronte di un ritorno economico in termini di occupazione, indotto produttivo e più elevata sostenibilità ambientale.

Negli scenari del PEAR (si veda il capitolo 7), si prevede il sorpasso del contributo dovuto alle rinnovabili termiche rispetto a quelle elettriche.

Lo sviluppo del settore si concretizza attraverso l’implementazione di alcune linee d’azione principali:

- ➔ standard più performanti associati a nuovi interventi in edilizia;
- ➔ installazione di FER nell’ambito delle azioni di ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente;
- ➔ semplificazione normativa;
- ➔ definizione delle aree non idonee.

<sup>54</sup> BURL 5° Supplemento Straordinario al n. 17 del 30 aprile 2010.

Le azioni che riguardano il miglioramento del parco edilizio (nZEB, riqualificazione energetica del patrimonio edilizio, etc.) sono già state specificamente trattate nei paragrafi precedenti. Gli obblighi di copertura del fabbisogno energetico nel settore civile, previsti dal D.lgs. 28/2011, contribuiranno ad incrementare le rinnovabili nei prossimi anni seppur nell'incertezza della metodologia di calcolo che ancora ad oggi permane. Il deciso miglioramento delle performance energetiche degli edifici nuovi favorisce il ricorso alle rinnovabili pertanto, a fronte della politica regionale di anticipare l'entrata in vigore degli edifici nZEB, si ritiene che gli obiettivi fissati con il decreto Burden Sharing possano essere centrati a livello regionale.

### 6.6.1 Il calcolo della quota di energia da fonti energetiche rinnovabili in edilizia

Il calcolo della quota di energia coperta da fonti rinnovabili, così come prevista dall'art. 11 del D.Lgs 28/2011 Allegato 3, è un tema tuttora dibattuto sia livello nazionale sia europeo.

Per quantificare tale quota, in Italia viene utilizzata la procedura di calcolo definita nella "Raccomandazione 14- Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio" elaborata dal CTI (Comitato Termotecnico Italiano).

La raccomandazione è attualmente in fase di revisione e di conversione in "Specifiche Tecniche"; si andrà quindi ad aggiungere al pacchetto normativo UNI TS 11300

La quota da fonte rinnovabile è espressa come:

$$QER_S = E_{P,S,ren} / E_{P,S,tot}$$

dove:

$E_{P,S,ren}$  è l'energia primaria rinnovabile riferita al servizio S dell'edificio, utilizzando i fattori di conversione in energia primaria rinnovabile  $f_{P,x,ren}$  per ciascun vettore energetico x consegnato o esportato;

$E_{P,S,tot}$  è l'energia primaria totale riferita al servizio S dell'edificio, utilizzando i fattori di conversione in energia primaria totale  $f_{P,x,tot}$  per ciascun vettore energetico x consegnato o esportato.

L'approccio sopra indicato suscita però alcune perplessità negli operatori del settore e nelle istituzioni accademiche soprattutto perché non risulta adeguatamente premiante per le tecnologie efficienti.

### 6.6.2 Il processo di semplificazione normativa

Regione Lombardia ha operato negli ultimi anni per una decisa semplificazione normativa nel campo delle fonti energetiche rinnovabili, puntando su quattro capisaldi:

- 1) innovare la legislazione regionale in materia di funzioni autorizzative degli impianti;
- 2) armonizzare sul territorio regionale l'esercizio delle funzioni autorizzative mediante le linee guida regionali;
- 3) razionalizzare ed eliminare sovrapposizioni delle regole amministrative che fanno parte o concorrono con il procedimento autorizzativo (in Lombardia l'autorizzazione agli impianti a fonte rinnovabile è rilasciata dalle Province o dai Comuni);
- 4) semplificare i procedimenti amministrativi.

Nel 2012 sono state emanate le Linee guida regionali per gli impianti a fonte rinnovabile (DGR 3298/2012), che hanno individuato regole amministrative uniformi per autorizzare gli impianti all'interno del territorio regionale.

Una ulteriore innovazione è stata introdotta prevedendo la dematerializzazione della richiesta, che deve essere presentata esclusivamente in formato elettronico tramite la piattaforma MUTA (Modulo Unico Trasmissione Atti). Il sistema è operativo dalla fine del 2012 per le autorizzazioni in capo ai Comuni e, dai primi mesi del 2014, anche per le autorizzazioni provinciali. Il servizio è attivo nella sezione dedicata alle FER all'interno della piattaforma MUTA (Modello Unico Trasmissione Atti)<sup>55</sup> e consente, oltre ad una semplificazione delle autorizzazioni, la disponibilità dei dati relativi agli impianti già in formato standardizzato. È prevista la presenza di un call center per l'assistenza informatica e di una casella di posta per quesiti normativo-procedurali – quest'ultima ha risposto sinora a più di 1.600 quesiti.

A dieci mesi dall'attivazione del sistema, sulla piattaforma sono state gestite 10.620 pratiche, relative nella maggior parte dei casi (96%) a Comunicazioni di attività in Edilizia libera (CEL), ossia a richieste soggette a comunicazione ma non ad autorizzazione. Per le restanti richieste soggette a procedura abilitativa semplificata (PAS) il numero di giorni mediamente necessari per l'istruttoria si è drasticamente ridotto (da 90 giorni a dicembre 2012 a meno di 20 ad ottobre 2013).

Un processo di decisa semplificazione è stato quello che ha portato alla realizzazione del Registro Sonde Geotermiche. Regione Lombardia ha infatti approvato il regolamento n. 7 del 2010 che ha liberalizzato l'installazione delle sonde geotermiche di profondità inferiore ai 150 metri ed ha predisposto un portale on-line<sup>56</sup> che consente di assolvere agli obblighi di comunicazione per l'installazione di tali impianti.

Analogamente a quanto compiuto per semplificare le procedure amministrative per l'installazione di impianti geotermici a ciclo chiuso, Regione Lombardia, in coerenza a quanto indicato dalla Legge regionale n. 7 del 2012, opererà per rivedere le disposizioni regolamentari vigenti in materia di l'utilizzo delle risorse idriche della prima falda per scambio termico in impianti a pompa di calore (impianti geotermici a circuito aperto) prevedendo, laddove opportuno, la semplificazione delle procedure amministrative.

<sup>55</sup> <http://www.muta.servizirl.it>

<sup>56</sup> [www.rinnovabililombardia.it](http://www.rinnovabililombardia.it)

Nel futuro si provvederà all'aggiornamento delle linee guida per adeguarle agli sviluppi normativi e tecnologici in corso. Una ulteriore azione di semplificazione realizzata nell'ambito del PEAR è l'identificazione delle aree non idonee all'installazione di impianti per la produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili (Sezione II), che consente agli operatori di avere un quadro complessivo definito relativo ai vincoli normativi in essere nelle varie parti del territorio regionale.

***FOCUS – RELAB a supporto della diffusione e dell'utilizzo appropriato delle tecnologie "green" nel campo dell'efficienza energetica***

*Un sostanziale contributo al raggiungimento degli obiettivi previsti dalle direttive 2009/28/CE e 2010/31/CE verrà fornito dalle tecnologie per il riscaldamento e il raffreddamento degli edifici che sfruttano le fonti rinnovabili.*

*Le pompe di calore (elettriche e a gas) sono tra le tecnologie "green" per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria che hanno visto, negli ultimi anni, una grande diffusione spesso in abbinamento con altre tecnologie solari. Il progetto RELAB, avviato nel 2012, prevede la realizzazione di un laboratorio di misura presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano, dedicato alla caratterizzazione, alla certificazione ed al monitoraggio delle prestazioni delle pompe di calore. Il progetto è stato promosso da Regione Lombardia e dal Ministero dell'Ambiente con lo scopo di:*

- verificare le prestazioni energetiche delle varie tipologie di pompe di calore attraverso l'esecuzione di prove standardizzate secondo le norme tecniche europee ed in base ai nuovi requisiti di etichettatura della classe energetica (Ecodesign e Labelling europeo);*
- verificare, attraverso il monitoraggio di impianti a pompa di calore già in esercizio, il consumo di energia e le prestazioni rese al fine di misurare l'indice di prestazione stagionale degli impianti nel loro complesso e nelle condizioni reali di funzionamento.*

*I risultati di questo progetto concorrono all'attuazione delle politiche energetiche regionali con ricadute sia di breve che di medio periodo. Nel breve termine, l'attività di monitoraggio di impianti già in esercizio permette di migliorare la conoscenza sia degli utenti finali sia degli operatori economici del settore (ESCo, progettisti e installatori) dei consumi reali degli edifici dotati di questi impianti, migliorando il know-how e la capacità di gestione ottimale degli edifici. Questo favorisce l'aumento della consapevolezza e la diffusione di una cultura dell'efficienza, basi essenziali anche per l'affermazione su scala ampia delle forme più evolute di contrattualistica energetica a garanzia di risultato. Il monitoraggio in campo permette anche a Regione e agli Enti Locali di verificare l'efficacia di proprie misure pregresse e indirizzare correttamente quelle future in funzione degli obiettivi dati. Sul lungo periodo, la realizzazione del laboratorio RELAB concorre a rafforzare la relazione di collaborazione tra università, enti di ricerca nazionali e i soggetti industriali operanti nel settore dell'efficienza energetica e delle rinnovabili per la messa a punto di soluzioni innovative ed altamente efficienti per la climatizzazione degli edifici, in particolare sfruttando l'energia rinnovabile di natura termica.*

### 6.6.3 *L'integrazione delle tecnologie a fonte rinnovabile nel paesaggio*

Il paesaggio è un elemento che cambia nel tempo e cambia anche il tipo di valutazione che i fruitori danno al paesaggio stesso. Pertanto elementi che un centinaio d'anni fa erano considerati deturpanti ora possono diventare un elemento di interesse (come accaduto, ad esempio, con l'archeologia industriale).

Nel quadro dello sviluppo tecnologico attuale le fonti energetiche rinnovabili hanno raggiunto un buon grado di integrazione nelle strutture edilizie tali da renderle sempre più armonizzate con il territorio nel quale si inseriscono. Gli impianti di maggiori dimensioni, tipicamente realizzati su suolo, vengono collocati ed installati secondo criteri via via più attenti all'impatto paesaggistico oltre che ambientale.

È corretto iniziare a ragionare in termini di veri e propri paesaggi energetici, intesi come elementi che possono determinare una mutazione del territorio anche in senso positivo, al pari di strutture architettoniche che nei secoli hanno determinato e segnato il paesaggio. Ad esempio gli impianti a biomassa iniziano a caratterizzarsi tutti con una certa configurazione omogenea e fra 20/25 anni potrebbero essere percepiti quali elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo. Occorre quindi confrontarsi con quegli elementi del paesaggio agricolo, che hanno a che fare con impianti fotovoltaici e a biomasse.

Con l'idroelettrico si toccano aspetti paesaggistici e ambientali particolarmente delicati. In Lombardia esistono delle norme sul Piano Paesistico che vincolano una serie di interventi alla dimensione dell'impianto, andando così a favorire il mini-idroelettrico, non considerando fattori più importanti quali la tipologia dell'impianto e come quell'impianto viene realizzato all'interno dell'asta fluviale.

La ricognizione delle Aree non idonee (cfr. la Sezione II del PEAR) si deve quindi costruire e modificare nel tempo, perché si modifica il territorio, la concezione del paesaggio, le tecnologie e il design nel tempo; pertanto l'azione normativa della Regione deve aiutare ad orientare le scelte all'interno di un certo tipo di contesto che muta e si modella.

### 6.6.4 *Gli interventi per lo sviluppo delle Biomasse*

Le biomasse<sup>57</sup> svolgono oggi un ruolo significativo in termini di contributo allo sviluppo delle fonti rinnovabili in Lombardia e presentano ancora potenzialità di sviluppo interessanti sia rispetto all'efficientamento delle modalità di sfruttamento energetico già diffuse, sia rispetto a nuovi ambiti (ad esempio biogas immesso nella rete gas metano e per autotrazione).

I principali ambiti di intervento per i prossimi anni sono:

- ➔ sistemi a supporto della realizzazione di reti di TLR alimentate a biomassa;
- ➔ diffusione di combustibili legnosi di alta qualità (in particolare per il pellet) e di provenienza tracciabile;

<sup>57</sup> Si tratta di biomasse solide di origine legnosa e residuale nei settori civile per il riscaldamento individuale e negli impianti a servizio di reti di teleriscaldamento, anche in cogenerazione termica ed elettrica; biogas nella generazione elettrica, anche in cogenerazione termica ed elettrica; biocombustibili liquidi nei trasporti e nella generazione elettrica.

- ➔ biomassa legnosa a servizio del riscaldamento (residenziale e altre utenze): controllo e efficienza energetica;
- ➔ biogas agricolo per cogenerazione;
- ➔ biogas in rete e per autotrazione;
- ➔ produzione e consumo di energia di comunità e cluster energetici.

La linea di sviluppo delle biomasse a scopi energetici è coerente e strettamente legata alle politiche di sviluppo rurale che Regione Lombardia sta inserendo nel nuovo Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020.

### **Sistemi a supporto della realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate a biomassa**

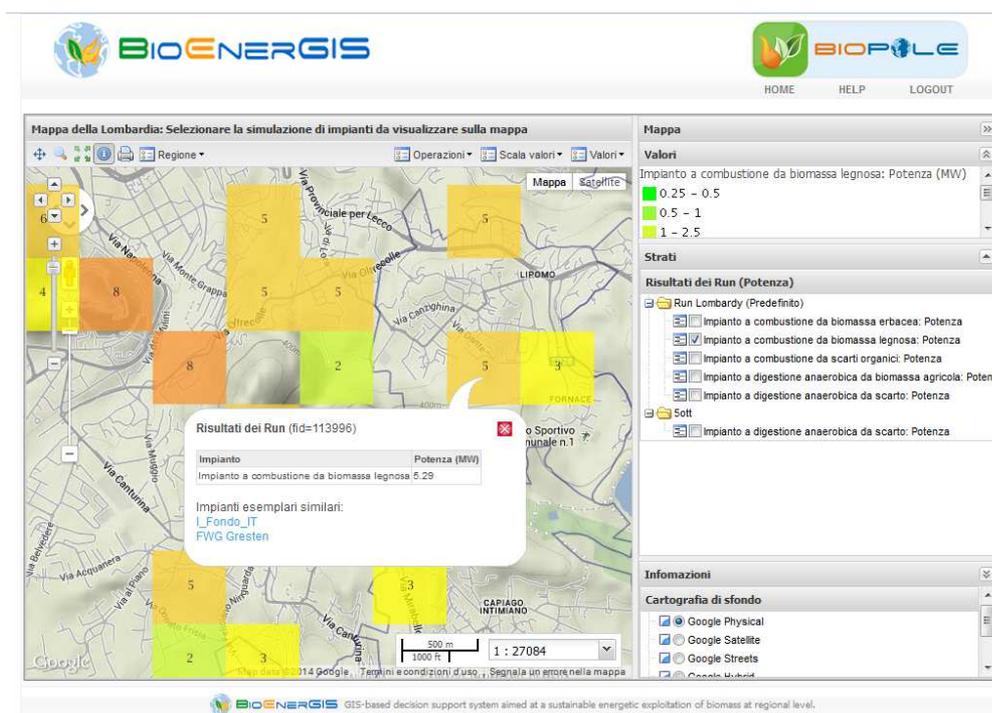
Il teleriscaldamento a biomasse si pone in veste complementare rispetto allo sfruttamento sempre in reti di teleriscaldamento dell'energia termica spillabile dai grandi impianti di produzione termoelettrica a fonte fossile, sia per la collocazione geografica (aree montane e rurali per la biomassa) sia per la taglia di applicazione (piccoli impianti per le biomasse, adatti quindi a contesti di domanda energetica contenuta; grandi disponibilità di calore adatti quindi per i maggiori centri urbani per lo sfruttamento di calore da impianti termoelettrici).

Nell'ambito delle iniziative *Intelligent Energy for Europe*, Regione Lombardia ha promosso il progetto BioEnerGIS<sup>58</sup> (IEE/07/638/ SI2.499702, durata: 2008 - 2011) che ha avuto come obiettivo l'incremento dell'utilizzo energetico sostenibile delle biomasse a scala regionale (casi studio: Lombardia, Irlanda del Nord, Slovenia e Vallonia), fornendo sia strumenti conoscitivi degli aspetti tecnici sia supporto al superamento delle barriere non tecnologiche. Coerentemente con le politiche europee, si è posto l'accento sull'impiego della biomassa (di origine forestale, agro-zootecnica e residuale) per il soddisfacimento della domanda di calore in impianti di combustione (anche cogenerativi) o a biogas da digestione anaerobica, a servizio di sistemi di riscaldamento centralizzati (piccole o medie reti di teleriscaldamento).

E' stato realizzato allo scopo uno strumento di supporto alle decisioni (DSS) chiamato "BIOPOLE", in grado di elaborare i dati di domanda e di offerta di energia e di individuare il posizionamento territoriale ottimale degli impianti alimentati a biomassa connessi con reti di teleriscaldamento da un punto di vista energetico, tecnico, ambientale ed economico.

Le informazioni restituite da BIOPOLE in termini di propensione di un certo luogo per reti di teleriscaldamento alimentate da impianti a biomassa, sono sito-specifiche, parametrizzate e parametrizzabili sulla base di criteri di vicinanza della fonte e di concentrazione e grado di soddisfacimento della domanda di calore (residenziale, terziario e di aree produttive). BIOPOLE è pensato per offrire un supporto alla pianificazione a partire dalla scala locale, ma le analisi effettuate nell'ambito del progetto BioEnerGIS restituiscono anche indicazioni circa le aree della regione maggiormente idonee (considerando sia la disponibilità di biomasse utilizzabili ai fini energetici sia la domanda energetica soddisfabile tramite teleriscaldamento) a impianti teleriscaldamento per tipologia di biomasse.

<sup>58</sup> [www.bioenergis.eu](http://www.bioenergis.eu)



**Figura 10 - Esempio di analisi delle aree idonee in Lombardia alla realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate a biomasse (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde, Progetto EIE BioEnerGIS).**

Il potenziale di energia da biomasse per usi termici in impianti di teleriscaldamento, sfruttabile in modo sostenibile in termini ambientali ed economici, è stato stimato dal progetto<sup>59</sup> come rappresentato nelle Tabelle 16 e 17.

TIPOLOGIA DI RECUPERO ENERGETICO DELLE DIFFERENTI BIOMASSE	GWh	
COMBUSTIONE ERBACEO	3.469	29%
COMBUSTIONE LEGNO NON TRATTATO	828	7%
COMBUSTIONE LEGNO TRATTATO	703	6%
DIGESTIONE ANAEROBICA – AGRICOLO	5.870	49%
DIGESTIONE ANAEROBICA - SOTTOPRODOTTI INDUSTRIALI	516	4%
DIGESTIONE ANAEROBICA – RIFIUTI	653	5%
<b>TOTALE</b>	<b>12.039</b>	<b>100%</b>

**Tabella 16 - Potenziale energetico annuale delle biomasse che possono essere utilizzate in impianti di teleriscaldamento in Lombardia (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde, Progetto EIE BioEnerGIS).**

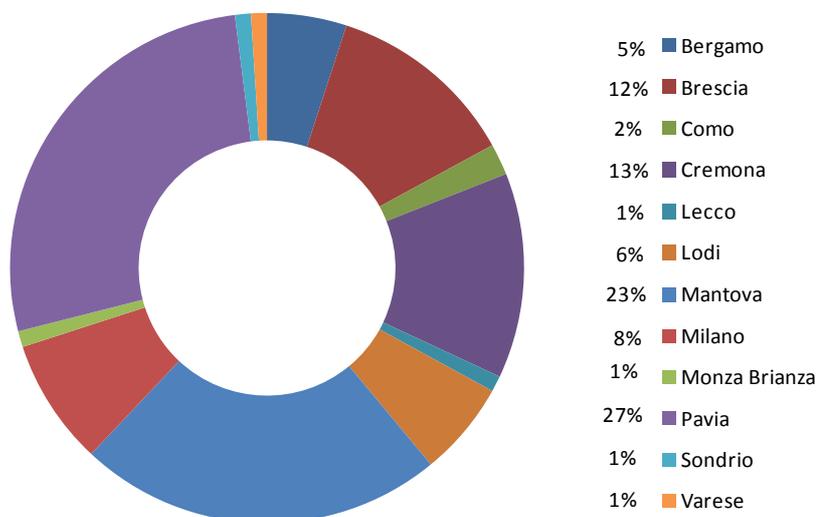
	COMBUSTIONE – ERBACEO <sup>60</sup>	LEGNO NON TRATTATO	LEGNO TRATTATO
QUANTITÀ POTENZIALE ANNUA [KTON]	902	234	176
ENERGIA POTENZIALE ANNUA [GWH]	3.469	828	703
<b>ENERGIA PRODUCIBILE [GWH ANNO]</b>	<b>5.000</b>		

**Tabella 17 - Potenziale energetico annuale delle biomasse solide in Lombardia (Progetto EIE BioEnerGIS).**

<sup>59</sup> Altre valutazioni riportano potenziali significativamente superiori, ad esempio l'Atlante delle Biomasse, RSE 2009 per le tipologie paglie, potature, vinacce e sanse, biomasse forestali riporta una valutazione in 17.650 GWh. Si ricorda che la biomassa conteggiata in BioEnerGIS è quella considerata sostenibilmente ed economicamente sfruttabile per usi centralizzati.

<sup>60</sup> Con il termine "erbaceo" si intendono sarmenti di viti e potature arboree, cereali, stocchi di mais e paglia di riso. Più in generale si intende tutta la biomassa residua da coltivazioni agricole.

Sempre per la tipologia di biomasse solide, la suddivisione del potenziale per provincia (Fig. 11) vede una predominanza della provincia di Pavia, in particolare per quanto riguarda la paglia.



**Figura 11 - Potenzialità di sfruttamento della biomassa solida a fini energetici in Lombardia, a livello di singola provincia (Progetto EIE BioEnerGIS).**

Utilizzando tutta la biomassa legnosa “sostenibile” lombarda sarebbe possibile installare 1.283 MW (circa 10 volte tanto la potenza termica rilevata dagli impianti di teleriscaldamento presenti in Lombardia al 2012) e produrre circa 320 mila tep, andando ad aumentare di 6 volte la quantità di energia prodotta da teleriscaldamento a biomassa complessivamente nel 2012, pari a circa 50 mila tep (Tab. 18).

La taglia ottimale per mantenere una filiera locale all’interno del territorio lombardo è in generale compresa tra 1 e 10 MW: considerando la sola produzione termica, ne risulta una potenzialità di quasi 130 nuovi impianti a biomassa di taglia 10 MW.

PARAMETRI IPOTIZZATI		POTENZIALE SVILUPPO IMPIANTI DI TLR (PER BIOMASSA SOSTENIBILE DISPONIBILE)	
ORE DI RISCALDAMENTO	5196 h/anno	POTENZA	1.283 MWth
FATTORE DI POTENZA	0,8	ENERGIA PRIMARIA (BIOMASSE)	4.999.668 MWh
FATTORE DI CONTEMPORANEITÀ <sup>61</sup>	0,75	ENERGIA TERMICA PRODOTTA	3.749.751 MWh
ORE A POTENZA MASSIMA	3.118 h/anno	ENERGIA TERMICA PRODOTTA	322.426 tep
RENDIMENTO TERMICO	0,75		

**Tabella 18 - Potenziale sviluppo di impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa solida locale in Lombardia (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde, Progetto EIE BioEnerGIS).**

Il sostegno alla realizzazione di piccole reti a biomassa da parte di Regione Lombardia potrà utilmente realizzarsi, oltre che nella diffusione e nell’accrescimento di strumenti di supporto alla pianificazione, nell’ambito della valorizzazione delle iniziative a carattere locale del Patto dei Sindaci (cfr. § 6.5.1) e delle Comunità Montane (anche tramite i GAL Gruppi di Azione Locale), nel sostegno – anche finanziario – a misure di filiera (come alcune misure già attivate negli scorsi anni).

<sup>61</sup> Calcolato come rapporto tra la potenza installata e disponibile in centrale termica e la potenza totale delle utenze.

**Biomassa legnosa a servizio del riscaldamento: la tracciabilità e il Pellet di qualità**

Il ricorso alla biomassa legnosa per il riscaldamento individuale si stima che attualmente possa coprire circa l'8% del fabbisogno termico nel residenziale in Lombardia (cfr. Capitolo 3). Nel contempo, risulta assai significativo il contributo del settore alle emissioni di PM<sub>10</sub>: questo impatto potrebbe essere mitigato mediante il miglioramento dell'efficienza energetica degli apparecchi e l'utilizzo di combustibili legnosi a minore impatto, quali il pellet – in particolare se di elevato standard qualitativo. D'altro canto, la combustione del pellet presenta emissioni specifiche molto più contenute rispetto a quella del legno in ciocchi. Tuttavia il pellet spesso non è collegato alla filiera locale di produzione, la cui rivitalizzazione costituisce uno degli impatti positivi della combustione di biomassa.

Queste considerazioni spingono a pensare azioni che garantiscano un approvvigionamento locale e di qualità e che aumentino la spinta verso l'efficienza energetica già presente nel mercato (con le relative azioni di monitoraggio e controllo).

Lo sviluppo di una filiera locale del pellet, energia termica rinnovabile distribuita sul territorio, contribuisce a sviluppare un'economia sostenibile in contesti montani e rurali e a minimizzare gli impatti dell'uso delle biomasse legnose sull'atmosfera (legati al PM<sub>10</sub> e ad altri composti tossici quale benzopirene e diossine). L'utilizzo di pellet prodotto localmente, tramite una rete di impianti distribuiti sul territorio, vuole anche contribuire a limitare progressivamente l'uso della legna in ciocchi, che ha un impatto in termini di emissioni nettamente superiore e complessivamente elevato (anche in funzione dell'inefficienza e vetustà degli apparecchi e in dipendenza dal regime di conduzione degli stessi).

Questo risultato può essere raggiunto non solo mediante lo sviluppo di operatori dell'industria di produzione, ma anche – in un'ottica di energia di comunità – mediante l'installazione di impianti di pellettizzazione di piccole dimensioni e concepiti per un utilizzo pubblico (per esempio presso le piattaforme comunali per la raccolta dei rifiuti). Un progetto pilota orientato a sperimentare questa soluzione è stato recentemente presentato da Regione Lombardia sotto l'egida del Programma LIFE+ (progetto LAMPER).

Parallelamente allo sviluppo locale del pellet si prevede la necessità di favorire lo sviluppo di apparecchi a maggiore efficienza e minori emissioni, con progressiva rottamazione degli apparecchi alimentati a ciocchi di legna.

Le azioni per favorire il costituirsi di una filiera locale di pellet di qualità vanno nella direzione delle azioni a sostegno del territorio, delle risorse agricole e forestali e degli Enti locali (che potranno essere soggetti partecipi della filiera stessa o beneficiare dell'esistenza della filiera per impianti installati presso utenze pubbliche).

A sostegno del miglioramento dell'efficienza e della bassa emissività degli impianti, Regione Lombardia dovrà promuovere e sostenere la ricerca e le azioni di filiera (coinvolgendo enti universitari, soggetti industriali e tecnici e associazioni di categoria e finanziando R&S di pellettizzatori a scala locale e sistemi di abbattimento su stufe a pellets) e attivare misure normative (norme più rigorose su utilizzo di legna in ciocchi, predisponendo limiti progressivi all'uso di legna in ciocchi nelle aree critiche) e regolatorie (controlli più efficaci sul mancato rispetto delle norme vigenti).

Regione Lombardia – in accordo con altre Regioni del bacino padano, ha proposto un progetto LIFE (PREPAIR) che prevede specifiche azioni per il contenimento delle emissioni da biomassa. Del progetto fanno parte specifiche azioni di comunicazione, destinate a sensibilizzare l'utenza sull'inquinamento derivante dagli impianti a biomassa. Verrà anche promossa la conoscenza delle normative associate, per un loro più compiuto rispetto da parte di utenti e produttori di impianti. Si prevede inoltre un approfondimento delle conoscenze sulla filiera associata.

### **Biomassa legnosa a servizio del riscaldamento (residenziale e altre utenze): controllo ed efficienza energetica, l'inserimento impianti in CURIT**

Il ruolo normativo di Regione Lombardia verso il corretto utilizzo della biomassa in impianti di riscaldamento sarà reso più efficace dal monitoraggio e controllo dell'applicazione dei vincoli normativi.

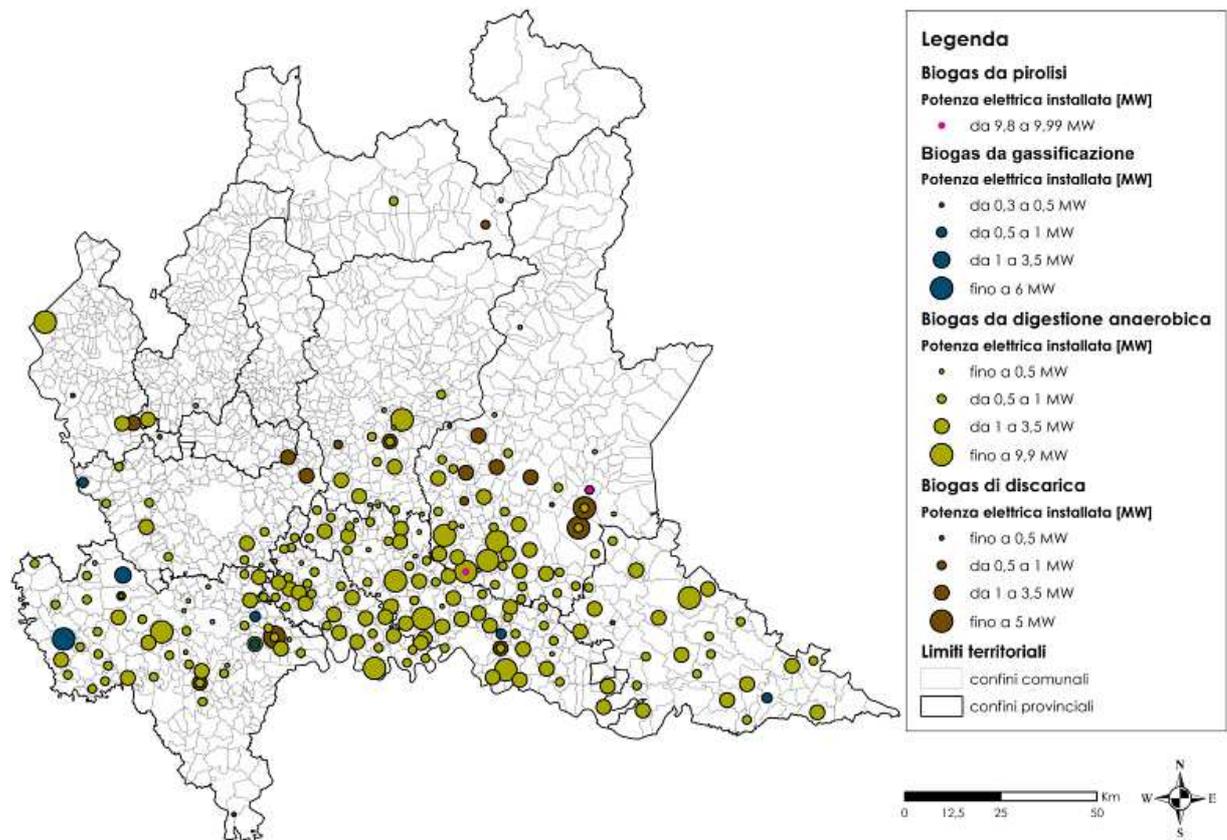
A partire dal 2014<sup>62</sup>, anche stufe e caminetti chiusi di potenza superiore ai 5 kW, precedentemente esclusi, sono stati inseriti tra gli impianti per i quali è obbligatorio il controllo periodico e la registrazione nel Catasto Unico Regionale Impianti Termici (CURIT). Il Catasto oltre ad essere uno strumento di monitoraggio può essere un utile supporto per l'analisi del parco impiantistico e quindi l'individuazione delle misure di efficienza energetica più necessarie ed efficaci anche relativamente agli impianti alimentati a biomasse (cfr. § 6.1.9).

### **Biogas agricolo per cogenerazione**

Il biogas di origine agricola è in Lombardia una fonte energetica rinnovabile di primaria importanza: sono 400 gli impianti a biogas realizzati o in corso di attivazione, per una potenza elettrica di circa 300 MW. In Lombardia la produzione elettrica da biogas ha toccato a fine 2012 circa 1.600 GWh (corrispondente a circa il 35% della produzione nazionale da biogas e ad oltre il 4% rispetto al mix di produzione di energia elettrica a livello regionale). Negli ultimi anni è avvenuto un importante sviluppo del settore della produzione di biogas soprattutto a seguito del riconoscimento, avvenuto nel 2010, delle tariffe di incentivazione (la cosiddetta "Tariffa Onnicomprensiva") per la generazione di elettricità.

---

<sup>62</sup> Delibera n°X/1118 del 20.12.2013 *Aggiornamento delle disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici.*



**Figura 12 – Distribuzione degli impianti di produzione di elettricità da biogas in Lombardia (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde– SIRENA20).**

Recenti studi realizzati dall'Università Statale di Milano per conto di Regione Lombardia nell'ambito del Progetto EcoBiogas<sup>63</sup> hanno quantificato un potenziale di ulteriori 250 MW che potrebbero essere installati senza compromettere la sostenibilità degli interventi.

È auspicabile la possibilità di incrementare la produzione e il consumo sostenibili di bioenergie rinnovabili come il biogas, favorendo in particolare i sistemi di gestione a filiera corta e alimentati a reflui zootecnici. Al fine di utilizzare una biomassa residuale e per non pregiudicare in alcun modo le disponibilità per l'alimentazione animale, sono da privilegiare le soluzioni che massimizzano la quota di reflui in ingresso all'impianto.

Un aiuto in questa direzione potrà essere apportato dalla promozione di colture no food (le cosiddette "biomasse di seconda generazione"), altamente produttive per la generazione di biogas e biocombustibili, potendo così ridurre le superfici necessarie per le produzioni di colture food (ad

<sup>63</sup> *Progetto Eco-Biogas (2011-2013) – Analisi economica ed economico ambientale della produzione di biogas: implicazioni per le filiere agroalimentari e le politiche regionali.* Il progetto descrive in modo accurato la realtà della produzione di biogas in Lombardia e ha messo a punto gli strumenti utili per formulare scenari economici e ambientali al fine di monitorare il ruolo della produzione di biogas nell'agricoltura lombarda. Maggiori informazioni sul sito internet [www.agricoltura.regione.lombardia.it](http://www.agricoltura.regione.lombardia.it) selezionando in successione nel menu le voci "Argomenti", "Ricerca e sperimentazione", "Ricerche finanziate", "Comparto analisi economiche".

esempio, l'Arundo donax<sup>64</sup>, già oggetto di interessanti sperimentazioni, in sostituzione di mais). L'utilizzo di queste colture consentirà anche una forte riduzione dei costi di approvvigionamento della materia prima per produrre energia. I modesti input energetici e chimici richiesti da queste specie, determinano inoltre un'azione positiva sull'ambiente in termini di risparmio di risorse e di vantaggi per la salute pubblica e per la conservazione degli ecosistemi.

Regione Lombardia eserciterà un ruolo di regolatore in ambito agricolo e per favorire la diffusione delle conoscenze.

Significativo inoltre potrà essere il contributo della quota di energia termica recuperabile da impianti cogenerativi collegati a digestori anaerobici. Per favorire questa soluzione sono importanti:

- ➔ lo studio della localizzazione degli impianti che evidenzii l'ottimizzazione del rapporto tra offerta (biogas) e domanda (utenze che richiedono calore), valorizzando gli strumenti di supporto alle decisioni già esistenti (come nel caso di BIOPOLE, realizzato nell'ambito del progetto europeo BioEnerGIS);
- ➔ la realizzazione di soluzioni gestionali innovative – già presenti in altri Paesi europei – come la dislocazione del digestore e del cogeneratore, il primo collocato presso l'azienda agricola o il consorzio di aziende agricole e il secondo prossimo alle utenze termiche, in modo da distribuire il biogas e ridurre l'estensione della rete di teleriscaldamento (con relativi benefici economici).

#### 6.6.5 Lo sviluppo del biometano

L'Italia è il nono consumatore mondiale di gas naturale mentre è di gran lunga al di sotto di tale posizione per quanto concerne l'autoapprovvigionamento, posizionandosi tra i primi dieci importatori netti di gas naturale a livello mondiale: il grado di dipendenza dell'Italia dalle forniture estere è stato nel 2009 superiore al 90%. In questo contesto cresce naturalmente l'interesse dei diversi stakeholder dello scenario energetico nazionale per la produzione di biometano. Le recenti modifiche al quadro normativo nazionale hanno infatti aperto la possibilità ad un nuovo impiego del biogas, tipicamente utilizzato direttamente nel luogo di produzione per la generazione di energia termica e/o elettrica, dopo la sua purificazione a biometano (concentrazione del metano al 95-98%), per essere utilizzato per autotrazione e/o immesso nella rete di distribuzione del gas naturale.

Il biometano, ovvero il biogas opportunamente depurato, è un "idrocarburo rinnovabile" del tutto comparabile al gas naturale, utilizzabile senza necessità alcuna di miscelazione nonché di modifica delle apparecchiature con cui il gas naturale è oggi correntemente utilizzato. Esso costituisce una "bioenergia" di seconda generazione in grado di ridurre in modo drastico le emissioni di CO<sub>2</sub>, e che immesso in rete, può essere utilizzato sia in sistemi cogenerativi che come biocarburante. L'Italia è

<sup>64</sup> Nel corso del 2013, in tutta Italia circa 25 aziende agricole hanno iniziato a sostituire le colture energetiche food (es. mais, sorgo e triticale) con Arundo donax, con ottimi risultati di pieno campo, dimostrando che questa coltura è ormai matura per applicazioni di questo tipo.

il principale mercato dei veicoli a gas naturale e il biometano è un'opzione consistente e già oggi disponibile, per la produzione di biocarburanti "Made in Italy" utilizzando materia prima italiana.

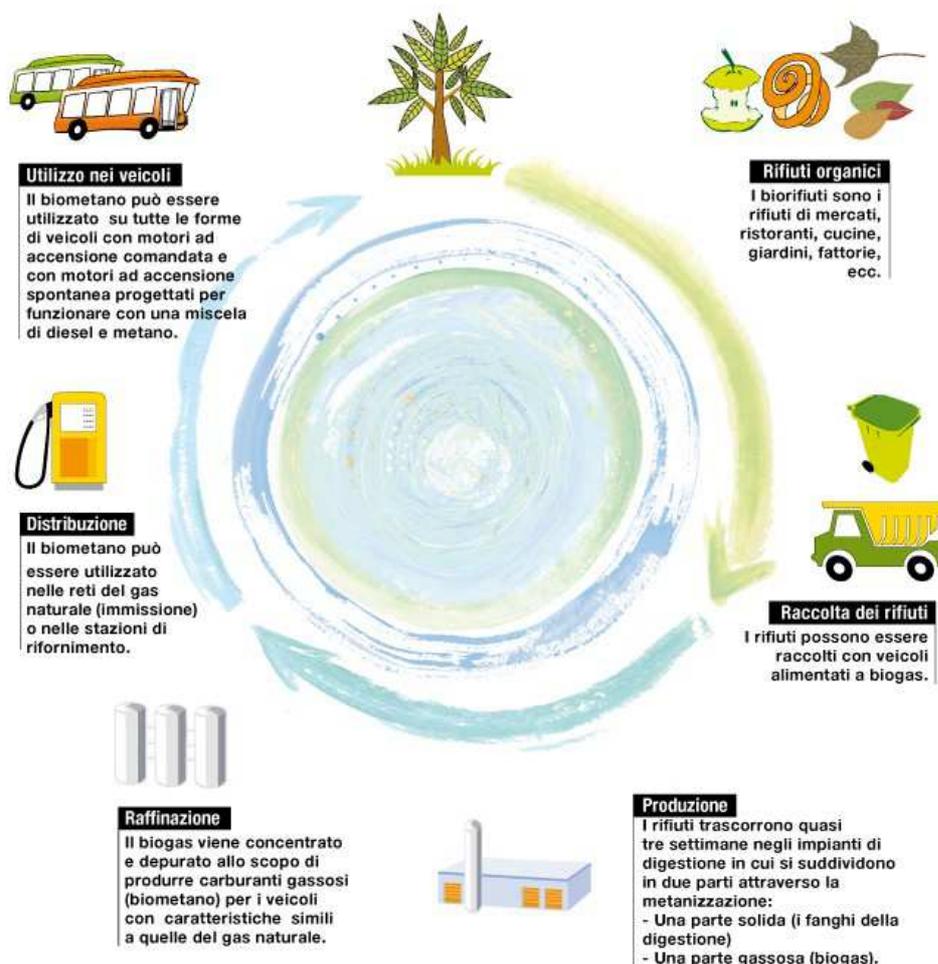


Figura 13 - Ciclo dagli scarti organici al biometano (Progetto Biogasmax, 2010).

Affinché il biogas possa essere trasformato in biometano, deve essere sottoposto ad un processo di purificazione (deidratazione, desolfurazione e rimozione di altri componenti indesiderati) e di *upgrading* (eliminazione dell'anidride carbonica, CO<sub>2</sub>).

Attualmente allo scopo sono disponibili molte tecnologie, che vengono suddivise in quattro grosse categorie:

- ➔ tecnologie di rimozione dell'anidride carbonica;
- ➔ tecnologie di deidratazione o deumidificazione;
- ➔ tecnologie di desolfurazione;
- ➔ tecnologie per la rimozione dei gas presenti in traccia.

Uno dei più vantaggiosi utilizzi delle biomasse a fini energetici consiste nella produzione di biogas da digestione anaerobica. Nella Direttiva 2009/28/CE, il biometano proveniente da rifiuti urbani organici, da letame umido e da letame asciutto viene espressamente indicato come uno dei biocarburanti con più alta percentuale di riduzione di gas serra (oltre l'80%) e al massimo livello tra i biocarburanti che possono essere prodotti con le tecnologie attualmente disponibili.

Il biometano viene poi annoverato tra i biocarburanti e concorre quindi al raggiungimento dell'obiettivo del 10% di produzione dei carburanti da fonti rinnovabili così come indicato dalla Direttiva europea e dal D.lgs. 28/2011 di recepimento della stessa a livello nazionale.

La promozione dell'utilizzo del biometano può rappresentare anche un'opportunità in un'ottica di strategia energetica nazionale. Lo sfruttamento di questo vettore può infatti contribuire alla riduzione della propria dipendenza energetica dall'estero e da un unico predominante vettore energetico, poiché il Paese potrebbe ridurre (seppur in maniera non risolutiva) le importazioni di gas, perseguendo una minor dipendenza energetica dall'estero, soprattutto dai fornitori a maggior rischio geopolitico.

L'attuale prospettiva di sviluppo dell'immissione di biometano nella rete nazionale di distribuzione del gas metano è vincolata all'emanazione di specifiche direttive da parte dell'Autorità per l'Energia relative alle condizioni tecniche ed economiche per l'erogazione del servizio di connessione di impianti di produzione di biometano alle reti del gas naturale, nonché delle caratteristiche chimiche e fisiche minime del biometano (in termini di qualità, odorizzazione e pressione).

Rispetto alla promozione della produzione di biogas finalizzato alla messa in rete di biometano è tuttavia necessario porre attenzione non solo ai settori dell'agricoltura e del ciclo dei rifiuti ma anche quello dell'agro-industria attraverso la valorizzazione dei sottoprodotti.

Considerando infatti l'attuale sviluppo del settore della produzione elettrica da biogas, prevalentemente proveniente da digestione anaerobica di reflui zootecnici, emergono importanti margini di sviluppo per la produzione di biometano soprattutto da FORSU (frazione organica dei rifiuti solidi urbani) e da valorizzazione dei sottoprodotti agro-industriali.

In tema di interventi proposti sul biometano, in particolare legati al ciclo dei rifiuti e attraverso il coinvolgimento delle aziende di gestione del servizio, va evidenziata l'opportunità di promuovere la realizzazione di distributori per l'alimentazione delle flotte dei mezzi utilizzati per la raccolta dei rifiuti (favorendo così il recupero da FORSU del biogas e l'utilizzo del biometano come carburante per realizzare un modello virtuoso di gestione del ciclo rifiuti). In questo caso, dove impresa di produzione biometano e distributore di carburante coincidono e danno vita ad una interessante filiera corta, i vantaggi sono anche di natura economica.

Nell'autotrazione il biometano prodotto dalla FORSU può quindi essere competitivo con il prezzo del gas naturale al distributore; le aziende di servizi ambientali che raccolgono la FORSU possono sviluppare impianti per la produzione di biometano per alimentare la propria flotta di automezzi.

### **Il ruolo della FORSU nello sviluppo del biometano**

L'utilizzo a fini energetici della FORSU è un ambito di azione che trova piena coerenza con quanto riportato nel Programma Regionale di gestione dei Rifiuti Urbani recentemente approvato da Regione Lombardia<sup>65</sup>.

Nella Figura 14, tratta dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, sono illustrati i quantitativi di FORSU raccolta nel 2010.

<sup>65</sup> Dgr n. 1990 del 20 giugno 2014.

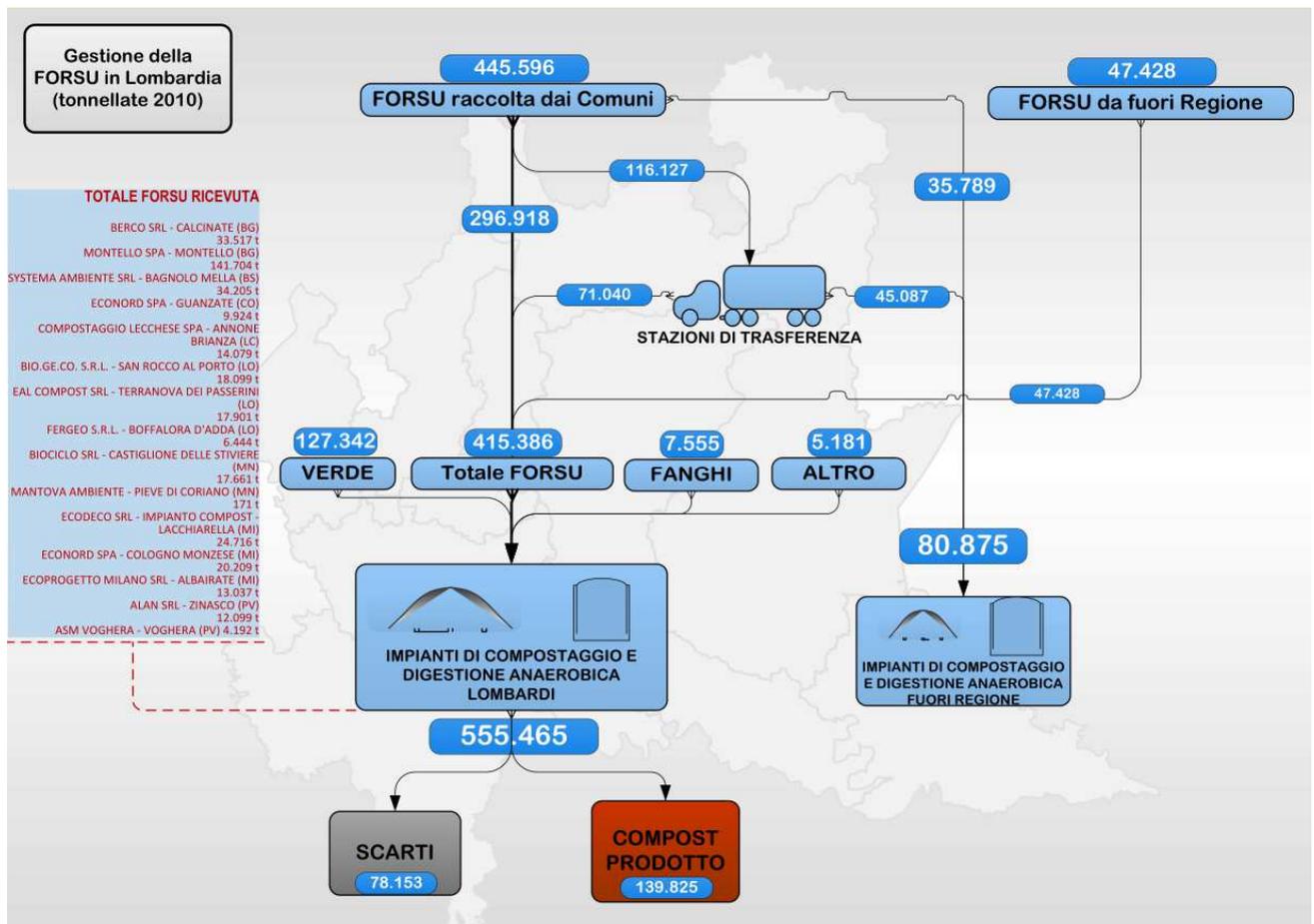


Figura 14 – Quantitativi di FORSU raccolti e trattati in Lombardia. (Programma Regionale Gestione Rifiuti Urbani, Regione Lombardia).

Nel PRGR sono proposti scenari impiantistici che prevedono anche la diffusione degli impianti di digestione anaerobica, che potrebbero quindi portare ad un incremento delle potenzialità di produzione di biogas e quindi biometano. In Tabella 19 si riportano le quantità trattate di FORSU e l'energia elettrica che può essere generata qualora si utilizzasse il biogas prodotto all'interno di motori cogenerativi.

La simulazione si basa sull'estensione della raccolta della FORSU a tutti i Comuni lombardi, per il raggiungimento dello scenario di Piano (67% di Raccolta Differenziata al 2020), e dell'invio esclusivo a digestione anaerobica. Gli scenari di sviluppo della raccolta differenziata prevedono di raggiungere una quantità di FORSU raccolta pari a circa 650.000 tonnellate annue. Il calcolo considera una producibilità media pari a 120 Nm<sup>3</sup> di biogas per ogni tonnellata di FORSU in ingresso. Complessivamente quindi si possono produrre circa 78 milioni di m<sup>3</sup> di biogas. Attraverso la valorizzazione energetica del biogas sarebbe possibile ottenere un contributo di produzione energetica pari a circa 450 MWh, coprendo poco meno dell'1% dei consumi regionali di energia elettrica.

DATI DI BASE	
QUANTITATIVO FORSU PREVISTO AL 2020	650.880 tonnellate
PRODUCIBILITÀ BIOGAS MEDIA	120 Nm <sup>3</sup> /t
PRODUZIONE TOTALE BIOGAS	78.105.600 Nm <sup>3</sup> /anno
POTERE CALORIFICO INFERIORE BIOGAS	5,75 kW/ Nm <sup>3</sup>
ENERGIA TOTALE PRODUCIBILE	450 MWh

**Tabella 19 - Quantità di rifiuti trattate nel 2020 e energia elettrica producibile (Regione Lombardia, Piano Regionale di Gestione Rifiuti).**

A questo proposito si evidenzia che il PRGR, nella definizione degli scenari di produzione e gestione dei rifiuti al 2020, evidenzia due ipotesi alternative:

- a) utilizzo del biogas per produzione esclusiva di biometano;
- b) sfruttamento del biogas in motori cogenerativi per l'80% e il 20% di produzione di biometano.

Nell'opzione di massima produzione di biometano si potrebbe superare la soglia dei 42 milioni di m<sup>3</sup> annui.

### **Il contesto nazionale e il ruolo di Regione Lombardia**

Un passo decisivo per lo sviluppo del biometano arriverà quasi certamente con l'attivazione degli strumenti di incentivazione messi in campo a livello nazionale dal Ministero dello Sviluppo Economico. Il Decreto Ministeriale 5 dicembre 2013 disciplina il sistema di incentivi per immettere in rete o utilizzare come carburante per autotrazione il metano ottenuto raffinando il biogas, prodotto dalla digestione anaerobica di matrici costituite da sottoprodotti (compresi rifiuti, ovvero FORSU) o prodotti di origine biologica. Viene incentivato soprattutto il biometano ottenuto da rifiuti e sottoprodotti dell'agroindustria e trattato in impianti di piccole dimensioni. E' anche previsto un bonus per i produttori che costruiscono stazioni di rifornimento.

A livello regionale, invece, è stato approvato un bando di finanziamento specifico per la promozione del metano liquido e del biometano<sup>66</sup>, rivolto a sostenere progetti innovativi per lo sviluppo della rete distributiva lombarda di metano in accumulo liquido o di biometano destinato ai mezzi su gomma e su rotaia.

Per quanto riguarda gli aspetti autorizzativi, una importante iniziativa di semplificazione è stata avanzata a livello nazionale grazie all'inserimento nella legge 116/2014 di disposizioni che prevedono per la produzione di biometano il medesimo regime autorizzatorio previsto per il biogas, ed un regime semplificato nel caso di riconversione a biometano di impianti per la produzione di elettricità da biogas e per taglie inferiori a 500 Sm<sup>3</sup>/h.

<sup>66</sup> Ddg 2542/2014.

### 6.6.6 La frontiera dell'innovazione: le aziende multifunzionali

Un'altra esperienza di coinvolgimento ampio nella produzione di FER è quella delle "aziende multifunzionali". La multifunzionalità della produzione agricola prevede una sequenza di priorità:

- 1) food;
- 2) fertilizzanti;
- 3) *chemicals* ed energia;
- 4) bioraffineria.

In questo approccio si considera l'intero ciclo delle trasformazioni della materia prima (biomassa, di origine agricola ma anche residuale) non esclusivamente all'interno di processi energetici ma anche verso la produzione di nuovi prodotti finiti da indirizzare al mercato.

In questo contesto il ruolo del soggetto pubblico potrà prioritariamente indirizzarsi verso il sostegno alla ricerca applicata, con il coinvolgimento di imprenditori agricoli e agricoltori, OOPP, Università e enti di ricerca. Regione Lombardia è già stata promotrice del Cluster della Chimica Verde, sostenendo così le potenzialità della Chimica Verde (e della *bioeconomy* più in generale) per lo sviluppo economico futuro della regione.

### 6.6.7 L'idroelettrico

Nell'analisi degli scenari di sviluppo, relativamente alle infrastrutture per la produzione di energia idroelettrica entrano in gioco fattori climatici, in particolare variazioni in termini di intensità e distribuzione delle precipitazioni, sia aspetti ambientali, che trovano applicazione nei meccanismi di valutazione delle richieste di sfruttamento delle acque, sia considerazioni legate al quadro normativo che presiede alle agevolazioni previste per tali impianti.

Dal punto di vista climatologico, la lettura delle serie storiche delle informazioni disponibili suggerisce come, a fronte della variabilità nei quantitativi di precipitazione (Fig. 15), il clima stia evolvendo verso una differente distribuzione degli stessi, con una diminuzione dei giorni piovosi e un aumento dell'intensità (Fig. 16). La durata del manto nevoso al suolo, altro fattore determinante sulla disponibilità di riserve idriche per la produzione elettrica, è legata in modo inversamente proporzionale alla temperatura media. Le stime, per quote inferiori ai 1400 metri di altitudine, si aggirano intorno al 35% di riduzione della durata annuale dell'innevamento per ogni °C di aumento della temperatura media, con una perdita prevista nello spessore medio del manto nevoso pari al 15% a 1.850 metri e al 12% a 2.300 metri per ogni °C in più. Tali indicazioni vanno lette alla luce dell'andamento della temperatura nelle serie storiche (Fig. 17) e delle relative prospettive di innalzamento.

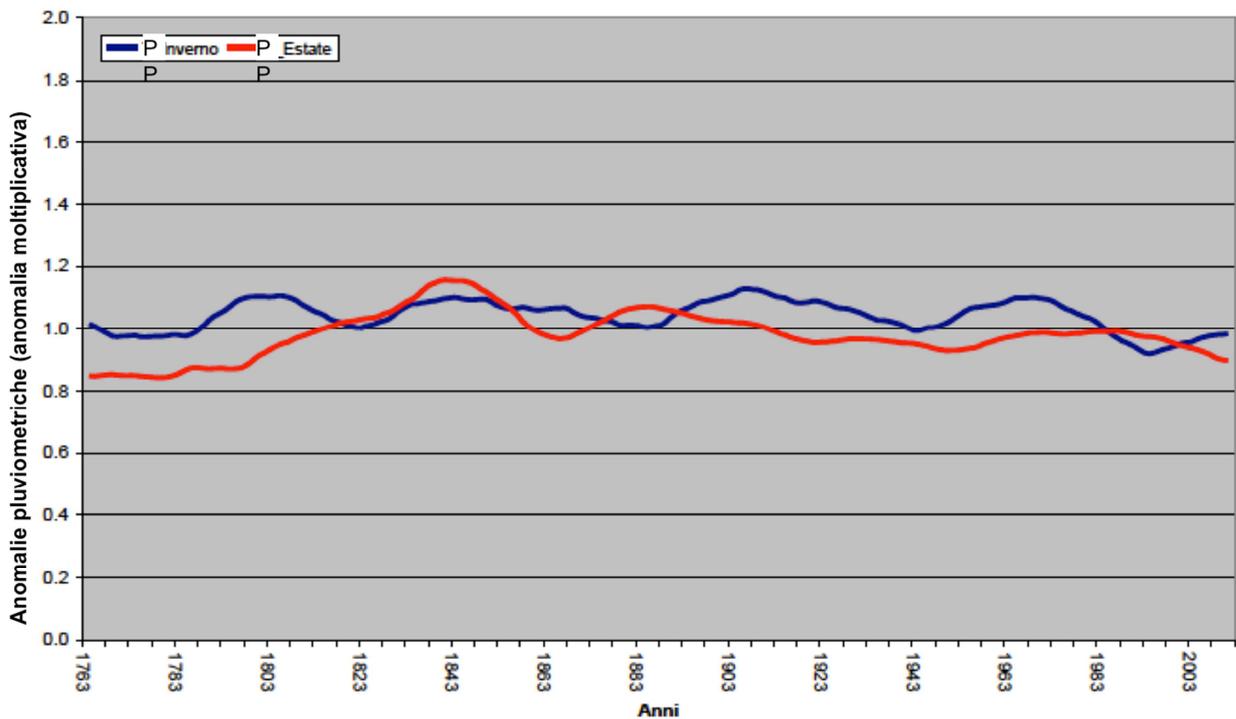


Figura 15 – Valori medi invernali ed estivi delle anomalie pluviometriche per il periodo 1800-2012 relativi ad una serie rappresentativa dell'intero territorio lombardo; i valori fanno riferimento alle anomalie moltiplicative rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 (Elaborazioni FLA su dati Maugeri e ISAC/UNIMI).

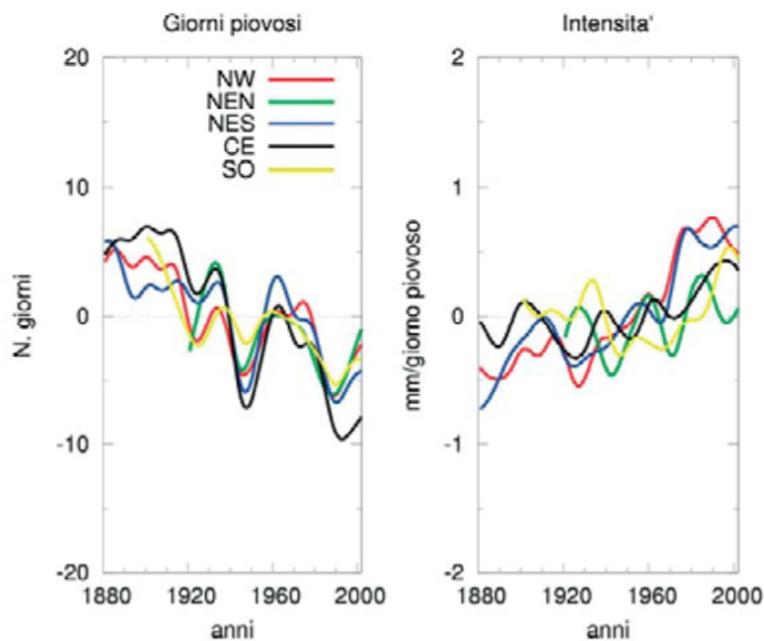


Figura 16 – Serie annuali relative al numero di giorni piovosi e all'intensità delle precipitazioni per le cinque macroregioni italiane (Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR).

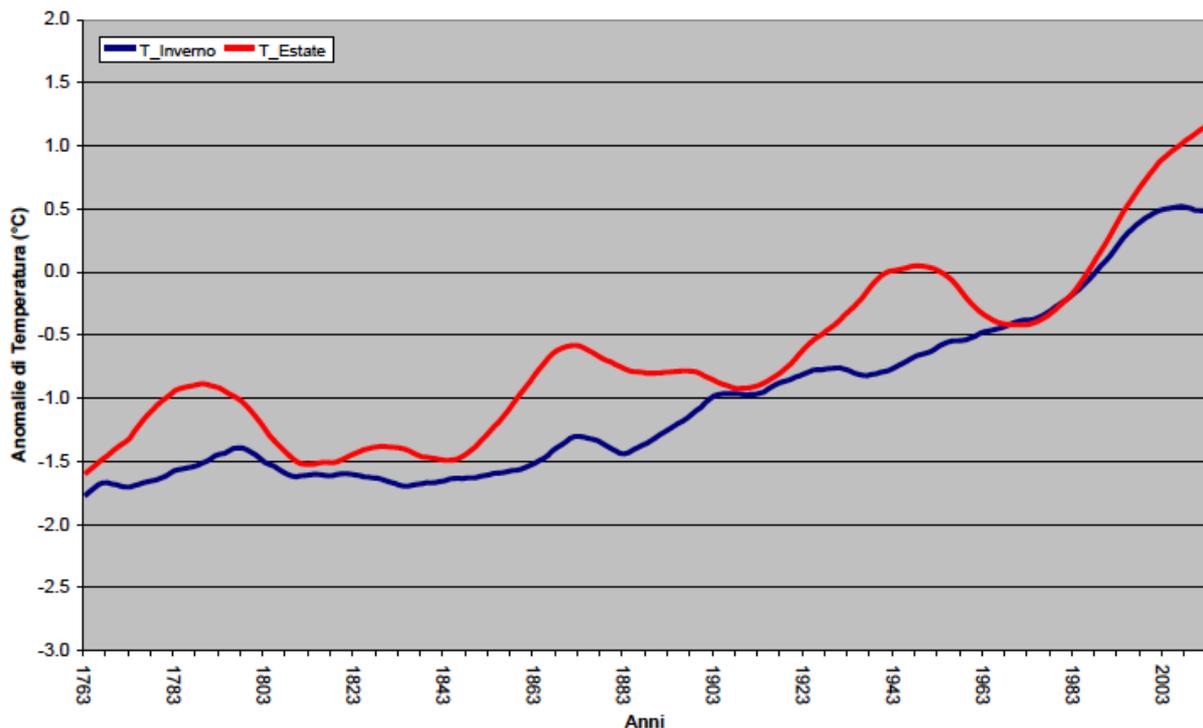


Figura 17 – Valori medi invernali ed estivi delle anomalie termometriche per il periodo 1800-2012 relativi ad una serie rappresentativa dell'intero territorio lombardo (Elaborazioni FLA su dati Maugeri e ISAC/UNIMI).

Questo quadro, anche a fronte delle attese variazioni climatiche, porta a prevedere la possibilità di un mantenimento degli attuali livelli di producibilità idroelettrica, a condizione che venga dedicata la dovuta attenzione alla gestione dei singoli invasi. I regimi di precipitazione possono infatti subire evoluzioni anche notevolmente differenti a scala locale: una concentrazione degli eventi piovosi nel tempo con un aumento della relativa intensità comporta, ad esempio, difficoltà legate alla gestione di portate più irregolari ma, in concomitanza con i corretti interventi di regolazione e con soluzioni impiantistiche adeguate, può permettere il mantenimento od anche un aumento della capacità di sfruttamento a fini energetici. La presenza di un ghiacciaio a monte dell'impianto, in altri casi, in condizioni di maggiore scioglimento, può tradursi a lungo termine in una diminuzione della produzione, portando tuttavia ad un aumento della stessa a breve/medio termine. L'ampia diffusione in Lombardia di simili specificità suggerisce dunque la necessità di adottare un approccio di integrato alla gestione dei bacini, orientato allo studio delle criticità e delle potenzialità dei diversi territori.

Alla definizione della situazione attuale di sfruttamento della risorsa idroelettrica in Lombardia e dei relativi scenari di sviluppo contribuisce anche il contesto di incentivazione economica. Il presente quadro normativo prevede tariffe incentivanti inversamente proporzionali alla potenza, unitamente alla possibilità di sfruttare il Deflusso Minimo Vitale (DMV)<sup>67</sup> a fini energetici. Tra gli esiti di una simile impostazione non può escludersi un parziale orientamento del mercato verso soluzioni caratterizzate da minore efficienza e maggiori impatti: esempi possono essere la scelta di non sfruttare integralmente le portate disponibili o di limitare la produzione a periodi inferiori a quelli resi possibili dalla disponibilità idrica, allo scopo di massimizzare la resa economica

<sup>67</sup> Viene così definita la portata minima per mantenere la funzionalità e la qualità ecologica di un corso d'acqua.

dell'impianto a scapito della sua effettiva producibilità. Interventi di repowering di impianti in esercizio, anche già progettati, possono non trovare la giustificazione economica che porti alla loro realizzazione, mentre può risultare conveniente la realizzazione di nuove installazioni, creando l'evidente paradosso di un mancato efficientamento del parco centrali esistente a favore di nuovi interventi su risorse non ancora sfruttate.

A questo proposito, la valutazione degli scenari di sviluppo dell'idroelettrico in Lombardia deve ben considerare gli aspetti ambientali. Nell'orientamento delle future evoluzioni del mercato deve trovare adeguata attenzione la valutazione delle conseguenze, in termini di impatto ambientale e paesaggistico, delle scelte effettuate. Parallelamente all'esame dell'efficienza dal punto di vista energetico delle differenti soluzioni progettuali possibili per lo sfruttamento delle risorse idriche ancora disponibili, è fondamentale considerare come tali soluzioni si inseriscono nel contesto territoriale di riferimento. Esempi di fattori cruciali nella scelta tra differenti modalità di utilizzo dell'acqua sono, a questo proposito, la preservazione della continuità eco-sistemica (legata al minor numero di interruzioni necessarie del corpo idrico a fronte di medesimo sfruttamento di potenziale idroelettrico), un ridotto impatto paesaggistico (con un numero inferiore di edifici di centrale e di elettrodotti, nonché la possibilità di realizzare le opere in caverna) e la riduzione ai minimi termini dei nuovi impatti (puntando a valorizzare il parco esistente attraverso i possibili ripotenziamenti delle centrali in esercizio).

Risulta quindi di particolare importanza l'individuazione di indicatori di sintesi in grado di fornire una scala di priorità nei criteri autorizzativi, contemperando differenti parametri di valutazione (efficienza energetica, impatti ambientali, inserimento paesaggistico) allo scopo di orientare le scelte verso un'ottimale sfruttamento idrico dei bacini. L'idroelettrico in Lombardia presenta infatti margini di sviluppo relativamente ridotti, se rapportati alla potenza complessiva in esercizio: la stima del possibile incremento in termini di potenza installata si aggira intorno ai 130 MW elettrici per quanto riguarda il potenziale rilascio di concessioni in regime di grande derivazione, mentre circa 100 MW elettrici rappresentano una previsione della potenzialità di utilizzo di acque che possono essere date in concessione in regime di piccola derivazione. A tale margine di incremento può essere aggiunto quanto potrebbe ottenersi attraverso la realizzazione di piccoli impianti che sfruttino le potenzialità di canali di derivazione e salti di acquedotti. Per quanto costituisca un aumento inferiore al 5% del parco attuale, una crescita di oltre 230 MW rappresenta in termini assoluti un'importante risorsa, nella cui programmazione è fondamentale privilegiare, a parità di incidenza ambientale, la performance energetica.

## 6.7 I sistemi efficienti di produzione, prospettive e sviluppi

### 6.7.1 Teleriscaldamento

Il teleriscaldamento costituisce un importante ambito di azione per Regione Lombardia<sup>68</sup> per promuovere un incremento di efficienza complessivo del sistema energetico regionale e dei servizi di interesse pubblico.

Si possono individuare quattro importanti linee di azione per lo sviluppo del settore:

- ➔ definizione di un sistema adeguato di regole;
- ➔ sviluppo di sistemi di ricognizione della disponibilità di calore di scarto o prodotto da cogenerazione che possa essere, attraverso nuove reti, soddisfare fabbisogni esistenti;
- ➔ promozione di piccole reti locali di teleriscaldamento;
- ➔ estensione ed efficientamento delle reti esistenti.

#### La regolazione ed il monitoraggio del settore

L'indagine conoscitiva sul settore del teleriscaldamento realizzata dall'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato e conclusa a marzo 2014<sup>69</sup>, ha individuato una serie di questioni che dovrebbero essere affrontate nell'ambito di una regolazione *“pro-concorrenziale necessaria nelle varie situazioni di fornitura di teleriscaldamento”*:

- ➔ la definizione di alcuni criteri cui le politiche di prezzo e allacciamento dei clienti devono conformarsi al fine di favorire la concorrenza ex-ante tra sistemi di riscaldamento (anche eliminando i costi di cambio fornitura regolamentari che attualmente interessano il teleriscaldamento), con particolare riferimento in tema di obblighi di trasparenza delle offerte, tipologie tariffarie da presentare al consumatore, obblighi sulle misure;
- ➔ una più ampia trasparenza dei risultati dei diversi gestori, in termini, ad esempio, di ricavi complessivi dalla vendita di calore agli utenti e calore distribuito, analogamente a quanto da tempo ormai affermato nel modello scandinavo;
- ➔ la definizione degli standard di continuità e sicurezza del servizio e delle relative responsabilità, dei risarcimenti per disservizi ecc.;
- ➔ la disponibilità di strumenti che permettano di sviluppare – ove possibile - anche forme di concorrenza ex post, almeno nella generazione di calore, tra cui la promozione dell'uso del calore già disponibile (industriale o da inceneritori) per alimentare lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento e delle regole per l'accesso alle reti da parte di imprese che abbiano calore a disposizione diversamente non utilizzato;
- ➔ l'ampiezza delle esclusive territoriali garantite nelle concessioni comunali;

<sup>68</sup> Il 45% della volumetria teleriscaldata in Italia si trova in Lombardia (rif. anno 2011).

<sup>69</sup> Il testo integrale è disponibile all'indirizzo [www.agcm.it/indagini-conoscitive-db.html](http://www.agcm.it/indagini-conoscitive-db.html)

- una revisione delle norme urbanistiche e di tutela ambientale che creano *switching cost* a favore del teleriscaldamento.

Si tratta di questioni che dovranno essere definite nell'ambito di una regolazione nazionale, che vedrà l'intervento dell'Autorità per l'Energia, sulla base degli indirizzi che dovranno essere definiti dal Ministero competente.

Nell'ambito di un mercato che comunque ha caratteristiche di rilevanza in ambito locale, Regione Lombardia si farà parte attiva per promuovere l'efficienza e la qualità dei sistemi infrastrutturali presenti sul proprio territorio.

Rilevante per importanza è l'attività di monitoraggio del mercato del teleriscaldamento ed anche di valutazione, per il territorio regionale, del potenziale di *"applicazione della cogenerazione ad alto rendimento nonché del teleriscaldamento e teleraffreddamento efficienti"*, così come richiesto dalla Direttiva EED<sup>70</sup>, in cooperazione con i soggetti nazionali competenti (ENEA, Gestore dei Servizi Energetici).

In particolare dovrà essere valutato, in relazione ad *"impianti esistenti, con potenza termica totale in ingresso superiore a 20 MW"* il potenziale di *"calore di scarto a un livello di temperatura utile, al fine di valutare le possibilità di uso del calore di scarto per soddisfare una domanda economicamente giustificabile, anche attraverso la cogenerazione, e della connessione di tale impianto a una rete di teleriscaldamento e teleraffreddamento"*.

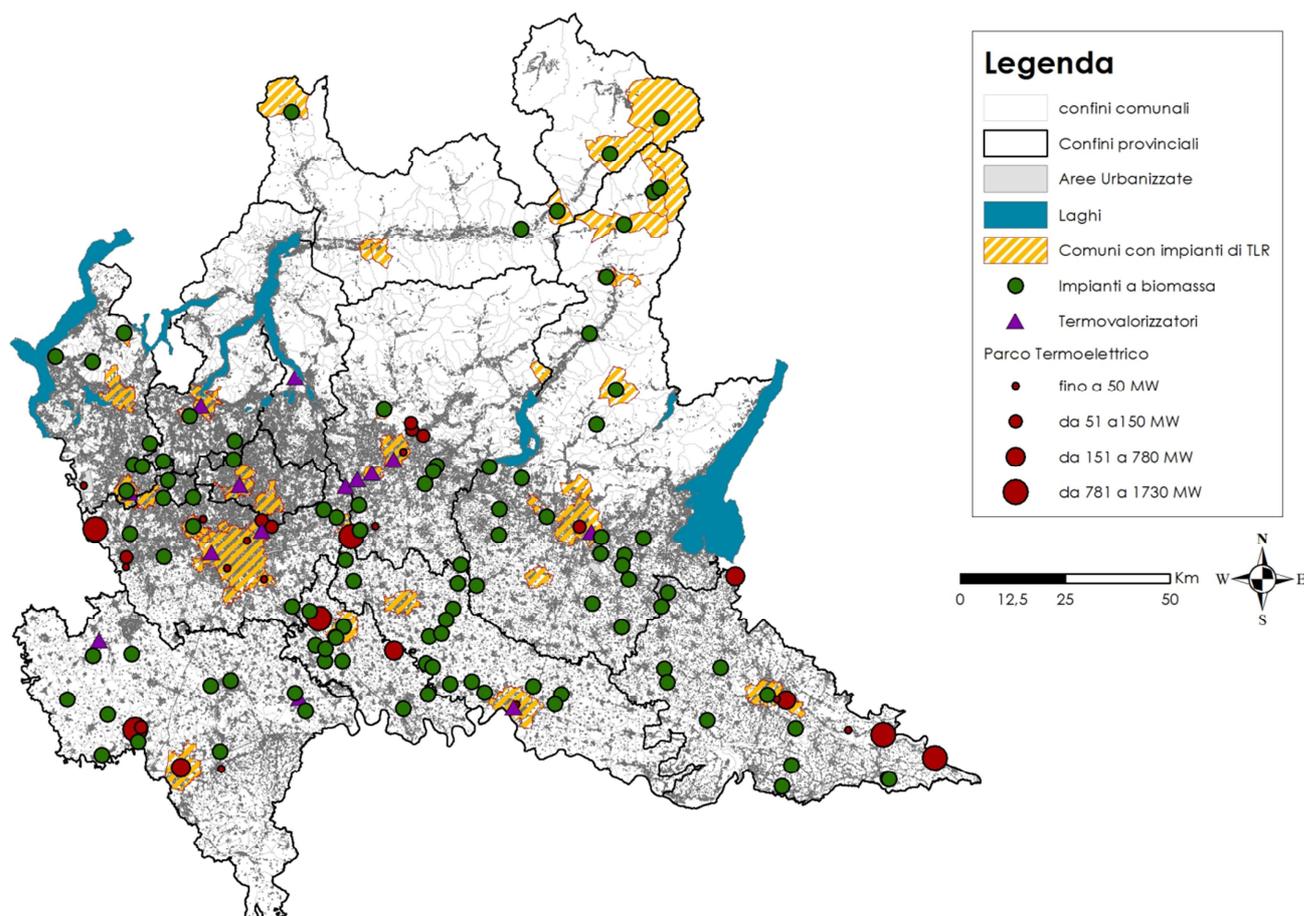
### **Le infrastrutture per il recupero del calore di scarto: le reti di trasporto del calore**

I cascami termici di impianti termoelettrici ed industriali esistenti costituiscono una risorsa importante per ridurre i consumi di energia primaria nel territorio regionale.

L'utilizzo anche parziale del calore di scarto, altrimenti disperso, per finalità produttive o per riscaldamento e raffrescamento di utenze prossimi all'impianto di generazione, con spegnimento delle caldaie esistenti ed anche eventualmente attraverso reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, consente un incremento generale di efficienza a scala locale.

Attualmente in Lombardia esistono numerose potenziali "sorgenti" di cascami termici, come è possibile rilevare in Figura 18.

<sup>70</sup> La Direttiva definisce all'art. 2(41) come "teleriscaldamento e teleraffreddamento efficienti" "un sistema di teleriscaldamento o teleraffreddamento che usa per almeno il 50 % energia rinnovabile, il 50 % calore di scarto, il 75 % calore cogenerato o il 50 % una combinazione di tale energia e calore".



**Figura 18 - Sistemi di teleriscaldamento, impianti a biomasse, termovalorizzatori e impianti di generazione termoelettrica censiti in Lombardia al 2012. (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde-SIRENA20).**

Sulla base delle informazioni esistenti, Regione Lombardia potrà completare la valutazione del potenziale del calore di scarto utilizzabile per mezzo di infrastrutture di teleriscaldamento per soddisfare una domanda economicamente sostenibile.

I criteri per promuoverne l'utilizzo saranno:

- ➔ la densità (di domanda) termica<sup>71</sup> in prossimità dell'impianto;
- ➔ la potenza ed energia termica "di scarto" dell'impianto considerato.

Queste valutazioni sono una importante pre-condizione affinché si possano promuovere soluzioni ottimali che comprendano anche eventuali "sovrapposizioni" delle aree di utenza che possono essere servite da più impianti.

<sup>71</sup> La "densità termica" della rete dipende sia dalla tipologia di utenza connessa (una rete di utenze condominiali ha una maggiore densità termica), sia dalla configurazione della rete (una minore lunghezza delle tubature riduce le perdite di rete). La misura della densità termica comunemente utilizzata è la densità termica lineare (*linear heat density*) della rete, definita come la quantità di calore domandata per metro lineare di rete e misurata in MWh/m/anno: maggiore tale densità, più efficiente il funzionamento della rete. Tipicamente una densità termica lineare non inferiore a 2,5 MWh/m (corrispondente ad un coefficiente di edificazione di 0,3 in presenza di una domanda media di calore di 130 kWh/m<sup>2</sup>) dovrebbe garantire la fattibilità del teleriscaldamento.

Attraverso queste iniziative, secondo una prima stima e sulla base della attuale situazione di sotto-utilizzo del parco termoelettrico regionale, si potrebbero recuperare indicativamente 500-1000 GWh/anno<sup>72</sup>, pari a circa l'1-2% del consumo attuale del settore residenziale, prevedendo, rispetto alla situazione attuale, una crescita del 10-20% del calore distribuito per mezzo di reti (cfr. § 3.2 Focus Teleriscaldamento).

Il processo di promozione e avvio di iniziative di questo tipo sarà probabilmente lungo e complesso da realizzare e dovrà coinvolgere i Comuni potenzialmente interessati<sup>73</sup>.

Il teleriscaldamento da calore di scarto potrebbe essere infatti una delle azioni comprese in un percorso più ampio di efficientamento del sistema energetico regionale, che possa concretizzarsi attraverso una pianificazione integrata che coinvolga i diversi livelli amministrativi e individui di volta in volta le azioni prioritarie per i diversi territori (riqualificazione edilizia pubblica, reti di teleriscaldamento a piccola scala con utilizzo fonti rinnovabili, efficienza energetica in settori diversi dal residenziale, ecc.).

### **Il teleriscaldamento diffuso: le piccole reti locali**

Un altro importante ambito di sviluppo del teleriscaldamento è costituito dalle reti a servizio di piccoli centri abitati, spesso con prioritario servizio di edifici pubblici, che possono garantire una quantità di domanda di calore certa nell'avvio di iniziative di questo tipo.

Saranno quindi promosse le piccole reti alimentate a biomassa legnosa in ambito montano e pedemontano.

In tal senso esistono già valutazioni effettuate da numerosi Comuni nell'ambito dello sviluppo del Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES). A partire dai dati disponibili nel sistema BIOPOLE<sup>74</sup>, i Comuni hanno potuto valutare la domanda di calore potenzialmente soddisfatta attraverso reti ed anche la possibilità di utilizzare biomassa legnosa per alimentare tali reti.

Nei Piani degli oltre 600 Comuni lombardi che hanno aderito al Patto dei Sindaci risultano circa 150 azioni previste per lo sviluppo di reti di teleriscaldamento con prevalente utilizzo di biomassa, con risparmio di energia fossile previsto pari a 400 - 450 GWh/anno. Queste reti di calore alimentate a fonti rinnovabili porterebbero ad un incremento del 40% circa rispetto alla situazione attuale.

Nell'ambito di queste azioni di sviluppo di teleriscaldamento a piccola scala è parimenti importante, come per le reti più grandi, inquadrare le azioni in un quadro di promozione che permetta di valorizzare le diverse opzioni, quali:

➔ piccole reti di calore a biomassa, ad esempio per Comuni dell'area alpina e prealpina;

<sup>72</sup> Uno studio realizzato dal Parco del Ticino (*Piano di Azione per l'Energia Sostenibile nel Parco del Ticino* – predisposto nell'ambito del progetto EIE Wise Plans) stimava già nel 2007 una domanda di 600 GWh che potrebbe essere soddisfatta attraverso il recupero di parte del calore di scarto dell'impianto termoelettrico di Turbigo e la costruzione di una rete per complessivi 230 km circa.

<sup>73</sup> Esistono già, peraltro, ipotesi di sviluppo di iniziative di questo genere da parte di soggetti industriali, che prevedono la costruzione di infrastrutture per il trasporto del calore generato verso grandi conurbazioni che presentano una elevata domanda.

<sup>74</sup> <http://www.bioenergis.eu>

- ➔ piccole reti di calore a biogas in zone (semi)agricole, anche attraverso la combinazione di reti per il trasporto di biogas (meno costose) fino al punto di generazione del calore e reti di distribuzione calore prossime all'edificato;
- ➔ piccole reti di quartiere anche in aree urbane, con utilizzo di fonti di energia rinnovabili per mezzo di tecnologie innovative di generazione (pompe di calore con sfruttamento del calore ambientale, sistemi di combustione a biomassa a bassissime emissioni, solare termico, micro-cogeneratori) ed anche di stoccaggio (stoccaggio di calore termo-chimico)<sup>75</sup>;
- ➔ sistemi alternativi per integrazione ed emergenza oppure per le utenze che non possono essere allacciate alla rete, come sistemi di generazione (caldaie) a biomassa, micro-cogeneratori e pompe di calore.

### **Il teleriscaldamento con tecnologie di generazione innovative a fonte rinnovabile (fonti geotermiche, solare, accumuli)**

Un'altra importante opportunità di sviluppo del teleriscaldamento è la promozione di progetti che prevedano sistemi di generazione con prevalente utilizzo di risorse rinnovabili, in particolare al servizio di reti a piccola scala, nelle quali la temperatura di mandata del fluido termico può essere non troppo elevata. In questo modo è possibile sfruttare risorse geotermiche a bassa profondità (e quindi bassa temperatura) ed anche il calore ottenuto da pannelli solari.

Nel caso di sfruttamento di risorse geotermiche a bassa entalpia, le modalità possono essere differenti:

- ➔ sonde geotermiche orizzontali;
- ➔ sistemi verticali, con sonda o con pali energetici<sup>76</sup>;
- ➔ sistemi alimentati con acqua di pozzo a circuito aperto.

È inoltre spesso necessario integrare lo schema d'impianto con pompe di calore per raggiungere le temperature idonee all'utilizzo per il riscaldamento di ambienti. Le pompe di calore possono anche essere distribuite negli edifici in modo da trasportare, attraverso la rete, fluidi con temperatura più bassa, riducendo quindi le perdite di calore.

Attualmente in Lombardia il primo sistema integrato a pompe di calore e cogenerazione ad alto rendimento è stato realizzato in un quartiere ad Est di Milano. Il sistema prevede l'utilizzo di pompe di calore di elevate dimensioni che sfruttano acqua di falda per la produzione di energia termica sotto forma di acqua calda a 90°C. La pompa di calore ha COP (Coefficiente di Performance) pari a circa 3. L'impianto è costituito da una sezione di cogenerazione, da un sistema a pompe di calore, da una sezione di integrazione e da serbatoi di accumulo termico integrati con sistemi di riscaldamento elettrico.

<sup>75</sup> Nell'ambito dei PAES esistenti si possono, ad esempio, rilevare due casi di piccole reti di teleriscaldamento a sorgente geotermica ed utilizzo di pompe di calore che si intendono sviluppare nei prossimi anni, uno a servizio di edifici comunali e privati esistenti nel Comune di Pozzuolo Martesana ed uno a servizio di un nuovo quartiere previsto dagli strumenti urbanistici nel Comune di Gorle.

<sup>76</sup> Si tratta di scambiatori di calore integrati negli elementi di fondazione di costruzioni palificate, con una profondità tipica di alcuni metri. Ne esistono numerosi esempi di applicazione in Svizzera e Germania.

Sulla base degli attuali scenari energetici e delle caratteristiche tecniche degli impianti (flessibilità di esercizio, modalità stop & go, ecc.) il funzionamento degli stessi è ottimizzato assegnando la seguente priorità di marcia alle diverse sezioni impiantistiche:

- 1) i motori garantiscono il carico termico di base massimizzando così l'efficienza energetica dovuta alla cogenerazione;
- 2) la pompa di calore è avviata quando la richiesta di energia supera quella producibile con la cogenerazione, ricorrendo quindi ad una fonte di energia rinnovabile;
- 3) le caldaie di integrazione sono le ultime ad essere impiegate e soddisfano le punte di richiesta.

A parità delle altre condizioni (scenari energetici, fattori climatici, disponibilità degli impianti, ecc.) il contributo della sezione geotermica a Milano presenta ulteriori margini di incremento fino al raggiungimento della massima capacità produttiva degli impianti, nel rispetto delle condizioni prescritte dai provvedimenti di concessione in termini di massimo volume annuo di acqua che può essere prelevato dalla falda.

Anche il solare termico è una soluzione tecnologica che inizia a diffondersi in modo più diffuso in Italia<sup>77</sup> per contribuire alla produzione di energia termica che possa alimentare reti di teleriscaldamento. L'impianto solare termico, che può integrarsi in una rete preesistente o essere progettato e dimensionato in occasione di una nuova rete o di una estensione, può essere destinato alla copertura del fabbisogno estivo di rete, coprendo così solo i consumi di acqua calda sanitaria, oppure contribuire parzialmente anche alla domanda invernale di calore per il riscaldamento degli ambienti. In questi sistemi può essere molto importante ottimizzare lo sfruttamento delle risorse attraverso l'utilizzo di sistemi di accumulo, anche stagionale, al fine di non sprecare il surplus estivo di calore prodotto, ma invece riutilizzarlo nella stagione fredda.

Per questo particolare ambito di sviluppo tecnologico sarà fondamentale la diffusione di:

- ➔ pratiche di progettazione che valutino in modo corretto le variabili in gioco (curve di domanda, sorgenti disponibili e sostenibilità nel tempo delle risorse, costi delle tecnologie);
- ➔ tecnologie e modalità di gestione che possano permettere di massimizzare l'utilizzo delle risorse rinnovabili a parità di costi per gli utenti.

### **L'estensione e l'efficientamento delle reti esistenti**

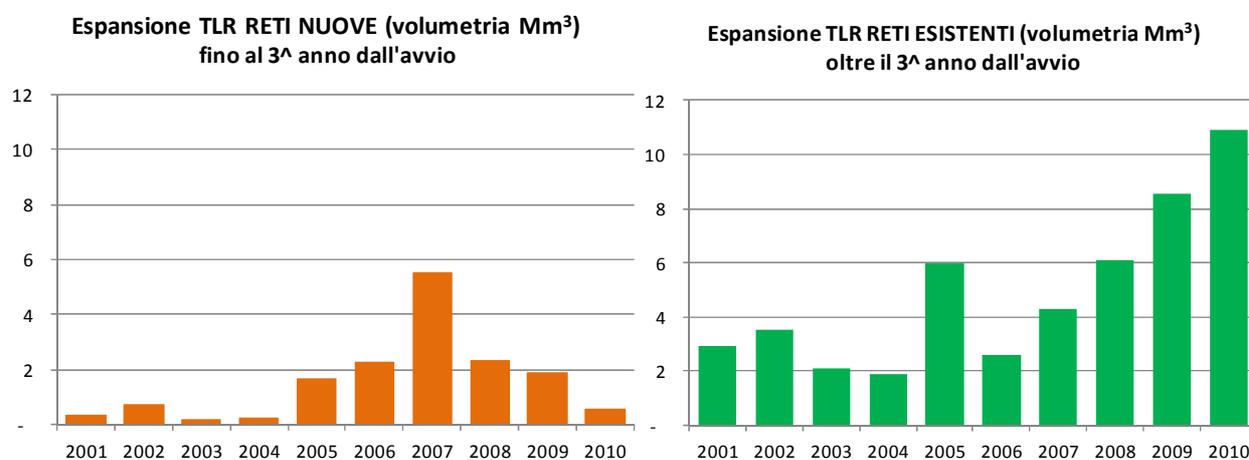
Un'ulteriore e non meno importante azione da promuovere è l'espansione delle reti esistenti con l'obiettivo di aumentarne l'efficienza e ridurre il costo di servizio<sup>78</sup> – anche attraverso l'utilizzo di

<sup>77</sup> Nell'Europa centrale e nei paesi scandinavi viene già usata da decenni.

<sup>78</sup> "Il costo del servizio di TLR ha una componente fissa - il costo della rete di distribuzione e il costo degli impianti di generazione, oltre ai costi di struttura indipendenti dalla quantità venduta – ed una parte variabile con la produzione - il costo dei combustibili. Ciò significa che il costo medio per unità di calore venduta tende a diminuire al crescere dell'utenza allacciata; tale tendenza può essere controbilanciata dalle maggiori perdite di rete che si sostengono quando si allacciano utenze più lontane dalla dorsale o quando l'utenza è dispersa sul territorio servito" (Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato, *Indagine conoscitiva sul settore del teleriscaldamento*).

sistemi di stoccaggio di calore<sup>79</sup>, l'utilizzo delle fonti rinnovabili – laddove possibile, ed anche l'apertura verso forniture di calore di terze parti (ad esempio calore di scarto di impianti industriali). Le espansioni delle reti permettono infatti di sfruttare le cosiddette “economie di densità”, derivanti dal fatto che i nuovi utenti possono essere serviti mediante modesti ampliamenti della rete secondaria.

La tendenza alla espansione delle reti esistenti, che si è osservata negli anni 2001-2010 (Fig. 19), potrebbe essere sostenuta anche attraverso una maggiore promozione del ricorso agli incentivi (segnatamente i Titoli di Efficienza Energetica) che premiano le iniziative volte alla riduzione dei consumi di energia primaria di origine fossile. Dall'inizio del meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (anno 2005) al 31 dicembre 2013 sono stati emessi in Lombardia, ad esempio, oltre 260 mila<sup>80</sup> titoli di efficienza (pari indicativamente a 200-250 mila tep di energia fossile risparmiati) relativi ad impianti di teleriscaldamento per la climatizzazione e l'acqua calda sanitaria.



**Figura 19 - Nuova volumetria teleriscaldata per anno in Lombardia, ripartita tra sistemi di teleriscaldamento “nuovi” – fino al 3° anno dall’avvio – e “esistenti” – oltre il 3° anno dall’avvio (2001 – 2010) (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde- SIRENA20).**

### 6.7.2 I sistemi di accumulo

Attualmente solo una parte dell'energia elettrica prodotta dagli impianti a fonti rinnovabili è istantaneamente consumata da chi la produce, in quanto l'energia prodotta in eccesso rispetto alla domanda dei carichi viene immessa in rete.

Il mercato dei sistemi di accumulo (*storage*) ha avuto negli ultimi anni una notevole espansione, in parte legata all'esaurimento degli incentivi del Conto Energia per il fotovoltaico, che ha indirizzato la scelta verso un maggiore autoconsumo (il cosiddetto “*approccio prosumer*”), e in parte legata alla diminuzione dei costi delle tecnologie di accumulo elettrochimico, in particolare di quella al

<sup>79</sup> Attraverso questi sistemi è possibile controllare ed ottimizzare la generazione di calore e/o la generazione congiunta di calore e elettricità, mantenendo un determinato livello di domanda di calore.

<sup>80</sup> Su un totale di oltre 4,5 milioni di tep.

piombo acido. L'offerta del mercato è rivolta principalmente ai *prosumer*<sup>81</sup>. Dal punto di vista della tecnologia utilizzata i produttori puntano soprattutto sugli ioni di litio, in quanto malgrado abbia un costo di investimento iniziale più elevato massimizza la performance nel medio e lungo termine.

Secondo un recente studio<sup>82</sup> il potenziale teorico associato ai sistemi di accumulo in Italia al 2020 per il solo settore "*prosumer*" è di circa 2 GWh e di 3,8 miliardi di Euro. Se si aggiunge l'accumulo anche presso gli impianti esistenti il potenziale teorico diventerebbe, rispettivamente, di 7 GWh e di 12 miliardi di Euro.

Ipotizzando una quota di mercato del 14% in Lombardia, il potenziale associato sarebbe di 980 MWh risparmiati e le emissioni climalteranti evitate ammonterebbero a circa 381 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq.

Nel dicembre 2014 l'AEEGSI ha pubblicato la deliberazione 642/2014/R/eel in cui definisce le modalità di accesso e di utilizzo della rete pubblica nel caso di sistemi di accumulo nonché le misure ulteriori eventualmente necessarie per la corretta erogazione di strumenti incentivanti o di regimi commerciali speciali. Il Gestore dei Servizi Energetici, su mandato dell'Autorità, ha di conseguenza aggiornato le regole tecniche relative all'erogazione degli incentivi per le fonti rinnovabili e le modalità di riconoscimento dei prezzi minimi garantiti e di emissione delle garanzie di origine, nel caso di sistemi di accumulo integrati con gli impianti di produzione di energia elettrica. La compatibilità tra incentivi erogati dal GSE e sistemi di accumulo è consentita, con alcuni obblighi sulle apparecchiature di misura e sulla comunicazione al GSE dell'installazione del sistema di accumulo. Si evidenzia che per gli impianti fotovoltaici l'unica tipologia di impianto incentivato incompatibile con un sistema di accumulo è rappresentata da impianti fotovoltaici fino a 20 kW in scambio sul posto che accedono agli incentivi di cui ai decreti interministeriali 28 luglio 2005 e 6 febbraio 2006 (Primo Conto Energia)<sup>83</sup>.

Nell'ottica di avviare una transizione verso la costruzione di smart grid e, più in generale, di favorire in ambiti urbani regionali vere e proprie smart city e nella sperimentazione delle migliori buone prassi per migliorare la gestione dell'autoconsumo energetico (introducendo quindi reali elementi di effettiva efficienza energetica negli edifici) il PEAR delinea due possibili modalità di intervento:

- ➔ supportare l'installazione di sistemi di accumulo nelle utenze del settore civile;
- ➔ inserire obblighi di installazione di sistemi di accumulo nelle utenze terziarie e residenziali (a partire da quelle pubbliche, con funzione esemplare).

---

<sup>81</sup> Il neologismo tecnico coniuga i due concetti di produttore e consumatore di energia in un unico soggetto, profilo emergente nel nuovo contesto energetico fortemente caratterizzato dalla generazione diffusa di energia attraverso impianti a fonte rinnovabile.

<sup>82</sup> Energy & Strategy Group, "Smart Grid Report 2013. Sistemi di storage e auto elettrica.", luglio 2013.

<sup>83</sup> GSE, "Regole tecniche per l'attuazione delle disposizioni relative all'integrazione di sistemi di accumulo di energia elettrica nel sistema elettrico nazionale ai sensi della deliberazione 574/2014/r/eel", 8 aprile 2015.

### Iniziative di incentivazione

L'eventuale incentivazione dei sistemi di accumulo è finalizzata ad incrementare l'autoconsumo dal valore attuale, pari a circa il 30%, a quello che sarebbe concretamente possibile con accumulo, pari al 60-75% per le utenze domestiche, evitando così anche una importante parte delle perdite di rete. La proposta si sofferma in particolare sull'utilizzo dei sistemi di accumulo ad integrazione degli impianti fotovoltaici dal lato dell'utente/consumatore e non dal lato gestore della rete benché i vantaggi per lo stesso gestore non siano trascurabili.

Un sistema di accumulo permette infatti di ridurre i problemi di congestione della rete esistente, evitando sovraccarichi nelle ore di massima produzione delle rinnovabili non programmabili, rende prevedibile il profilo di immissione, compensando le fluttuazioni della potenza generata, permette di ridurre la quantità di riserva da approvvigionare e consente una riaccensione dopo black-out con tempi di risposta immediati<sup>84</sup>.

Per quanto meno performanti rispetto alle batterie agli ioni di litio (Tab. 20) quelle al piombo acido hanno un costo decisamente inferiore (dimezzato tra il 2012 e il 2013): l'andamento dei prezzi delle batterie è comunque decrescente.

TIPOLOGIA DI BATTERIA	COSTO (€/kWh)	EFFICIENZA	FREQUENZA N. CICLI
IONI DI LITIO	650 ÷ 850	90%	3.500 ÷ 8.000
PIOMBO ACIDO	150 ÷ 250	85%	1.500 ÷ 3.000

**Tabella 20 – Stima dei costi delle batterie (Smart Grid Report - Sistemi di storage e auto elettrica" Luglio 2013, Energy & Strategy Group, Politecnico di Milano).**

Attualmente si segnalano alcuni esempi interessanti di incentivazione di sistemi di accumulo, in particolare:

- ➔ in Germania, attraverso il cosiddetto "Programma 275", sono finanziati sistemi di accumulo con impianti fotovoltaici con potenza di picco fino a 30 kW su edifici residenziali, con un prestito fino al 100% dei costi con tasso agevolato e rimborso massimo del 30% dell'accumulo, per una disponibilità complessiva di 50 Milioni di Euro in 2 anni (il Programma è stato attivato nel maggio 2013);
- ➔ in California, dove lo Storage Act del 2010 ha previsto un credito fiscale del 30% per utenze commerciali o domestiche e un incentivo proporzionale alla capacità di accumulo, pari a 1,8 \$/W (per risorse complessive pari a 77,2 M\$ in 5 anni);
- ➔ in Giappone, dove sono previsti incentivi che coprono fino a 2/3 del costo del sistema di accumulo con ioni di litio, con un tetto massimo di 7.100 Euro per i privati e di 710.000 Euro per le imprese (per risorse complessive pari a 71 Milioni di Euro).

In linea teorica si possono configurare due soluzioni di incentivazione, anche in alternativa:

<sup>84</sup> I costi che potrebbero essere evitati per il sistema elettrico grazie all'adozione dei sistemi di accumulo ammonterebbero a circa 90 M€/anno.

- a) incentivo per l'investimento complessivo di impianto fotovoltaico con sistema di accumulo (solo per impianti nuovi non diversamente incentivati);
- b) incentivo per il solo sistema di accumulo (per impianti fotovoltaici nuovi oppure esistenti anche già incentivati).

Si può ipotizzare di limitare l'accesso agli incentivi solo per accumuli ad uso residenziale, ove la domanda di energia elettrica è meno costante rispetto, a titolo di esempio, ad utenze terziarie commerciali.

L'impatto economico e i benefici di queste due proposte sarebbero:

- 1) Impianto domestico da 3 kWp con accumulo da 5,5 kWh (gel): circa 15.000 Euro
- 2) Impianto domestico da 6 kWp con accumulo da 11 kWh (gel): circa 25.000 Euro

Ipotizzando una percentuale di contributo pari al 50% fino ad un importo massimo di 10.000 Euro, il contributo sarebbe pari a 7.500 Euro nel caso 1) e di 10.000 Euro nel caso 2); nell'ipotesi, invece, di incentivare solo il sistema di accumulo la percentuale rimane pari al 50% ma l'importo massimo si dimezza a 5.000 Euro (Tab. 21).

POTENZA IMPIANTO FV (kWp)	CAPACITÀ BATTERIA (kWh)	INCENTIVO SU FV + ACCUMULO		INCENTIVO SOLO SU ACCUMULO	
		COSTO	CONTRIBUTO (50%)	COSTO	CONTRIBUTO (50%)
3	5,5	€ 15.000,00	€ 7.500,00	€ 5.000,00	€ 2.500,00
6	11	€ 25.000,00	€ 12.500,00	€ 10.000,00	€ 5.000,00

**Tabella 21– Ipotesi di contributo per la diffusione dei sistemi di accumulo (Regione Lombardia).**

Nell'ipotesi di attivare un fondo con una disponibilità di 3 milioni di Euro, il numero di impianti incentivati potrebbe variare, a seconda del contributo medio erogato, come esposto nella Tabella 22.

CONTRIBUTO MEDIO	N. IMPIANTI INCENTIVATI
€ 10.000,00	300
€ 7.000,00	429
€ 5.000,00	600
€ 3.000,00	1000

**Tabella 22 – Diffusione dei sistemi di accumulo a fronte dell'attivazione del contributo (Regione Lombardia).**

### Previsione di obblighi per gli edifici pubblici

Per quanto concerne la previsione di specifici obblighi che spingano all'adozione dei sistemi, Regione Lombardia si propone di studiare le migliori modalità di intervento normativo.

La prima fase potrebbe vedere l'obbligo di installazione di un sistema di accumulo a batterie in grado di immagazzinare l'energia prodotta in eccesso rispetto alla domanda oraria dei carichi e di utilizzarla in diversi momenti del giorno in base alle necessità dell'utenza, limitatamente ai casi di ristrutturazione importante di edifici pubblici e, ove sia presente, un sistema di produzione elettrica da fonte rinnovabile. Il beneficio atteso risiede nella possibilità di limitare i prelievi dalla rete, con l'obiettivo di utilizzare tutta l'energia direttamente autoprodotta in sito dagli impianti a fonte rinnovabile installati. Al fine di semplificare l'individuazione del dimensionamento minimo obbligatorio dei sistemi di accumulo a batteria, si propone di utilizzare gli stessi criteri con cui viene calcolato il dimensionamento minimo obbligatorio degli impianti a fonte rinnovabile previsti nell'Allegato 3, comma 3 del D.lgs 28/2011. Tali obblighi potrebbero essere assolti anche ricorrendo a forme di finanziamento per la riqualificazione energetica edilizia pubblica, ricomprendendo quindi i sistemi di accumulo nel novero degli interventi più generali di miglioramento delle performance energetiche.

#### **FOCUS - LA LOMBARDIA VERSO UNA REGIONE SMART<sup>85</sup>**

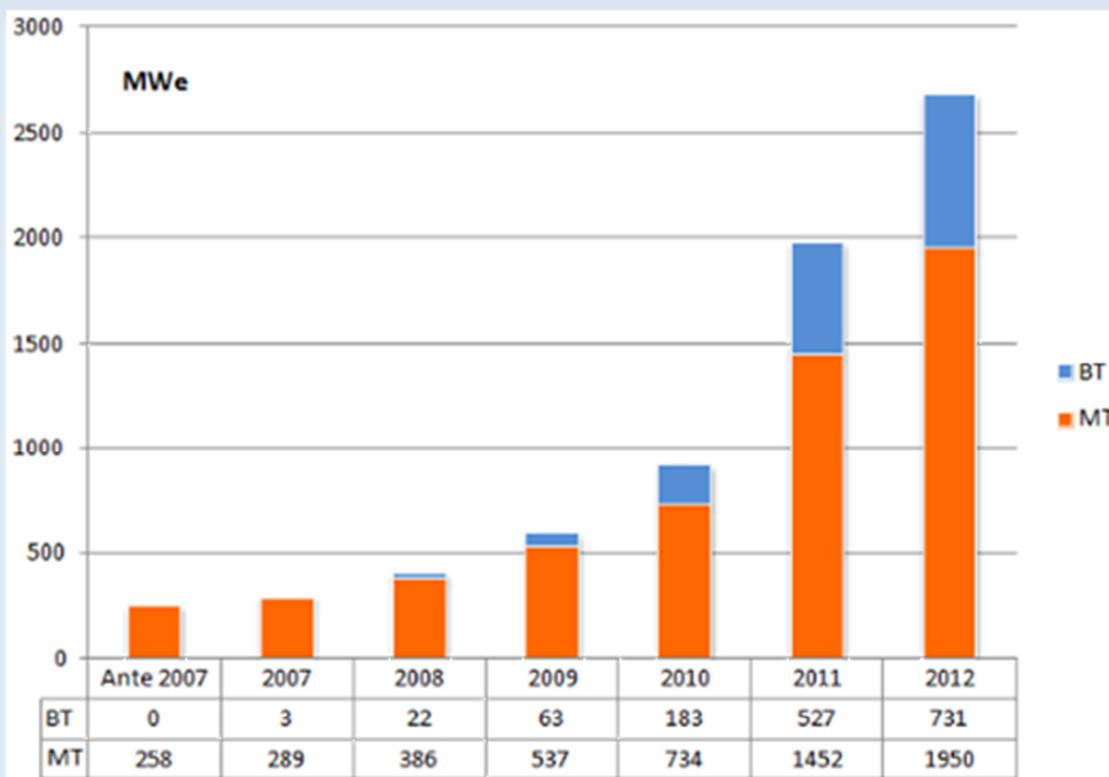
*La necessità di diversificazione del parco di generazione, indispensabile per assicurare la sostenibilità economica ed ambientale del nostro Paese, ha reso competitive (anche attraverso gli incentivi pubblici) nuove fonti di generazione basate su fonti rinnovabili come il sole, il vento, le biomasse, le onde del mare, ecc. Le fonti rinnovabili ricoprono un ruolo importante all'interno del sistema elettrico nazionale. Secondo i dati dell'ultimo "Rapporto Statistico Impianti a Fonti Rinnovabili – Anno 2012 del GSE", gli impianti alimentati da fonti rinnovabili (FER) rappresentavano a fine 2012 circa il 37% della potenza complessiva installata in Italia ed il 31% della produzione lorda totale. Il numero degli impianti FER diffusi sul territorio nazionale, in continua crescita (principalmente grazie agli impianti fotovoltaici), ammonta a fine 2012 a circa 485.000 impianti. La potenza installata in Italia a fine 2012 era pari a 47.335 MW in crescita rispetto all'anno precedente per l'installazione di nuovi parchi eolici, di impianti alimentati con bioenergie e soprattutto di fotovoltaici. La produzione rinnovabile, grazie al contributo delle nuove installazioni, ha segnato un nuovo record raggiungendo 92.222 GWh corrispondente all'11% in più rispetto al 2011.*

*La Lombardia si pone in evidenza nel quadro nazionale, in quanto dispone della più alta concentrazione di potenza installata nonché perché contribuisce al mix di generazione nazionale con più di 70 mila impianti (a fine 2012 gli impianti FER erano 427 idraulici, 68.434 fotovoltaici, 580 a biomasse, ad oggi i numeri risultano ulteriormente cresciuti) per una potenza installata totale di 7.750 MW (di cui 5.038 MW idraulici, 1.822 MW fotovoltaici, 887 MW a biomasse); la generazione lombarda da FER (pari a 14.743 GWh) ha rappresentato il 16% di quella prodotta sull'intero*

<sup>85</sup> Questo paragrafo è un contributo di RSE alla programmazione energetica regionale.

territorio nazionale. Dal punto di vista della concentrazione di impianti FER i due primi posti nazionali sono detenuti dalle province di Brescia (5.8% del parco FER nazionale) e Sondrio (4.9%). Dal punto di vista della energia generata, Sondrio e Brescia sono rispettivamente al secondo e quarto posto tra le province italiane. Una porzione significativa degli impianti fotovoltaici è di dimensioni ridotte (< 20kW) ed è collegata alla rete elettrica di distribuzione; a causa della forte dispersione sul territorio di questi piccolo impianti, si parla di Generazione Distribuita (GD).

L'evoluzione temporale dell'energia prodotta da generatori fotovoltaici collegati alla rete di distribuzione MT e BT di Enel Distribuzione in Lombardia è riportata in Fig. 1.



**Figura 1 – Evoluzione della produzione di energia da generatori FV collegati in Media e Bassa Tensione (Assolombarda, Generazione distribuita, smart grid, efficienza energetica: la rivoluzione della rete elettrica)**

A partire dal 2010 si è registrata una significativa crescita dei volumi delle connessioni attive favorita dalla nascita di importanti strumenti di incentivazione per gli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici. La diffusione in termini di numero di impianti è preponderante sulla rete di bassa tensione (clienti residenziali, piccola industria, terziario, ecc.) mentre, per quanto riguarda la potenza installata, la gran parte ricade sulla rete di media tensione, in relazione alla dimensione sensibilmente più rilevante degli impianti (concentrazione della potenza). Hanno inoltre influenzato e accelerato questo trend di crescita la progressiva riduzione del costo dei componenti degli impianti e alcuni particolari interventi legislativi di ulteriore stimolo (come accaduto, per esempio, con il Decreto Legge "Salva Alcoa"). Più del 70% della potenza connessa alla rete di distribuzione Lombarda è sulla rete di media tensione (a fronte di una consistenza di circa 3.250 impianti) mentre il rimanente 30% è sulla bassa tensione (per oltre 59.000 impianti).

*E' noto che il sistema elettrico, per funzionare correttamente, debba essere mantenuto costantemente in equilibrio: non potendo immagazzinare grandi quantità di elettricità, l'energia generata in ogni istante dai generatori di ogni tipo (convenzionali, rinnovabili programmabili e rinnovabili non programmabili) deve essere pari a quella consumata dagli utilizzatori. Il mantenimento dell'equilibrio tra domanda ed offerta è garantito dai sistemi di regolazione, che permettono ai generatori di "inseguire" con grande flessibilità il carico dell'utenza, variabile in modo pressoché casuale. L'inserimento nel parco di generazione di fonti aleatorie e poco prevedibili come quella solare (la sorgente eolica ha penetrazione molto marginale in Lombardia), comporta un ulteriore fattore di variabilità che si somma a quello di previsione del carico e che determina una ulteriore necessità di regolazione di frequenza e di potenza, funzionali a mantenere in equilibrio il sistema.*

*La valutazione del territorio lombardo in relazione alle criticità della rete (sulla base di informazioni fornite da Enel Distribuzione) evidenzia aree che si possono definire pre-critiche (nelle province di Cremona, Lodi, Mantova e Pavia), dove potrebbero presentarsi in futuro problemi di saturazione della rete elettrica in relazione a possibili evoluzioni delle richieste di connessione. L'insorgere di condizioni di criticità potrebbe di conseguenza creare allungamento dei tempi di connessione, per consentire la realizzazione degli interventi di potenziamento della rete necessari, realizzati a cura del distributore.*

*I principali problemi dell'integrazione delle rinnovabili non programmabili non sono solo legati alla mancanza di programmabilità ed alla loro volatilità nel tempo e nello spazio. Sono da evidenziare diversi altri fattori che possono pregiudicare l'affidabilità della fornitura elettrica e la sua qualità rispetto alla rete elettrica, ed in particolare<sup>86</sup>:*

- ➔ *l'andamento del livello di tensione ai nodi di alimentazione delle utenze, in presenza di impianti di generazione distribuita, che possono portare la tensione a valori eccessivi nel punto di connessione, soprattutto in caso di inversione di flusso, imponendo modifiche ed adattamenti alle modalità di regolazione della tensione di rete;*
- ➔ *la sicurezza fisica del sistema di distribuzione nei confronti degli operatori che su di esso lavorano, con particolare riferimento al funzionamento del Sistema di Protezione di Interfaccia che potrebbe dar luogo a problemi locali (uno o più impianti di generazione distribuita continuano ad alimentare una porzione della rete di distribuzione dopo la disconnessione della stessa dal resto del sistema elettrico – situazione denominata di "funzionamento in isola indesiderata");*
- ➔ *la sicurezza di funzionamento del sistema elettrico globale nel quale, in occasione di significativi transitori di frequenza sulla rete di trasmissione nazionale, il distacco intempestivo della generazione distribuita non permette a questa fonte di generazione di partecipare al contrasto della perturbazione in atto sul sistema, bensì ne aggravava l'entità, facendo mancare il proprio apporto in tempi brevissimi.*

<sup>86</sup> ANIE, M. Delfanti, V. Oliviero, *Sviluppo delle smart grid: opportunità per le aziende italiane del settore* – 2013  
[www.anie.it](http://www.anie.it)

### 6.7.3 Le potenzialità offerte dalle tecnologie di smart grid

Le tecnologie “*smart grid*” contribuiscono a superare le difficoltà di integrazione delle rinnovabili non programmabili. Si tratta di una serie di interventi migliorativi della struttura e delle modalità di gestione della rete elettrica, che consentono di renderla più flessibile, efficiente ed affidabile anche a fronte di grandi cambiamenti. Si tratta di rendere disponibile all’utente una maggiore capacità di osservazione dello stato della rete (attraverso sensori e sistemi di misura tra i quali primeggiano i contatori elettronici) e di disporre di una possibilità di intervento remoto ed automatico, che permetta di riconfigurare la rete in caso di problemi senza disalimentare gli utenti o di intervenire sul sistema di regolazione dei generatori collegati alla rete di distribuzione. L’implementazione delle tecnologie di rete intelligente rendono quindi possibile connettere maggiori quantità di impianti di generazione distribuita in condizioni di sicurezza per l’intero sistema elettrico senza dover effettuare nuovi investimenti nel rafforzamento della rete, aumentando, a parità di sistema infrastrutturale, la reale “*hosting capacity*”<sup>87</sup> di rete e valorizzando (anche economicamente) i servizi utili per il sistema elettrico che gli impianti (anche quelli non programmabili) possono fornire, compresi quelli connessi alle reti MT e BT che sono sempre stati esclusi dalla gestione attiva del sistema.

In estrema sintesi una rete di distribuzione “*smart*” è costituita da una serie di dispositivi che vanno ad aggiungersi, integrare o sostituire quelli della rete elettrica convenzionale, conferendo alla circolazione di potenza ed energia nella rete una quantità di dati ed informazioni che, opportunamente elaborati ai diversi livelli (periferici e centrali), permettano alla rete elettrica di adattarsi in modo automatico e flessibile alle diverse situazioni e sollecitazioni mantenendo un adeguato livello di affidabilità, qualità della fornitura e ottimizzando nel contempo i parametri di funzionamento. E’ intuitivo come il perno delle smart grid sia costituito dalle tecnologie di automazione e comunicazione, che consentono la necessaria disponibilità delle informazioni in vista dell’attuazione automatica delle misure di ottimizzazione e correzione dell’esercizio.

Le funzioni innovative tipiche di un sistema di distribuzione che integri le tecnologie “*smart grid*” non si limitano alla sola integrazione delle fonti di generazione non programmabili. La disponibilità di informazioni sullo stato della rete che può essere ottenuta attraverso sensori ed intelligenza distribuiti consente di sviluppare servizi lungo l’intera catena del valore della rete. A titolo di esempio, si citano nel seguito alcuni dei principali servizi consentiti dall’implementazione delle smart grid, secondo l’approccio europeo<sup>88</sup>:

- ➔ le smart grid garantiscono l’integrazione della generazione distribuita ed assicurano l’energia necessaria ai nuovi usi elettrici finali, come le pompe di calore per il riscaldamento e l’energia richiesta per la mobilità elettrica, grazie ad un servizio svolto dal distributore e che offre

<sup>87</sup> Indica il quantitativo di generazione distribuita che può essere connessa al sistema senza la necessità di effettuare nuovi interventi infrastrutturali.

<sup>88</sup> Commissione europea, Task Force Esperti per le Smart Grid - Gruppo 1, “Funzionalità delle Smart Grid e dei Smart Meter.

EnergyLab Laboratorio Smart grid 2011, G. Mauri, “L’evoluzione delle reti di distribuzione verso le Smart Grid” dal volume “Smart grid: le reti elettriche di domani”.

vantaggi all'intero sistema (produttori di energia elettrica, consumatori, proprietari e gestori di sistemi di accumulo);

- ➔ le smart grid contribuiscono a ridurre i tempi di “fuori servizio” legati a guasti o anomalie, contribuendo a migliorare la continuità del servizio elettrico, proprio perché sono dotate di funzioni di riconfigurazione automatica e ottimale della rete e di protezioni che si adattano dinamicamente alla topologia della rete<sup>89</sup>;
- ➔ le funzionalità introdotte dalle smart grid consentono di migliorare la sicurezza del sistema tramite una gestione più efficace e puntuale delle risorse connesse alla rete, considerando che l'obiettivo è l'incremento della quantità di generazione distribuita connessa alla rete, senza compromettere la sicurezza e la qualità della fornitura, grazie, per esempio a funzioni innovative come quella del telescatto<sup>90</sup>
- ➔ ancora in riferimento alla migliore capacità di risposta della rete a impreviste contingenze, le nuove capacità di coordinamento delle protezioni, rese possibili dalla disponibilità di una rete di comunicazione, consentono di realizzare procedure di ricerca guasto molto evolute, automatizzate e veloci, che minimizzano i tempi di fuori servizio con marcati vantaggi sulla continuità della fornitura;
- ➔ alla sicurezza della fornitura contribuiscono anche funzioni per l'alleggerimento di carico entro tempi definiti, intervenendo sui carichi distribuiti che hanno dato la loro disponibilità alla disconnessione;
- ➔ attraverso una miglior conoscenza della rete e del suo reale utilizzo, è possibile svilupparla in modo ottimizzato, tenendo conto delle esigenze degli utenti (carichi, generazione, sistemi di accumulo) connessi attuali e futuri;
- ➔ un'informazione più ricca e tempestiva agli utenti dei propri consumi o immissioni in rete ne aumenta la consapevolezza e quindi favorisce un impiego più efficiente dell'energia e un accesso più informato al mercato, nonché, favorendo una domanda flessibile, determina anche la riduzione dei prezzi dell'energia nelle ore di punta;
- ➔ le smart grid possono altresì favorire la nascita di nuovi soggetti di mercato (ad esempio aggregatori), che offrano ai gestori di rete nuovi servizi (ad esempio, interrompibilità diffusa, fornitura di potenza reattiva, profili di immissione/prelievo prevedibili) ottenuti aggregando le disponibilità fornite da un grande numero di utenti, che da soli non potrebbero accedere al mercato;
- ➔ i contatori intelligenti possono essere gestiti da remoto, effettuando registrazioni di immissioni e prelievi di potenza attiva con una adeguata granularità<sup>91</sup>.

---

<sup>89</sup> La rete intelligente mette a disposizione funzionalità per il controllo dei flussi di potenza e delle tensioni ai nodi, che fanno affidamento sui servizi messi a disposizione dalle risorse di rete (generazione distribuita, sistemi di accumulo, carichi controllabili). Le informazioni aggiornate sui flussi di potenza attiva e reattiva danno anche la possibilità di prevenire criticità di esercizio, di programmare tempestivamente lo sviluppo della rete e valutare le opzioni per la connessione di nuova generazione distribuita.

<sup>90</sup> Consente di superare la gestione basata su logiche locali (ad esempio minima/massima tensione e frequenza) dell'attuale protezione di interfaccia del generatore. In tal modo i generatori connessi alla rete di distribuzione si disconnettono solo quando è presente un'anomalia su tale rete, mentre rimangono connessi per disturbi che si originano sulla rete di trasmissione.

<sup>91</sup> I dati riguardanti prelievi, immissioni e segnali di prezzo possono essere inviati tramite il sistema dei contatori intelligenti ai display domestici o ad altri dispositivi utili all'interazione con l'utente finale. Il coinvolgimento del

A questi servizi, definiti a livello europeo, vanno sicuramente aggiunti quelli relativi alla possibilità di alimentare colonnine di ricarica di veicoli elettrici. In Italia è già stata sviluppata un esempio di innovativa infrastruttura di ricarica, progettata con tecnologie all'avanguardia derivate dall'esperienza dei contatori elettronici tramite la quale è stato realizzato un sistema integrato di soluzioni tecnologiche e servizi per la mobilità elettrica. La visione di città in cui circolano soprattutto auto elettriche potrebbe essere quindi un'occasione a portata di mano da cogliere a beneficio di tutti.

### Le competenze disponibili in Lombardia

La Regione Lombardia può contare sulle principali competenze necessarie per lo sviluppo, la dimostrazione e l'implementazione delle smart grid. Infatti i principali operatori di rete di distribuzione godono di grande esperienza nel settore ed hanno implementato diversi progetti sperimentali<sup>92</sup> e realizzazioni in questo settore.

La Lombardia ospita sul proprio territorio i siti industriali e di sviluppo dei principali fornitori di tecnologie operanti nei settori dell'energia, elettromeccanica, automazione, telecomunicazioni, ICT, software per le reti elettriche, di cui alcuni già consorziati nel Cluster LE2C.

Hanno inoltre sede in Lombardia i principali centri di ricerca e le facoltà accademiche che si occupano di smart grid, in particolare:

- ➔ RSE - Ricerca sul Sistema Energetico SpA che, attraverso gli Accordi di Programma con il Ministero per lo Sviluppo Economico più ampiamente ricompresi nella cosiddetta "Ricerca di Sistema", si pone come il principale attore della ricerca di interesse generale per il sistema elettrico ed energetico italiano, riconosciuto sul tema smart grid come "top-performer" in ambito europeo dove coordina numerosi progetti nel settore<sup>93</sup>;

---

consumatore finale è un elemento cardine nelle smart grid, sia per le potenzialità commerciali, sia per le necessità di modulazione ed elasticità che verranno richieste al consumatore finale.

<sup>92</sup> Per quanto, ad esempio, riguarda A2A si segnalano i progetti:

- INTEGRIS (Intelligent Electrical Grid Sensor Communications - 7° Programma Quadro);
- S.C.U.O.L.A (Smart Campus as Urban Open Labs – progetto co-finanziato dalla Regione Lombardia);
- Autorità per l'Energia - Stazione di Lambrate (MI) e Stazione di Gavardo (BS) (Progetto finanziato dall'AEEGSI nell'ambito delle sperimentazioni pilota sulle smart grid nelle reti di distribuzione attiva).

In riferimento ad ENEL Distribuzione si possono citare:

- TELEGESTORE, incentrato sull'adozione del contatore elettronico, che ha comportato la sostituzione (completamente gratuita per la clientela) di circa 31 milioni di vecchi contatori elettromeccanici con apparecchi digitali di nuova generazione progettati da Enel;
- SMART info, che fornisce un accesso facilitato alle informazioni attraverso un display dedicato, un computer o uno smartphone;
- Autorità per l'Energia, Isernia, per applicazione di tecnologie smart grid a reti di media tensione con particolare riferimento agli impianti di produzione a fonte rinnovabile, in situazioni di inversione di flusso di potenze.

<sup>93</sup> RSE rappresenta l'Italia in molte iniziative smart grid sia europee, tra cui EEGI – European Electricity Grids Initiative, EERA – European Energy Research Alliance Joint programme Smart grid, coordinato da RSE. RSE è anche presente ed attiva nelle principali esperienze internazionali, tra cui si evidenzia ISGAN – International Smart grid Action Network – di cui RSE ha la presidenza). RSE ha anche fondato e lanciato ISGIS (Italian Smart grid Industrial System), l'iniziativa smart grid italiana.

- ➔ Politecnico di Milano, attivo da diversi anni nel settore delle smart grid e delle comunicazioni, ha instaurato un ciclo di laurea specialistica in “smart grid”, attivo dall’Anno Accademico 2014-2015;
- ➔ diverse altre università lombarde che fanno costantemente ricerca sulle smart grid (ad esempio, Università di Brescia e di Pavia).

### La necessità di implementare dimostratori di larga scala

Il ciclo di sviluppo ed implementazione di prodotti e servizi innovativi, come quelli delle smart grid, si compone di cinque passi progressivi ed interconnessi:

- 1) Ricerca, fase ad alto rischio che si svolge spesso attraverso l’utilizzo di prototipi testati in ambiente controllato di laboratorio o *facility* sperimentale, i cui criteri di misura del successo (KPI) sono pensati per monitorare la possibile evoluzione del progetto nelle fasi successive di sviluppo ed innovazione;
- 2) Sviluppo e dimostrazione, che coinvolgono i fornitori delle tecnologie e dei servizi e gli operatori di rete, puntando a predisporre un dimostratore le cui dimensioni siano sufficienti a permettere di validare le soluzioni indagate al livello corretto, così da potere valutare le condizioni di scalabilità verso zone più ampie caratterizzate dalle stesse condizioni al contorno;
- 3) Industrializzazione, che coinvolge i fornitori di tecnologie e servizi e gli operatori di rete, con le loro squadre operative impegnate nella gestione e nella manutenzione, e che riguarda anche le interfacce uomo-macchina<sup>94</sup>;
- 4) *Deployment* nazionale, fase in cui devono essere coinvolte le Autorità di regolazione con cui è necessario definire gli schemi di finanziamento e le regole di scalabilità definitive, concordando un piano temporale di *deployment* e misurandone praticamente costi e benefici;
- 5) Replicabilità e *deployment* internazionale (europeo), ove viene l’opportunità di replica in altri contesti può essere stimolata da diverse circostanze, come, ad esempio, la collaborazione internazionale durante i processi di ricerca e dimostrazione che evidenzino benefici delle soluzioni anche per i regolatori locali a valle naturalmente di una attenta validazione dei costi e dei benefici nelle condizioni al contorno specifiche.

Nel settore specifico delle smart grid una parte significativa delle tecnologie necessarie per la messa in opera delle principali funzioni innovative è già disponibile, sia pure ancora a prezzi molto elevati. Le sfide attuali sono legate all’integrazione delle tecnologie, all’interoperabilità delle soluzioni messe a punto, alla validazione in campo in condizioni di reale esercizio ed alla messa a punto di iniziative e modalità di coinvolgimento degli utilizzatori finali nei servizi che possono a loro essere indirizzati. Al fine di stimolare la creazione di un sistema di imprese nazionali (e

<sup>94</sup> Le sperimentazioni in questa fase si svolgono su rete reale, con utenti reali e nelle condizioni regolatorie effettive. L’attenzione si focalizza su aspetti di sicurezza, affidabilità, facilità d’uso, in una prospettiva di lungo termine, affinando i dettagli delle interfacce. Possono essere presi in conto CAPEX ed OPEX, possono essere effettuate analisi approfondite di costi/benefici, comprendendo anche gli aspetti legati alle condizioni di diffusione su larghissima scala, considerando regole di scalabilità e valutando possibili economie di scala e di costi di operazione per l’implementazione ottimizzata.

lombarde) che sia in grado di esprimere soluzioni coordinate e validate in rete reale, potrebbe essere utile varare un progetto di industrializzazione in una vasta area della Lombardia (terza fase del ciclo di sviluppo) di soluzioni smart grid che coprano progressivamente le diverse funzioni innovative che una smart grid può offrire<sup>95</sup>.

Il progetto dimostrativo di larga scala potrebbe coinvolgere un territorio ben caratterizzato geograficamente (ad esempio una valle prealpina), contraddistinto dalla presenza di generazione da rinnovabile di diverse tecnologie già consolidata e con potenziale di incremento, una infrastruttura di comunicazione avanzata ma con significativa possibilità di ampliamento su diverse linee tecnologiche, utilizzatori industriali aperti all'innovazione, alla modulazione dei consumi ed all'efficienza energetica ed una popolazione locale disponibile alla sperimentazione.

Il progetto potrebbe rappresentare la vetrina italiana del know-how sulle soluzioni smart grid e dovrebbe implementare, secondo un approccio di Partenariato Pubblico Privato, diverse linee di sperimentazione e dimostrazione dei servizi smart grid con il coinvolgimento di fornitori di tecnologie e soluzioni, centri di ricerca ed università.

In via del tutto preliminare si possono individuare cinque aree di dimostrazione:

- 1) integrazione delle fonti di energia rinnovabile;
- 2) gestione ottimizzata della rete elettrica di distribuzione;
- 3) applicazioni smart grid per l'efficienza energetica e l'uso razionale dell'energia da parte dell'utilizzatore finale;
- 4) mobilità elettrica;
- 5) regole di mercato innovative.

Per ognuno di questi ambiti andrebbe messo a punto un progetto di sperimentazione ed implementazione che faccia leva sulle competenze ed imprenditorialità specifiche presenti ed attive. Le proposte progettuali potrebbero essere oggetto di bandi concorsuali pubblici per selezionare le soluzioni più innovative e razionali.

L'approccio complessivo dovrebbe essere basato su un coordinamento generale che garantisca unicità di scopo e di metodo all'intero progetto. In ogni area di dimostrazione dovranno essere assicurati adeguati livelli di standardizzazione di approccio, modularità ed interoperabilità adottando sin dall'inizio della progettazione l'approccio delle architetture standardizzate come definite nella piattaforma italiana smart grid (ISGIS).

---

<sup>95</sup> Si tratta nello specifico di integrazione tecnologica (rinnovabili ed altre forme di generazione e carico), miglioramento dell'esercizio della rete, sicurezza e qualità della fornitura, metodi di pianificazione degli investimenti, nuove funzionalità del mercato, coinvolgimento dei consumatori, integrazione della mobilità elettrica.

**FOCUS – LA SPERIMENTAZIONE DELLE “SMART GRID”: IL PROGETTO S.C.U.O.L.A.**

*Nel 2013 Regione Lombardia ha approvato il bando “Smart cities and communities”, finalizzato ad incentivare la realizzazione, da parte di medie e piccole imprese lombarde e organismi di ricerca, anche in collaborazione con Grandi imprese, di progetti innovativi per facilitare la riduzione del consumo energetico e dell'emissione di anidride carbonica a favore di uno sviluppo economico sostenibile ed una elevata qualità della vita. In questo ambito è stato finanziato il progetto SCUOLA “Smart Campus as Urban Open Labs”, che vede come capofila A2A e cui partecipano anche Politecnico di Milano, Università di Brescia ed altri 10 soggetti tra piccole, medie e grandi imprese. Il progetto ha come fine la sperimentazione di un sistema evoluto in grado di integrare in modo intelligente e coordinato vari aspetti legati al tema delle Smart Grid, della generazione innovativa da fonti rinnovabili e non, dell'efficienza energetica degli involucri edilizi e degli impianti degli edifici, dell'integrazione di tecnologie di comunicazione avanzate. L'elemento centrale è la rete elettrica, che mira ad accrescere la sua intelligenza mediante l'introduzione di sistemi innovativi di comunicazione, controllo e gestione, realizzando in particolare:*

- ➔ *appareati intelligenti installati in cabina secondaria, in grado di monitorare e gestire le risorse di rete;*
- ➔ *appareati per il controllo, il monitoraggio, l'attuazione e l'energy management di edificio per coordinare il funzionamento delle utenze con le necessità della rete elettrica;*
- ➔ *servizi innovativi per fornire la possibilità al distributore di richiedere il supporto degli utenti in caso di necessità e al cittadino di conseguire un risparmio economico;*
- ➔ *servizi innovativi per fornire al cittadino il quadro reale dei propri consumi/produzione energetici per aumentare la sensibilità e la partecipazione alla cura dell'ambiente;*
- ➔ *servizi informatici di monitoraggio e previsione dei consumi a vantaggio della Pubblica Amministrazione, del gestore e del coinvolgimento degli studenti universitari, futuri attori della green economy.*

*Vengono inoltre integrate nel sistema diverse componenti tecnologiche innovative, tra cui in particolare:*

- ➔ *impianti fotovoltaici (FV) innovativi con accumulo elettrico integrato e contemporanea produzione di calore;*
- ➔ *pompe di calore ad alta efficienza per il condizionamento degli ambienti con accumulo di acqua gelida/calda;*
- ➔ *infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici in grado di interagire con i nuovi sistemi di governo della rete di distribuzione.*

*I risultati attesi dal progetto consentiranno di migliorare la gestione della rete elettrica nel suo complesso, di aumentare la quantità di generazione distribuita con elevati livelli di sicurezza e affidabilità dell'intero sistema, di far fronte alle nuove problematiche di gestione e interazione di rete, carico e la stessa generazione distribuita e di aumentare l'efficienza energetica e il*

*coinvolgimento degli utenti finali, attivi e passivi (anche “mobili”, come i veicoli elettrici), nella vita della città tramite servizi e sistemi pubblici di connettività. Il progetto prevede anche lo sviluppo a livello prototipale di tutti gli elementi innovativi descritti, che saranno installati e testati in realtà fortemente ricettive, come quelle del territorio Milanese e Bresciano. I campus delle rispettive città saranno il principale luogo in cui effettuare i test e sviluppare i dimostratori finali; la dimostrazione comprende anche un edificio della Pubblica Amministrazione e alcune abitazioni private.*

#### 6.7.4 Smart city e servizi a rete

In un’ottica di diffusione dei sistemi smart energy a livello locale, Regione Lombardia assume come obiettivo prioritario l’efficientamento delle reti di illuminazione pubblica con l’infrastruttura per l’erogazione di servizi smart, attraverso l’installazione di apparati elettronici preposti all’erogazione di funzioni di telecomunicazione che conseguono contemporaneamente gli obiettivi di riduzione dei costi energetici, promozione della riqualificazione di aree urbane (per esempio, attraverso nuovi servizi per il turismo), aumento della sicurezza.

A questo fine è necessario installare pali multifunzione finalizzati al servizio di illuminazione pubblica e collegati mediante fibra ottica per l’erogazione di servizi “smart city”, quali:

- ➔ Monitoraggio ambientale;
- ➔ Gestione delle flotte di mezzi per il trasporto pubblico;
- ➔ Gestione del traffico urbano;
- ➔ Controllo degli accessi ai parcheggi;
- ➔ Telegestione e telecontrollo di impianti e reti tecnologiche;
- ➔ Autolettura di contatori;
- ➔ Disponibilità di connessione internet wireless;
- ➔ Ricarica di autoveicoli elettrici;
- ➔ Pannelli di segnalazione e messaggistica;
- ➔ SOS e servizi di emergenza.

La fibra ottica è in grado di trasportare altissime velocità e garantire prestazioni elevate sia in termini di qualità che di sicurezza. In questo modo la rete smart diventa l’infrastruttura attraverso cui è possibile attuare un progetto di riqualificazione delle aree urbane. Per rendere più produttiva ed economica tale infrastrutturazione, è necessario possedere, come presupposto, la conoscenza delle reti dei servizi e sottoservizi per valutare il riuso e il costo delle reti esistenti.

*Regione Lombardia prevede di individuare risorse economiche specificamente dedicate alla realizzazione di illuminazione multifunzione smart. Questa linea dovrà essere coordinata con la linea di finanziamento che riguarderà l’efficientamento dell’illuminazione pubblica standard.*

Parallelamente verrà incentivato lo sviluppo di servizi di telecomunicazioni (videosorveglianza, telecontrollo, lettura contatori, servizi web di quarta generazione 4G ecc..) attraverso la posa di infrastrutture e reti telematiche di trasporto in fibra ottica ad elevata capacità trasmissiva in tutta

la regione contestualmente all'implementazione di tecnologie di accesso innovative, siano esse wireless o wired.

#### **6.7.5 Il ruolo dei cittadini: produzione e consumo di energia di comunità e cluster energetici**

Un approccio differenziato alla promozione delle fonti energetiche rinnovabili vede tra gli attori anche le aggregazioni di cittadini. Si tratta di modelli di sviluppo della generazione distribuita di energia, nei quali la realizzazione dell'impianto di produzione di energia è il risultato di un'iniziativa dei cittadini, che si trasformano da consumatori a produttori/consumatori. A livello europeo ed italiano esistono in proposito alcuni esempi virtuosi relativi alla creazione di un apposito veicolo finanziario di soldi tramite il ricorso ad una REScoop<sup>96</sup>. In questo caso gli incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili ricadono direttamente a beneficio dei cittadini, contribuendo ad evitare il rischio di speculazioni. Questo approccio ha anche il vantaggio di generare sul *prosumer* una nuova consapevolezza dell'impatto sul territorio, che porta ad evitare interventi i cui impatti ambientali negativi ricadrebbero sul cittadino promotore stesso. La produzione distribuita da fonti rinnovabili, soprattutto in contesti densamente abitati, può consentire un reale cambiamento del sistema energetico in direzione della generazione distribuita. Questo approccio tuttavia incontra attualmente diversi ostacoli a livello normativo. Regione Lombardia contribuirà a promuovere un adeguamento normativo (che deve avvenire anche a livello nazionale) e favorirà la sperimentazione delle *energy communities* (tramite progetti pilota, particolarmente adatti alla realtà dei piccoli Comuni), oltre a farsi promotrice, sotto il profilo comunicativo, di questo tipo di approccio e quindi aprire alla diffusione su più ampia scala.

Per gli Enti Locali la valenza di queste iniziative è legata al fatto che ne può derivare un beneficio energetico-ambientale a costo zero per l'Ente stesso, che, ad esempio, può rendere il tetto di un edificio pubblico disponibile per l'iniziativa di una cooperativa di cittadini, facendo sì quindi che l'energia prodotta sia consumata in loco o distribuita alla cooperativa di secondo livello. L'esperienza consente ai cittadini di essere coinvolti nella politica energetica e agli Enti locali di promuovere un'esperienza significativa.

#### **6.7.6 Il servizio di distribuzione del gas naturale: le attività di Regione Lombardia**

La distribuzione del gas naturale è l'attività che, attraverso un sistema integrato di infrastrutture (cabine per il prelievo, impianti di riduzione della pressione, reti di distribuzione, punti di riconsegna) assicura il prelievo del gas dalla rete nazionale di trasporto per riconsegnarlo ai clienti finali (domestici o industriali).

Il servizio di distribuzione del gas è un monopolio naturale, regolato dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ed il servizio idrico (AEEGSI) per gli aspetti tariffari e della qualità del servizio.

Il servizio è svolto in concessione dagli Enti Locali.

---

<sup>96</sup> REScoop è l'abbreviazione di COOPERativa che produce e consuma energia da fonti rinnovabili (RES in inglese). Una REScoop è caratterizzata da un gruppo di cittadini che cooperano nel campo delle energie rinnovabili, sviluppando nuovi impianti di produzione, vendendo energia rinnovabile o fornendo servizi energetici. Per approfondimento è possibile ad esempio consultare l'esperienza del progetto REScoop 20-20-20 ([www.rescoop.eu](http://www.rescoop.eu)).

La costituzione degli Ambiti territoriali minimi (ATEM) e la regolazione delle gare per il rinnovo delle concessioni della distribuzione del gas a livello di singolo ATEM è l'ultimo atto di un percorso di riassetto del settore gas avviato nel 2000.

Nella pratica, l'obiettivo dichiarato è quello di rendere più efficiente il settore attraverso l'aggregazione della domanda e dell'offerta, di ridurre il numero delle gare (e con esse dei contenziosi) e il numero dei gestori a vantaggio della loro capacità di servizio, nonché di regolare e standardizzare la dinamica del processo per indire la gara a vantaggio degli Enti Locali concedenti e dei cittadini. Importanti conseguenze riguardano anche gli interventi per l'efficienza energetica: uno degli elementi mediante i quali vengono valutate le offerte dei gestori in sede di gara è costituito infatti dai Titoli di Efficienza Energetica che – in aggiunta a quelli previsti obbligatoriamente in capo ai gestori del servizio – vengono offerti agli Enti locali. I titoli ammessi comprendono ogni tipo di intervento di efficienza e dovranno essere riferiti ad interventi realizzati nel territorio dell'ATEM.

Il processo è oggi ormai avviato, anche se alcuni elementi normativi e regolatori sono ancora in fase di consolidamento. Certo il nuovo orizzonte presenta elementi di complessità per le novità procedurali, per la delicatezza di alcuni temi, per l'importanza dei risvolti economici e per l'esigenza di molteplici competenze. Gli Enti Locali si trovano quindi nella necessità di affrontare una tematica estremamente complessa e sono nel contempo tenuti a rispettare scadenze perentorie, oltre le quali vengono penalizzati anche economicamente.

La Regione Lombardia è suddivisa in 36 ATEM. Tra questi, 7 dovranno provvedere alla pubblicazione del bando di gara entro il 2014 e 16 entro il primo semestre del 2015: il problema è quindi particolarmente sentito sul territorio della nostra Regione.

Nell'ambito della legislazione vigente, alle Regioni è attribuita una competenza sostitutiva degli Enti locali in caso di mancato rispetto delle scadenze previste. Regione Lombardia di conseguenza si è attivata per fare fronte – ove fosse necessario – a questo compito, disciplinando le modalità per l'esercizio del potere sostitutivo. L'intervento sostitutivo resta comunque, negli intenti dell'Amministrazione Regionale, l'*extrema ratio*: è prioritario fornire agli Enti Locali il supporto necessario a rispettare le scadenze, evitando la penalizzazione economica che le ultime disposizioni normative (Legge 98/2013) prevedono in caso contrario.

Regione Lombardia si è quindi da tempo attivata per supportare gli Enti Locali nell'attuale delicata fase di indizione delle gare, sviluppando un lavoro di ricognizione sullo stato di avanzamento degli adempimenti, di confronto con le istituzioni, di affiancamento degli Enti Locali, anche attraverso l'individuazione di ATEM pilota, utili a individuare criticità che potevano ostacolare il percorso di indizione della gara e delineare risposte tramite specifici approfondimenti.

L'attività svolta verrà anche sintetizzata in una "Guida Pratica" per i Comuni, che fornirà un utile strumento di supporto. La Guida conterrà indicazioni sugli adempimenti previsti nelle diverse fasi ed indicazioni per la risoluzione dei principali nodi critici individuati dalle esperienze pregresse.

## 6.8 Integrazione con la pianificazione per la qualità dell'aria e per la gestione rifiuti urbani

Regione Lombardia ha recentemente approvato due importanti Programmi di settore che hanno una diretta corrispondenza con il PEAR:

- ➔ Programma Regionale di Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA);
- ➔ Programma Regionale per la Gestione dei Rifiuti urbani (PRGR).

PRIA e PRGR prevedono una serie di interventi che in parte sono organici alla programmazione in materia di energia, quali, a mero titolo di esempio, lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento servite da inceneritori o l'efficientamento del parco impianti termici o ancora il controllo degli impianti a biomassa.

Regione Lombardia si adopera per garantire il massimo coordinamento e sinergia tra questi strumenti che, nonostante derivino da normative differenti (normativa sulla qualità dell'aria, normativa sulla gestione rifiuti), concorrono contestualmente ad incrementare la sostenibilità ambientale in Lombardia.

### 6.8.1 Il Programma Regionale Interventi per la qualità dell'Aria

Il Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) è lo strumento di pianificazione di Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria, finalizzato a prevenire l'inquinamento atmosferico e a ridurre le emissioni a tutela della salute umana e dell'ambiente.

Il procedimento di approvazione del PRIA si è concluso nella seduta del 6 settembre 2013, quando, con DGR X/593, è stato definitivamente approvato dalla Giunta regionale.

L'obiettivo strategico è raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente. Gli obiettivi generali della pianificazione e della programmazione regionale per la qualità dell'aria sono pertanto:

- ➔ rientrare nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti;
- ➔ preservare da peggioramenti nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

Il PRIA e il PEAR concorrono a raggiungere contestualmente obiettivi di sostenibilità ambientale ed energetica. In questa considerazione trasversale, nel PRIA sono stati considerati i seguenti macro-settori di intervento:

- ➔ produzione e consumo di energia (settori civile e industriale);
- ➔ mobilità e trasporti;
- ➔ agricoltura.

Il PEAR presenta forti sinergie con il PRIA, il quale si caratterizza per un approccio integrato alla riduzione dell'inquinamento atmosferico a scala locale e al contestuale contenimento delle emissioni climalteranti. La scelta delle misure del PRIA per il settore energetico è correttamente

mirata a contrastare le criticità di qualità dell'aria. In particolare, nel settore energia, la principale criticità è costituita dalle emissioni di PM<sub>10</sub> primario, emesso dal comparto industriale e, per il comparto civile, in modo particolare dalla combustione della legna per il riscaldamento. Il PRIA pertanto prevede un insieme di misure che intendono regolamentare l'uso delle biomasse mirando a promuovere la diffusione di impianti più efficienti che ne riducano le emissioni.

Relativamente alle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera nel settore civile si trovano le principali e maggiori connessioni con il PEAR (si considerino, a titolo di esempio, le misure sull'anticipazione degli edifici a consumo quasi zero (cfr. § 6.1.1) o la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico).

Per quanto concerne le emissioni nel settore dei trasporti, il PRIA presenta un ventaglio di azioni ampio e composito. Si tratta di azioni che non necessariamente portano ad un vero e proprio risparmio energetico, ma comunque concorrono alla ridefinizione del sistema energetico regionale (ad esempio, attraverso il supporto all'uso del metano per l'autotrazione). Il PEAR quantifica la riduzione di gas climalteranti derivati da usi energetici, ponendosi in maniera complementare al PRIA per quanto riguarda la lotta al cambiamento climatico. Le misure del PEAR includono le singole schede di azione del PRIA e nella maggior parte dei casi arrivano a definirle con ancora maggiore precisione. Da questo punto di vista si considera il PEAR uno strumento rafforzativo rispetto agli scenari individuati nel PRIA. Nella Tabella 23 si propone uno schema di confronto tra le azioni del PRIA (sono state considerate le azioni relative all'energia) e le misure del PEAR.

	<b>PEAR</b>	<b>PRIA</b>
<b>SETTORE</b>	<b>DESCRIZIONE MISURA</b>	<b>DESCRIZIONE MISURA</b>
<b>CIVILE</b>	<b>MIGLIORAMENTO PARCO IMPIANTI TERMICI</b> Misura finalizzata alla regolamentazione degli impianti a biomassa legnosa (potenza >5kW) che a partire dal 1 agosto 2014 dovranno essere sottoposti a regolare manutenzione e rispettare determinati requisiti in termini di rendimento energetico.	<b>ER-1</b> Campagna di comunicazione per la diffusione delle "buone pratiche" di utilizzo degli apparecchi domestici alimentati a biomassa legnosa destinati a tutti i cittadini.
		<b>ER-2</b> Regolamentazione dell'installazione, manutenzione, controllo e censimento degli impianti domestici (compreso il sistema di evacuazione fumi) alimentati a biomassa legnosa destinati al riscaldamento.
		<b>ER-3</b> Estensione del divieto di utilizzo di apparecchi domestici a bassa efficienza (rendimento inferiore al 63%) alimentati a biomassa legnosa a tutto il territorio regionale nel periodo dal 15 ottobre al 15 aprile di ogni anno.
		<b>ER-4</b> Rinnovo apparecchi domestici alimentati a biomasse legnose. Promozione (anche tramite misure di incentivazione) dell'evoluzione tecnologica verso apparecchi domestici più efficienti e a minori emissioni, introducendo una classificazione emissiva degli apparecchi.
<b>FONTI RINNOVABILI</b>	<b>SVILUPPO BIOMETANO</b> ➤ Incentivazione di produzione di biometano, in particolare da FORSU (sistemi di incentivazione regionali e nazionali/semplificazione normativa)	<b>ER-5</b> Sviluppo del biometano da impianti di digestione anaerobica, al fine di coprire una quota di energia prodotta da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti.

	<p><b>INCREMENTO FONTI RINNOVABILI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introduzione di standard più performanti per i consumi energetici in edilizia</li> <li>➤ installazione di FER nell'ambito delle azioni di ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente (anche in attuazione agli obblighi introdotti dal Decreto Legislativo 28/11)</li> <li>➤ semplificazione normativa</li> <li>➤ definizione delle aree non idonee; sviluppo di impianti a biomassa a servizio di piccole reti di teleriscaldamento.</li> </ul>	<p><b>ER-6</b> Diffusione dei sistemi a pompe di calore attraverso misure di semplificazione amministrativa e di incentivazione.</p> <p><b>ER-7</b> Incentivazione alla realizzazione di impianti solari termici a favore di Enti Pubblici e PMI per la produzione di acqua e/o aria calda per uso igienico-sanitario e riscaldamento in impianti.</p> <p><b>ER-8</b> Sviluppo del fotovoltaico attraverso la leva della semplificazione amministrativa.</p> <p><b>ER-9</b> Repowering di impianti idroelettrici esistenti.</p> <p><b>ER-10</b> Sviluppo del mini-idroelettrico attraverso la leva della semplificazione amministrativa, in particolare mediante lo sfruttamento di canali irrigui e acquedotti di montagna.</p> <p><b>ER-11</b> Sviluppo delle FER in edilizia, con applicazione a livello regionale del Decreto Legislativo 28/2010 contenente obblighi di copertura dei fabbisogni energetici nel settore civile con FER: il 50% al 2017.</p>
<p><b>CIVILE</b></p>	<p><b>MIGLIORAMENTO PARCO IMPIANTI TERMICI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con le nuove disposizioni regionali, approvate con DGR 1118 del 20/12/2013, a partire dal 1° agosto 2014, in occasione della nuova installazione o della prima manutenzione utile, tutti gli impianti termici dovranno essere dotati di una targa, che andrà ad identificare in modo univoco gli impianti installati e garantirà una migliore programmazione e potenziamento delle attività di controllo per la riduzione delle emissioni e dei consumi energetici dei generatori di calore.</li> </ul>	<p><b>EE-1</b> Targatura degli impianti termici civili, con identificazione degli impianti per una migliore programmazione ed il potenziamento delle attività di controllo, finalizzate alla riduzione delle emissioni e dei consumi energetici dei generatori di calore.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obbligo di installazione di apparecchiature per la contabilizzazione del calore, in attuazione della recente normativa regionale.</li> </ul>	<p><b>EE-2</b> Termoregolazione e contabilizzazione del calore, con obbligo di installazione di apparecchiature, in attuazione della normativa regionale .</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Attraverso l'implementazione delle recenti disposizioni regionali (DGR 1118 del 20/12/2013 e decreti operativi di attuazione) verrà promossa la diffusione di impianti a maggiore efficienza.</li> </ul>	<p><b>EE-3</b> Promozione della diffusione di caldaie ad alto rendimento nel settore residenziale e nel terziario.</p> <p><b>EE-4</b> Promozione della diffusione della centralizzazione degli impianti negli edifici con più di 5 unità abitative.</p>
	<p><b>INTERVENTI PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Misure di sostegno per la riqualificazione energetica degli edifici di proprietà pubblica</li> <li>➤ Promozione di nuovi modelli di</li> </ul>	<p><b>EE-5</b> Riqualificazione edilizia pubblica Riqualificazione energetica e ambientale degli edifici ALER.</p>

	intervento (ESCO, Energy Performance Contract)	
	<b>EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO</b> Anticipo delle disposizioni comunitarie al 31 dicembre 2015, data a decorrere dalla quale tutte le nuove costruzioni, pubbliche o private, dovranno rientrare nella definizione di edificio a consumo quasi zero.	<b>EE-6</b> Anticipo della Direttiva 31/2010/CE sugli edifici a consumo (emissioni) quasi zero: anticipazione al 1° gennaio 2016, per i nuovi edifici e le ristrutturazioni significative, dell'entrata in vigore della Direttiva 31/2010/CE.
	<b>PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b> ➤ Fondi nuova programmazione europea 2014-2020: sviluppo di iniziative per l'illuminazione smart in ambito urbano ➤ Attivazione risorse BEI a supporto del processo di rinnovamento del parco della pubblica illuminazione ➤ Ricognizione delle tecnologie e degli impianti di Pubblica illuminazione sul territorio regionale ➤ Revisione della Legge Regionale 17/2000	<b>EE-7</b> Rinnovo degli impianti di illuminazione pubblica con l'adozione di tecnologie innovative e a basso consumo, mediante misure regolatorie e di incentivazione.
	Nessuna previsione	<b>EE-8</b> Promozione della diffusione delle apparecchiature domestiche a basso consumo energetico .
<b>CIVILE</b>	<b>I SISTEMI ENERGETICAMENTE EFFICIENTI</b> ➤ Iniziative finalizzate a promuovere la diffusione dei sistemi di teleriscaldamento, in particolare rispetto alla regolazione ed al monitoraggio del settore, alle infrastrutture per il recupero del calore di scarto, alla diffusione delle piccole reti locali, alle tecnologie di generazione innovative a fonte rinnovabile ed all'estensione ed efficientamento delle reti esistenti.	<b>EE-9</b> Incentivazione di reti di TLR alimentate a gas naturale al servizio di utenze civili e industriali nelle aree più urbanizzate della regione, attraverso il finanziamento degli interventi, con attivazione di linee di finanziamento europeo (BEI, Fondo Europeo per l'Efficienza Energetica) e Fondo di Garanzia su base regionale (ex DLgs. 28/2011).
<b>INDUSTRIA</b>	<b>EFFICIENTAMENTO SISTEMI PRODUTTIVI</b> ➤ Azioni di informazione, sensibilizzazione e qualificazione degli operatori professionali al fine di favorire la consapevolezza per una nuova cultura energetica d'impresa, attraverso Iniziative coerenti alle disposizioni della	<b>EE-10</b> Promozione e diffusione della sostituzione di motori ad alta efficienza nel settore industriale.  <b>EI-2</b> Bando TREND <sup>97</sup> Tecnologia e innovazione per il risparmio e l'efficienza energetica diffusa nelle PMI.

<sup>97</sup> Cfr. § 6.2 Focus Progetto Trend.

	Direttiva EED sull'efficienza energetica a supporto della realizzazione di audit, implementazione di Sistemi di Gestione dell'Energia.	<b>EI-3</b> Applicazione delle migliori tecnologie disponibili ai processi produttivi nell'ambito del rilascio delle autorizzazioni integrate ambientali (AIA), con recepimento delle nuove indicazioni contenute nelle 'BAT CONCLUSION' introdotte dalla Direttiva 75/2010/CE.
	➤ Bando chiuso.	<b>EE-12</b> INNOVA RETAIL, misura per interventi di efficientamento nel settore terziario delle piccole imprese commerciali.
	➤ Coerenza con il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR).	<b>EI-1</b> Recupero energetico dalla termovalorizzazione dei rifiuti urbani, attraverso l'efficientamento degli impianti.
<b>CIVILE</b>	➤ Bando di finanziamento chiuso. 11 progetti ammessi a finanziamento: 8 EELL, 1 privato cittadino, 2 imprese.	<b>EE-11</b> Attivazione del Fondo Kyoto per interventi di riqualificazione energetica e l'installazione di impianti alimentati a fonte rinnovabile.

Tabella 23 – Tabella di confronto tra le schede d'azione del PRIA e le misure del PEAR.

### 6.8.2 Il Programma Regionale per la Gestione dei Rifiuti urbani

Il nuovo Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) prevede alcune importanti novità rispetto a quanto ipotizzato nel precedente PRGR sia per il quadro normativo notevolmente mutato rispetto alla fine degli Anni Novanta dello scorso secolo, sia per quanto concerne la produzione dei rifiuti, che ha visto una variazione nel trend di crescita.

Gli obiettivi della recente Direttiva Quadro 98/2008 prevedono un percorso gerarchico che deve essere seguito per la gestione dei rifiuti:

- ➔ prevenzione;
- ➔ preparazione per il riutilizzo;
- ➔ riciclaggio;
- ➔ recupero di altro tipo (per esempio il recupero di energia);
- ➔ smaltimento.

Nel rispetto di tale gerarchia nell'ambito del PRGR sono state svolte analisi sui dati di produzione dei rifiuti, sulle percentuali di raccolta differenziata, sulle tipologie di raccolta, sull'impiantistica utilizzata per il trattamento delle diverse frazioni. Sulla base delle valutazioni dei trend storici sono state formulate ipotesi di possibili scenari di produzione e obiettivi di raccolta differenziata. A ciascun scenario sono legate le indicazioni relative ai destini impiantistici auspicabili per il mantenimento dell'autosufficienza regionale e per la miglior gestione delle frazioni merceologiche.

La stima della produzione totale di rifiuti pro capite riveste un ruolo particolarmente importante nella pianificazione. Vista la rottura del trend di continuo incremento, verificatosi tra il 1995 e il 2002, che aveva portato ad inserire nel precedente PRGR previsioni sovrastimate basate su una semplice regressione lineare, nell'attuale PRGR sono state eseguite valutazioni aggiuntive al fine di

determinare gli scenari al 2020, pur con la grande incertezza legata alla particolare situazione socioeconomica verificatasi a partire dal 2009 e tuttora in corso.

Un tema chiave della pianificazione è l'introduzione di politiche mirate alla prevenzione della produzione di rifiuti come previsto dalle Direttive europee. A tal proposito, come previsto nel P.A.R.R. (Piano d'Azione per la Riduzione dei Rifiuti), ci si attende una riduzione pari a 106.000 tonnellate di rifiuti non prodotti qualora le azioni in esso contenute siano estese a tutta la Lombardia.

Il nuovo PRGR prevede ipotesi di scenario che testimoniano una tendenza alla diminuzione delle quantità di rifiuto pro capite prodotto. Da tali assunzioni e nella considerazione degli obiettivi di raggiungimento della percentuale di Raccolta Differenziata previste dalla normativa (65%) derivano le considerazioni sull'impiantistica di trattamento necessaria al 2020.

La diminuzione o una stabilizzazione della quantità di rifiuti pro capite unita all'incremento della percentuale di raccolta differenziata (dal dato consolidato del 2010, pari al 50%), porterà, tra le altre cose, alcune modifiche dell'utilizzo degli impianti di trattamento, di recupero di materia e di recupero di energia.

In particolare, con il raggiungimento di tale livello di raccolta differenziata dovranno essere implementate le raccolte di tutte le frazioni merceologiche, con particolare attenzione alla frazione organica (FORSU), per la quale si prevede uno sviluppo di impianti che possano valorizzarla sia come recupero di materia sia come recupero di energia. Nel contempo si avrà un decremento della quantità di rifiuto indifferenziato (RUR).

Il parco impiantistico lombardo già oggi è in grado di trattare rifiuto indifferenziato in inceneritori e impianti di trattamento meccanico biologico, garantendo recupero di energia e di materia, mentre per il trattamento dei rifiuti organici si auspica un ampliamento della potenzialità di trattamento oppure un'evoluzione tecnologica verso la digestione anaerobica e la conseguente produzione di biogas da utilizzare in sistemi cogenerativi. Su questo versante, non appena si sbloccheranno le condizioni tecnico-economiche e normative adeguate, si fa avanti anche la prospettiva del biometano da inserire nel sistema di distribuzione del gas metano per gli usi civili e per l'autotrasporto (in sostituzione di carburanti da fonti fossili).

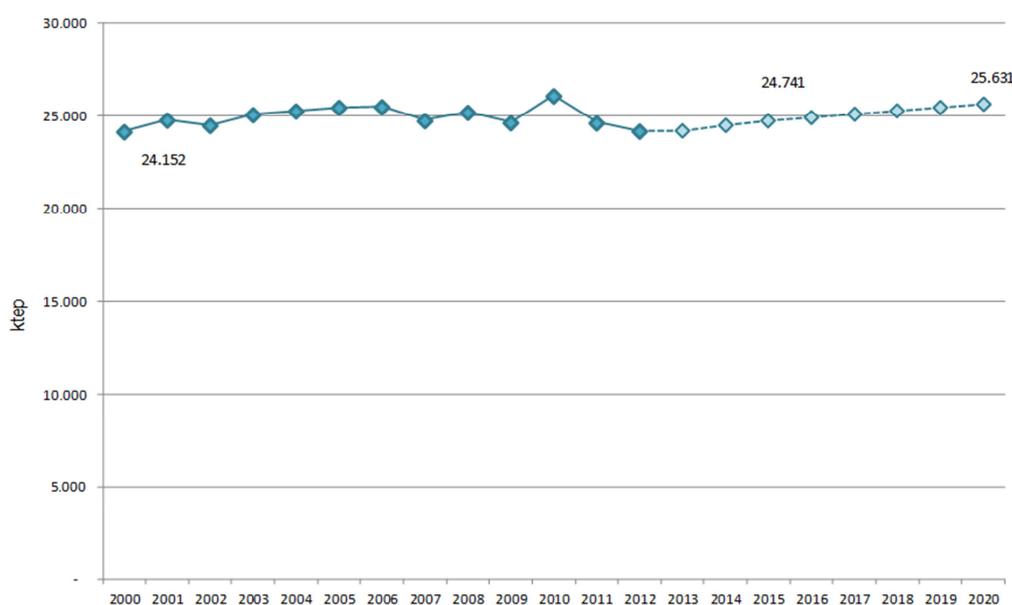
Le ipotesi di trattamento del RUR e della FORSU sono supportate da uno studio di Life Cycle Analysis del Politecnico di Milano, che, nell'ottica di massimizzare la sostenibilità dell'intera programmazione regionale, prevede che il RUR venga avviato in parte a termovalorizzatori con recupero energetico termico (in reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento) e in parte a impianti di TM/B (trattamento meccanico biologico) con elevato recupero di materia e con avvio a recupero energetico dei residuo biostabilizzato e/o Combustibile Solido Secondario (CSS) prodotti. Diversamente per la frazione organica il destino migliore, considerando i diversi indicatori ambientali, prevede la digestione anaerobica con produzione energetica e produzione di compost. Una delle assunzioni principali della gestione di rifiuti al 2020, viste le ipotesi di miglioramento di Raccolta differenziata e di contestuale diminuzione della produzione di rifiuti, prevede che non vengano realizzati nuovi impianti di trattamento del RUR in quanto le potenzialità autorizzate al 2010 risultano più che sufficienti per la loro gestione. Tali scenari di gestione prevedono un importante contributo alla produzione energetica grazie agli impianti di incenerimento (che secondo l'analisi del ciclo di vita dovranno essere migliorati sotto il profilo tecnologico per

migliorare l'efficienza di recupero della parte termica), agli impianti di TM/B che possono destinare i CSS prodotti a cementifici o impianti dedicati e, come già accennato anche grazie al potenziamento dell'impiantistica di trattamento della frazione organica con digestione anaerobica. Nel Cap. 7 sono state prese in considerazione le assunzioni previste da PRGR per la costruzione degli scenari energetici e per la costruzione delle previsioni di incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili.

## 7. GLI SCENARI DEL PEAR

### 7.1 Lo “scenario di riferimento” in Lombardia al 2020

Lo “scenario di riferimento” descrive una evoluzione tendenziale dei consumi energetici regionali, costruito a partire dalle tendenze in atto in ambito demografico, tecnologico ed economico e “a legislazione corrente”, ovvero considerando l’effetto della legislazione vigente sulla domanda energetica. Date le condizioni socioeconomiche del contesto, in Lombardia si attende un consumo finale al 2020 di circa 25,6 milioni di tep (Fig. 1), con una crescita, rispetto al 2012, di circa il 6% ma con una diminuzione dell’1,8% rispetto al 2010. In Allegato 1 sono illustrate le ipotesi che sottendono alla definizione dello “scenario di riferimento” per ciascun settore d’uso finale, corredato dalla metodologia di analisi e dalle rispettive assunzioni.

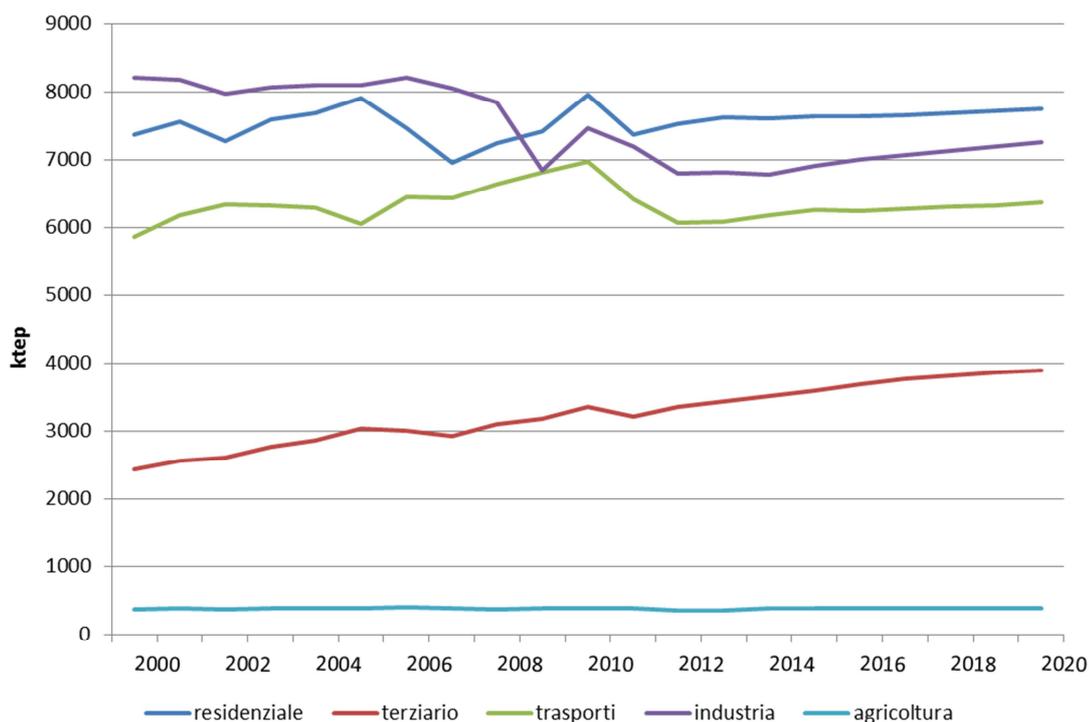


**Figura 1 - Domanda finale di energia totale in Lombardia (tep): 2000-2012 e scenario di riferimento 2020 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).**

I risultati quantitativi relativi allo scenario energetico al 2020 sono riportati nella Tab. 1 e nella Fig. 2, ove vengono esplicitate le dinamiche attese per i diversi settori.

	2000	2005	2010	2012	2015	2020
<b>SETTORI</b>	<b>(ktep)</b>					
RESIDENZIALE	7.362	7.916	7.990	7.559	7.590	7.710
TERZIARIO	2.444	3.036	3.333	3.360	3.587	3.889
TRASPORTI	5.854	6.054	6.946	6.068	6.262	6.373
INDUSTRIA	8.210	8.097	7.462	6.805	6.911	7.265
AGRICOLTURA	377	396	386	364	391	394
<b>CONSUMI FINALI</b>	<b>24.248</b>	<b>25.498</b>	<b>26.118</b>	<b>24.156</b>	<b>24.741</b>	<b>25.631</b>
<b>VARIAZIONE % SUL 2000</b>	--	<b>5,2%</b>	<b>7,7%</b>	<b>-0,5%</b>	<b>2,0%</b>	<b>5,7%</b>

**Tabella 1 - Consumi di energia finale nei diversi settori 2000-2010 e scenario di riferimento 2015-2020. (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**



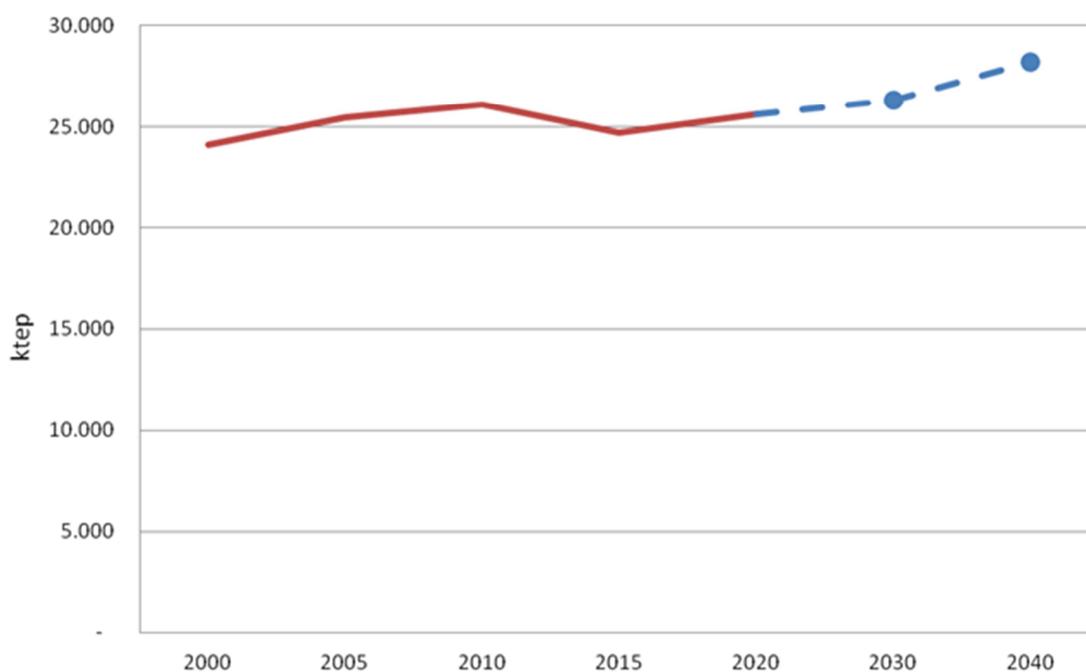
**Figura 2 - Domanda finale di energia per settore in Lombardia (tep): 2000-2012 e scenario di riferimento al 2020. (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

Secondo quanto riportato nel Decreto “Burden Sharing” in Lombardia al 2020 si stima un consumo finale lordo pari a poco più di 25,8 milioni di tep, valore che deriva dalla ripartizione su base regionale dello scenario nazionale SEES “efficienza energetica supplementare” contenuto nel Piano d’Azione Nazionale per le rinnovabili (cfr. § 2.2.4). La differenza tra lo scenario di efficienza elaborato dal Ministero per lo Sviluppo Economico e quello di Regione Lombardia risulta marginale, poco meno dell’1%, e sono quindi da considerarsi congruenti. Lo scenario SEES del PAN è stato costruito in un contesto economico differente da quello attuale e considerava a regime tutte le misure energetiche che sarebbero state intraprese dopo il 2009. Nel nuovo scenario regionale si è tenuto conto di tutti i fattori di contesto nazionali e internazionali in grado di influenzare la dinamica dei consumi nei settori d’uso finali.

Con gli scenari di sostenibilità previsti dal PEAR si ipotizza di ridurre ulteriormente i consumi energetici regionali pur a fronte di una auspicata ripresa economica, portando ad attuazione la dinamica del disaccoppiamento tra i valori economici ed i consumi energetici.

### 7.1.1 Lo “scenario di riferimento” in Lombardia di medio-lungo termine (2030 – 2040)

L’ipotesi di “scenario di riferimento” a lungo termine, ovvero con orizzonte 2040, considerando una ripresa economica stabile e l’affermazione di una politica energetica moderata rispetto all’introduzione di nuove e più restrittive misure di efficientamento, porta ad un forte incremento dei consumi energetici finali, pari ad un +2,6% al 2030 (rispetto al 2020) e a circa +10% al 2040 (rispetto al 2020). Rispettivamente i consumi arriverebbero a circa 26,3 milioni di tep nel 2030, per poi raggiungere i 28,2 milioni di tep nel 2040 ( Fig. 3).



**Figura 3 - Domanda finale di energia (tep) in Lombardia: serie storica 2000-2012 e scenario di riferimento al 2040 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde - SIRENA20).**

Gli scenari delineati a livello nazionale e inseriti all'interno della Strategia Energetica Nazionale (Fig. 4) sono in linea con lo "scenario di riferimento" a lungo termine previsto dal PEAR, in particolare se si considera quello ipotizzato in assenza di misure (e senza il contributo dagli interventi previsti nella SEN). È importante segnalare come la SEN indichi la necessità di insistere sugli interventi di efficientamento energetico e di spingere sulle scelte nel settore della ricerca che daranno il via a quelle discontinuità tecnologiche *"senza le quali alcune delle ambizioni attuali sarebbero di improbabile realizzazione"*.

### In tutti gli scenari di decarbonizzazione, sarà indispensabile rafforzare gli sforzi di efficientamento energetico

Consumi primari<sup>1</sup>, Mtep

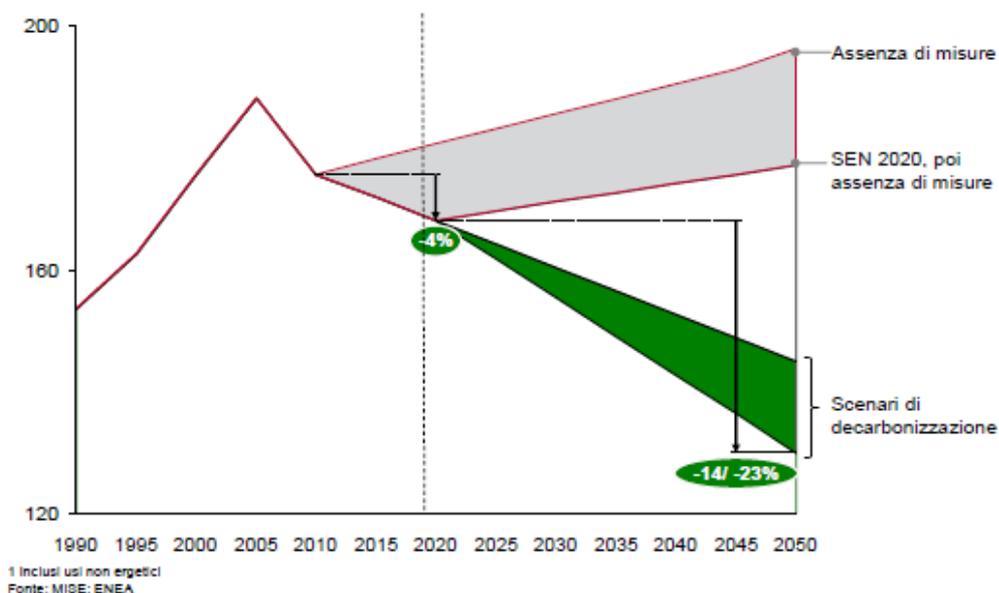


Figura 4 - Scenari di consumo proposti nella SEN (Ministero dello Sviluppo Economico, ENEA, 2012).

## 7.2 Scenari PEAR

Gli scenari di sostenibilità del PEAR sono stati costruiti a partire dallo “scenario di riferimento”, secondo il quale al 2020 in Lombardia si ipotizza che vengano consumati poco più di 25,6 milioni di tep di energia finale.

Nella valutazione delle misure strategiche che Regione Lombardia ha individuato si è tenuto conto delle variabili di contesto (cfr. capitolo 6). I feedback sono qui considerati positivi nel caso determinino un aumento dei consumi energetici, negativi in caso contrario. Pertanto non devono essere letti in termini di giudizio di merito rispetto all’obiettivo del PEAR che prevede la riduzione del consumo energetico finale in Lombardia. Le variabili impattano sugli scenari di sostenibilità e determinano un margine di variabilità per ciascuno scenario che è difficilmente quantificabile anche in virtù del fatto che si potrebbero determinare tanto effetti sinergici quanto effetti che si annullano l’uno con l’altro.

Le variabili considerate sono:

- ➔ la situazione economica nazionale → feedback positivi o negativi stimati fino al 10%;
- ➔ l’oscillazione del costo dell’energia → feedback positivo o negativo tra il 5-10%;
- ➔ le dinamiche del mercato energetico mondiale ed europeo → feedback positivi o negativi inferiori al 5%;
- ➔ la diffusione della cultura dell’efficienza → feedback negativo tra il 10 e il 15%;
- ➔ l’innovazione tecnologica → feedback negativo fino al 30%.

Il contesto deve essere bene ponderato nella propria intrinseca capacità di influenzare gli scenari PEAR in misura a volte anche determinante. Almeno due delle variabili considerate possono, almeno in parte, essere a loro volta influenzate attraverso azioni che la Regione potrà mettere in campo in particolare per favorire la cultura dell'efficienza e innovazione tecnologica (cfr. cap. 5).

Il modo migliore per tenere sotto controllo, almeno in termini di conoscenza, i fenomeni esogeni ed endogeni è quello di monitorare annualmente il sistema energetico regionale e lo stato di attuazione delle politiche regionali messo in atto. Sulla base di questa consapevolezza Regione Lombardia è in grado di focalizzare i propri sforzi in maniera sempre più efficace e indirizzare le residue risorse economiche verso gli interventi che abbiamo risultati più importanti.

Accanto a questa attività che riguarda il ruolo della Regione come soggetto normatore, di indirizzo e di finanziatore diretto, vi è quella, pur molto importante, di stimolo verso lo Stato e di sostegno alle iniziative statali.

Lo Stato ha emanato il D.lgs. 102/2014, a recepimento della Direttiva EED, ponendosi l'obiettivo di risparmiare 15,5 milioni di tep al 2020, prendendo come punto di partenza il 2010. Per la Lombardia l'obiettivo specifico potrebbe essere pari a circa 3 milioni di tep (corrispondente a poco meno del 20% del risparmio stimato per l'Italia).

A fianco di questa valutazione macro è possibile evidenziarne un'altra di portata più specifica, relativa alla ripartizione ipotetica dei Titoli di Efficienza Energetica per la Lombardia. Una prima stima porta ad assegnare circa 400 mila tep, di cui circa la metà concentrati nel settore industriale. La restante parte dovrebbe essere ripartita tra terziario, residenziale e trasporti. Presumibilmente la parte preponderante potrebbe andare al terziario.

Sono stati definiti due "scenari di sostenibilità", differenziati per il livello di penetrazione delle misure nei differenti settori d'uso finali. Mediamente lo "scenario medio" presenta un tasso di penetrazione inferiore di un terzo rispetto allo "scenario alto".

Nel PEAR non viene indicato uno scenario preferenziale nel quale posizionare le politiche di Regione Lombardia. È corretto piuttosto parlare della costruzione di un margine potenziale di risultato fortemente dipendente dalle misure che verranno poste in attuazione. Pertanto nella costruzione dello "scenario alto" si è previsto che tutte le misure abbiano raggiunto il pieno risultato e che le condizioni al contorno non abbiano determinato feedback tali da contrastare la politica di riduzione dei consumi energetici. Ad esempio, nel settore industriale può essere sufficiente un abbassamento dei costi dell'energia per rendere più difficile l'applicazione di sistemi di efficientamento energetico.

Il PEAR si pone quindi una prospettiva di "alta sostenibilità energetica" potenzialmente ed economicamente raggiungibile e, a partire da essa, un limite inferiore di sostenibilità. Si mutua in pratica il concetto della *cost optimality* ben indicato e considerato nella più recente politica di efficienza energetica promossa dalla Commissione europea per il settore degli edifici.

Nella Tabella. 2 sono riportati i valori di risparmio energetico attesi al 2020 ripartiti per misure di intervento all'interno dei settori d'uso finali.

SETTORI	2020 (ktep)	
	Alto	Medio
<b>RESIDENZIALE E TERZIARIO</b>	<b>1.740</b>	<b>1.167</b>
<i>NORMATIVA NZEB</i>	80	70
<i>EFFICIENTAMENTO EDILIZIA PRIVATA (FINANZIAMENTI REGIONALI – DEFISCALIZZAZIONE – GESTIONE EFFICIENTE – REGOLAZIONE IMPIANTI TERMICI)</i>	1.090	720
<i>EFFICIENTAMENTO RETI TELERISCALDAMENTO</i>	120	80
<i>TERZIARIO (CRITERI AUTORIZZATIVI – BANDI EFFICIENTAMENTO)</i>	450	297
<b>EDILIZIA PUBBLICA (RESIDENZIALE E TERZIARIA) E ILLUMINAZIONE</b>	<b>65</b>	<b>40</b>
<b>INDUSTRIA</b>	<b>500</b>	<b>330</b>
<i>SUPPORTO CONOSCENZA</i>	100	65
<i>EFFICIENTAMENTO SISTEMA PRODUTTIVO (BANDI EFFICIENTAMENTO, SISTEMI DI GESTIONE, TEE)</i>	400	265
<b>TRASPORTI</b>	<b>400</b>	<b>200</b>
<i>MOBILITÀ ELETTRICA</i>	95	41
<i>EFFICIENTAMENTO SISTEMA DEI TRASPORTI (STANDARD NORMATIVI – AZIONI NON TECNOLOGICHE – POTENZIAMENTO TRASPORTO PUBBLICO)</i>	305	160
<b>TOTALE</b>	<b>2.705</b>	<b>1.737</b>

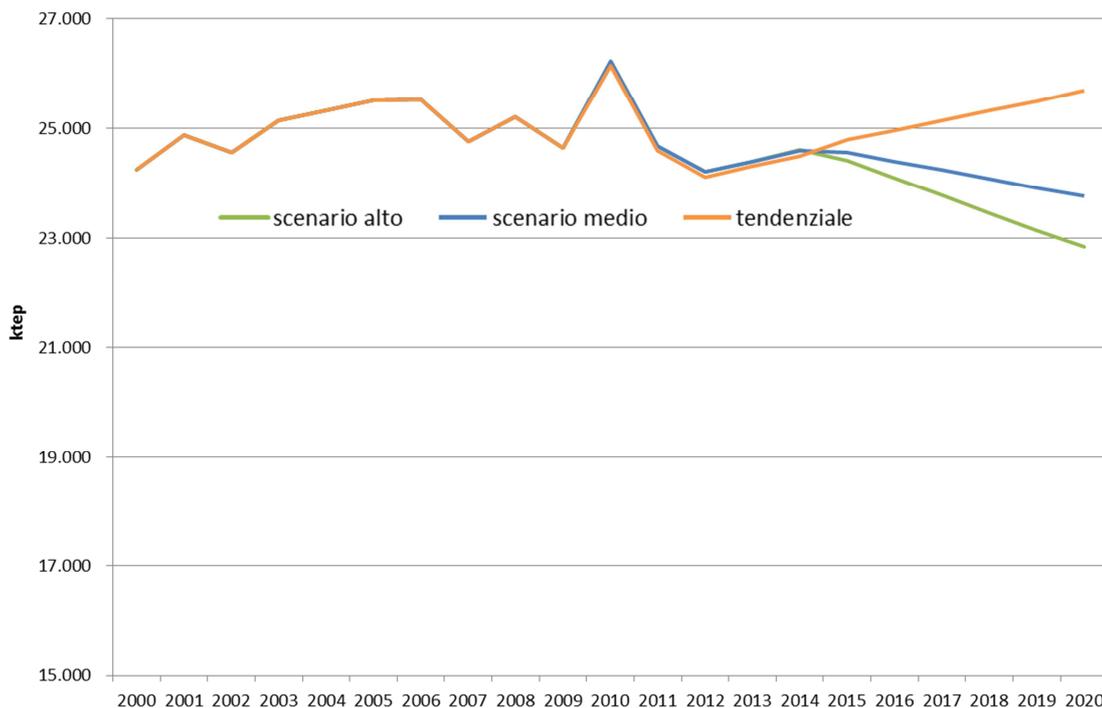
**Tabella 2 – Risparmio energetico al 2020 nei diversi settori di intervento secondo i due scenari PEAR (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

Rispetto allo “scenario di riferimento”, lo “scenario alto” si contraddistingue per una riduzione pari al 10,6% del valore previsto al 2020, portando il consumo finale lombardo a poco meno di 23 milioni di tep. Confrontando il risultato con il dato relativo al 2010 (quando il consumo è stato di oltre 26 milioni di tep), così come indicato metodologicamente dal D.Lgs. 102/2014 per la valutazione degli obiettivi di risparmio energetico individuati, si otterrebbe un decremento di circa 3,2 milioni di tep, corrispondente ad una riduzione del 12,3% dei consumi. Questo scenario porterebbe quindi a raggiungere una quota pari al 20,7% dell’obiettivo nazionale di risparmio energetico negli usi finali (15,5 milioni di tep negli usi finali).

Il margine di riduzione che si determina con lo “scenario medio” è pari a poco meno di 1 milione di tep.

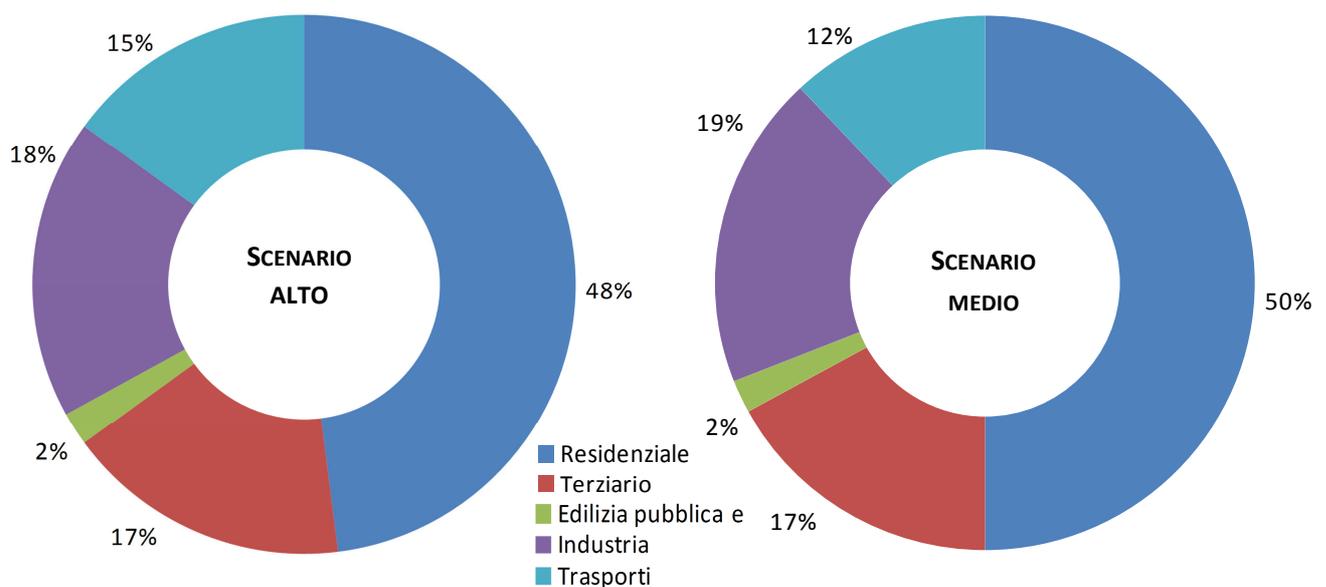
Assestarsi sullo “scenario medio” significherebbe determinare una riduzione del 6,8% rispetto allo scenario di riferimento, portando al 2020 i consumi finali a circa di 23,9 milioni di tep. Questo risultato appare in ogni caso migliorativo rispetto alle condizioni di consumo attuali. In particolare, il confronto con il dato 2010 evidenzia una riduzione pari a poco più di 2,2 milioni di tep, corrispondente a circa -8%. Attraverso lo “scenario medio” la Lombardia concorrerebbe per il 14,4% al raggiungimento dell’obiettivo complessivo stimato a livello nazionale al 2020.

Nel capitolo 6 sono descritte le principali misure che concorrono al raggiungimento dei risultati che il PEAR si prefigge.



**Figura 5 - Confronto tra gli scenari di consumo di energia negli usi finali al 2020: scenario “di riferimento tendenziale”, di sostenibilità “alto” e di sostenibilità “medio” (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

Particolarmente interessante risulta l’analisi dei risultati attesi ripartiti sui singoli settori. La Fig. 6 rappresenta con evidenza l’importanza del settore civile, che assorbe circa il 65% dei benefici complessivi. Il contributo della parte pubblica può apparire marginale ma in realtà il valore compreso tra il 2,3/2,4% sul totale è un risultato assolutamente rilevante e in perfetta linea con le richieste della Direttiva EED.



**Figura 6 - Peso percentuale degli impatti delle misure sui settori d’uso finali negli scenari PEAR (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

### 7.3 Il PEAR all'interno del contesto nazionale e di mercato

I risultati degli scenari energetici devono essere letti alla luce della politica energetica italiana e delle dinamiche di mercato. Nella costruzione del PEAR si è presupposto che le politiche regionali siano strettamente interrelate con quelle nazionali. In particolare, questo rapporto si fa più stretto rispetto ad alcuni settori per i quali le determinanti sono legate a incentivi e/o defiscalizzazioni nazionali, oppure a normative nazionali e/o comunitarie.

Accanto al ruolo dello Stato e della Regione, il PEAR assegna un ruolo strategico anche a tutta una serie di soggetti privati e pubblici che concorrono al raggiungimento degli obiettivi. Nel capitolo 4 si è parlato, infatti, di “corresponsabilità” per rimarcare questo aspetto di fondamentale importanza connesso alla compartecipazione del territorio al raggiungimento degli obiettivi delineati nel Piano.

La corresponsabilità è strettamente legata alle logiche di mercato, per cui i soggetti imprenditoriali che operano nei diversi settori (le imprese dell’edilizia, le imprese manifatturiere, i player energetici, le ex-municipalizzate, le case automobilistiche, la GDO, ...) sono attori tutt’altro che passivi rispetto agli scenari energetici previsti. Questi soggetti potranno essere più o meno determinanti, più o meno coerenti con le linee regionali, nazionali e comunitarie quanto più saranno coinvolti nei processi decisionali. Il passaggio ad un’economia a basso contenuto di carbonio e ad un sistema produttivo e di consumo più efficiente avverrà solo con il concorso di tutti i soggetti interessati.

L’approccio di Regione Lombardia è tale da prefigurare un ruolo determinante nell’attivare il volano dell’efficientamento del sistema energetico, sia mobilitando le risorse disponibili sia orientando la legislazione verso una sempre più marcata richiesta di efficienza, da un lato, e dall’altro verso la semplificazione e la dematerializzazione delle procedure burocratiche.

Accanto a misure di orientamento del mercato verso un sistema più efficiente non può essere trascurato il ruolo che deve esercitare la cultura dell’efficienza nell’accompagnare i processi di sviluppo del sistema energetico nei diversi settori d’uso.

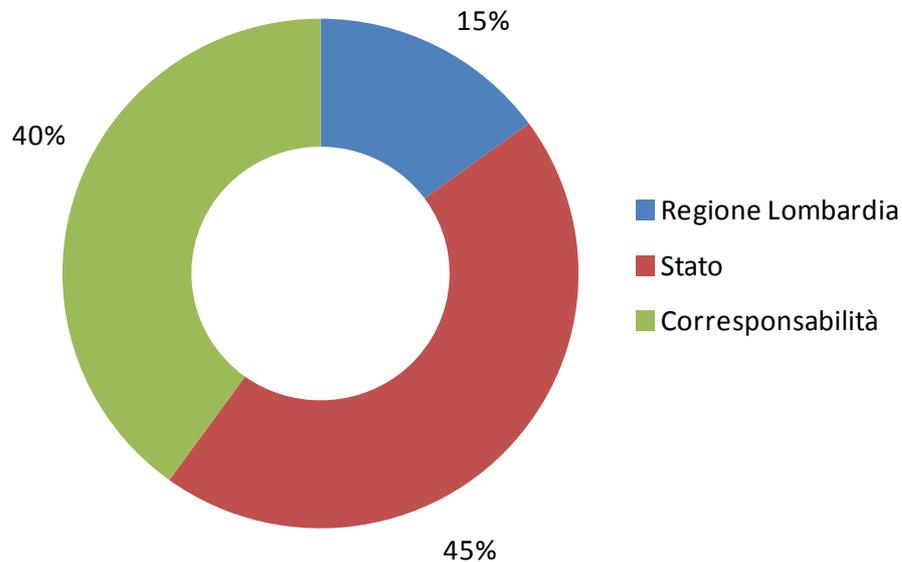
La cultura dell’efficienza è composta da un variegato insieme di elementi quali la conoscenza e la consapevolezza della situazione attuale (strettamente legate alla formazione, all’educazione e all’informazione) e, infine, la migliore gestione dei sistemi energetici (capace da sola di ingenerare risparmi considerevoli senza necessariamente ricorrere ad interventi strutturali).

Nella Tabella 3 sono proposti i parametri relativi all’impatto di ogni soggetto all’interno dei settori d’uso finali.

SETTORI	PESO		
	REGIONE	STATO	CORRESPONSABILITÀ
<i>Residenziale</i>	15%	50%	35%
<i>Terziario</i>	10%	40%	50%
<i>Edilizia Pubblica e Illuminazione</i>	80%	5%	15%
<i>Industria</i>	5%	40%	55%
<i>Trasporti</i>	20%	40%	40%

**Tabella 3 - Stima dell'incidenza (%) dei diversi attori sui risparmi attesi, ripartizione per settore.**

Complessivamente i risultati attesi dall'implementazione delle misure del PEAR sono quindi associati all'azione dei diversi soggetti coinvolti, prevedendo pesi per ciascun soggetto proporzionali alle risorse, non solo economiche, in gioco (Fig. 7).



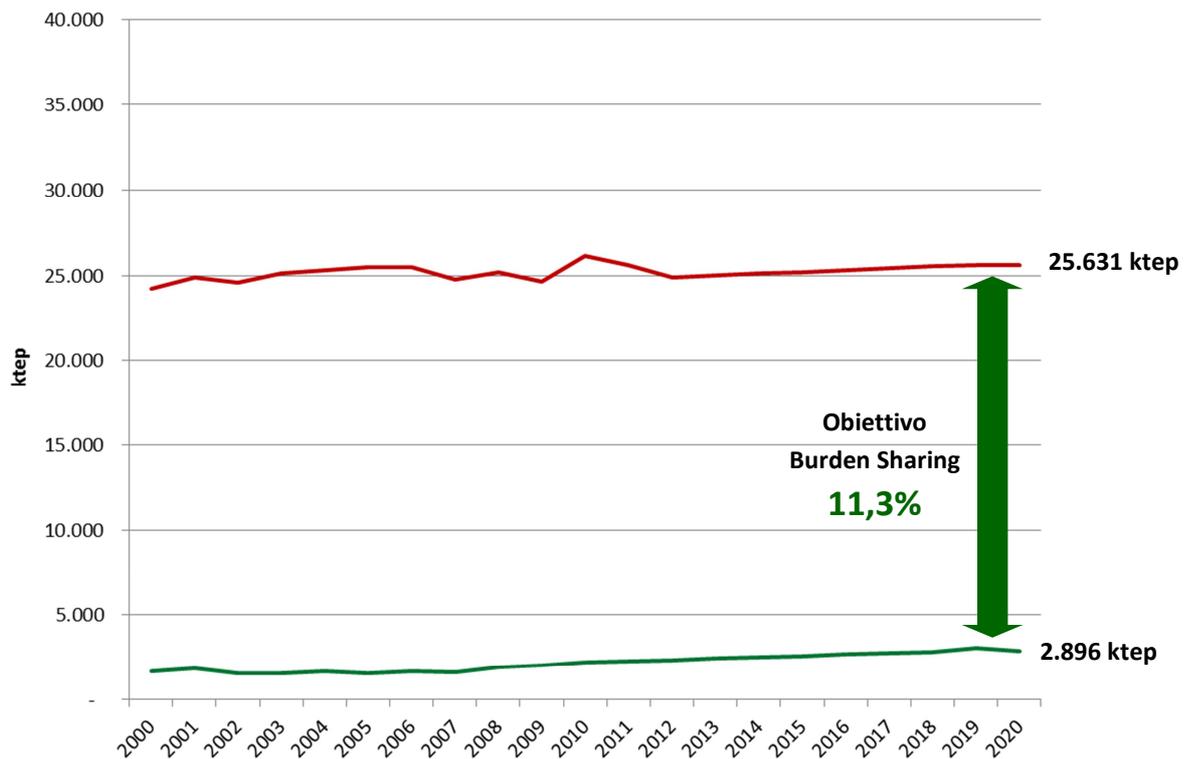
**Figura 7 – Incidenza dei diversi attori sui risparmi attesi nello scenario di programmazione.**

È evidente come l'impatto delle politiche regionali, seppur importante, è comunque marginale se non accompagnato da azioni coerenti del legislatore nazionale e del mercato (intendendo come mercato sia gli operatori economici sia i soggetti che con il mercato interagiscono, in primis i cittadini). L'importanza dell'azione regionale deve sostanziarsi nella capacità da un lato di catalizzare e moltiplicare gli effetti delle politiche europee e nazionali e dall'altro di enfatizzare e stimolare l'azione del mondo imprenditoriale e sociale.

Regione Lombardia in questa visione deve considerarsi come volano di iniziative finanziarie, stimolo verso il legislatore nazionale e punto di riferimento per le migliori e più avanzate politiche energetiche e ambientali. Deve inoltre essere in grado di sviluppare azioni contraddistinte da un elevato grado di replicabilità sul territorio e di supportare e affiancare gli EELL nei loro percorsi di miglioramento della sostenibilità energetica.

#### 7.4 Gli scenari di penetrazione e sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili

Le fonti rinnovabili nello "scenario di riferimento" al 2020, caratterizzato da un valore di consumo stimato di oltre 25,6 milioni di tep dovrebbero conseguire un risultato pari a circa 2,9 milioni di tep (Fig. 8) per garantire il raggiungimento dell'obiettivo fissato per Regione Lombardia dal "burden sharing", pari all'11,3%. Nel 2012 la quota dei consumi finali coperta da fonti rinnovabili è stata del 10,1% pari a 2,4 milioni di tep. Nel computo ai fini del Burden sharing è opportuno stralciare la quota relativa alle FER nei trasporti. In tal caso la copertura al 2012 supera di poco il 9% pari a circa poco più di 2,2 milioni di tep.



**Figura 8 - Scenari di riferimento per i consumi finali di energia e di copertura da fonti energetiche rinnovabili al 2020 (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

A fronte delle valutazioni effettuate nella costruzione del PEAR, lo sviluppo delle rinnovabili in Lombardia potrà trarre il 2020 secondo un'ottica incrementale rispetto a quanto stabilito nel Burden Sharing.

Il PEAR, in piena coerenza con quanto richiesto dalla Legge Regionale 7/2012 che dava un chiaro riferimento di priorità per la copertura degli usi termici da parte di fonti energetiche rinnovabili, prevede un incremento decisamente marcato delle fonti rinnovabili termiche che determina al 2020, nello scenario "FER alto" il sorpasso in termini di energia prodotta rispetto alle fonti rinnovabili elettriche.

Sempre secondo quanto previsto dalla Legge Regionale 7/2012, Regione Lombardia, tramite il PEAR, dovrà, in primo luogo, recepire gli obiettivi di copertura da fonti energetiche rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (Decreto Burden Sharing) e, in secondo luogo, incrementare di almeno il 50 per cento gli obiettivi relativi alla copertura da fonti energetiche rinnovabili di origine termica, fotovoltaica e da biogas sul consumo finale lordo di energia, da raggiungere entro il 2020. Per la definizione degli scenari di sviluppo delle fonti rinnovabili sono state effettuate valutazioni sui potenziali di ogni singola fonte, considerando oltre alla vocazione territoriale regionale anche aspetti di sostenibilità tecnico-economica.

Sono stati ipotizzati due scenari, "FER alto" e "FER medio", rappresentativi di livelli di penetrazione differenziati. Così come per gli scenari di evoluzione dei consumi finali, anche per le fonti rinnovabili è corretto definire questi scenari non alternativi quanto piuttosto determinanti per i due estremi margini potenziale di risultato entro cui si posizionerà l'azione del PEAR al 2020.

Nello scenario "FER alto" il contributo complessivo delle fonti rinnovabili arriverà circa a 3,9 milioni di tep, mentre lo scenario "FER medio" si attesterà sui 3,2 milioni di tep.

Nella Tabella 4 sono riportati i valori di produzione energetica rinnovabile stimati nei due scenari al 2020 confrontati rispetto al 2012.

I valori di produzione che secondo il “Decreto Burden sharing” saranno attribuiti alla competenza regionale sono da considerarsi al netto dei biocarburanti. Pertanto nello scenario “FER alto” si tocca quota di circa 3,5 milioni di tep, mentre in quello “FER medio” si raggiungono poco meno di 2,8 milioni di tep.

	2012	FER ALTO	FER MEDIO
<b>TIPOLOGIA FONTE</b>	<b>(ktep)</b>		
<b>FER TERMICHE</b>	<b>1.007</b>	<b>1.951</b>	<b>1.336</b>
<i>BIOMASSE USI DOMESTICI, TELERISCALDAMENTO E USI INDUSTRIALI E AGRICOLI</i>	759	1.140	806
<i>POMPE DI CALORE (IDRO, GEO, AEROTERMICHE), ELETTRICHE, A GAS</i>	155	430	290
<i>GEOTERMIA (USO DIRETTO, TELERISCALDAMENTO)</i>	5	30	13
<i>SOLARE TERMICO</i>	20	146	65
<i>RIFIUTI FER UTILIZZO IN TELERISCALDAMENTO</i>	63	130	110
<i>BIOGAS UTILIZZO TERMICO</i>	4	30	27
<i>BIOMETANO (IMMISSIONE IN RETE)</i>	0	40	20
<i>BIOLIQUIDI UTILIZZO TERMICO</i>	0	5	4
<b>FER ELETTRICHE</b>	<b>1.272</b>	<b>1.591</b>	<b>1.451</b>
<i>IDROELETTRICO</i>	871	952	905
<i>FOTOVOLTAICO</i>	145	234	209
<i>EOLICO</i>	0	0	0
<i>BIOGAS PRODUZIONE ELETTRICA</i>	137	236	215
<i>BIOMASSE PRODUZIONE ELETTRICA</i>	22	57	27
<i>RIFIUTI FER PRODUZIONE ELETTRICA</i>	86	90	78
<i>BIOLIQUIDI PRODUZIONE ELETTRICA</i>	11	22	17
<b>FER TRASPORTI (BIOCARBURANTI)</b>	<b>207</b>	<b>483</b>	<b>505</b>
<b>TOTALE FER (INCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>2.486</b>	<b>4.025</b>	<b>3.291</b>
<b>TOTALE FER (ESCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>2.279</b>	<b>3.542</b>	<b>2.786</b>

**Tabella 4 – Produzione di FER al 2020 negli scenari “FER alto” e “FER medio”  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

È significativo osservare come le fonti rinnovabili termiche, nello scenario “FER alto”, registrino un netto sorpasso rispetto alle fonti rinnovabili elettriche. In questo scenario, infatti, le fonti rinnovabili termiche sono previste in sensibile aumento (+94%) e per ciascuna tipologia di fonte i valori incrementali sono ben superiori al 50% rispetto al dato del 2012.

Nel Decreto “Burden sharing” non sono stati forniti i dati relativi alle previsioni per singole fonti, ragione per cui la Regione ha possibilità di scegliere rispetto all’incremento delle rinnovabili, purché raggiunga la copertura dell’11,3% sui consumi totali. Per rispettare il mandato della Legge Regionale 7/2012 nel PEAR si assume che, raggiunto il pieno obiettivo nazionale, l’incremento delle FER termiche debba essere significativamente maggiore delle FER elettriche e che per ciascuna fonte termica l’incremento rispetto al 2012 sia più elevato del 50% (Tab. 5).

TIPOLOGIA FONTE	FER ALTO	FER MEDIO
	INCREMENTO (%)	INCREMENTO (%)
BIOMASSE USI DOMESTICI, TELERISCALDAMENTO E USI INDUSTRIALI E AGRICOLI	50%	6%
POMPE DI CALORE (IDRO, GEO, AEROTERMICHE), ELETTRICHE, A GAS	177%	87%
GEOTERMIA (USO DIRETTO, TELERISCALDAMENTO)	500%	166%
SOLARE TERMICO	637%	229%
RIFIUTI FER UTILIZZO IN TELERISCALDAMENTO	105%	74%
BIOGAS UTILIZZO TERMICO	596%	532%
BIOMETANO (IMMISSIONE IN RETE)*	--	--
BIOLICUIDI UTILIZZO TERMICO*	--	--
<b>FER TERMICHE</b>	<b>94%</b>	<b>33%</b>
IDROELETTRICO	9%	4%
FOTOVOLTAICO	62%	44%
EOLICO*	--	--
BIOGAS PRODUZIONE ELETTRICA	73%	57%
BIOMASSE PRODUZIONE ELETTRICA	161%	25%
RIFIUTI FER PRODUZIONE ELETTRICA	4%	-10%
BIOLICUIDI PRODUZIONE ELETTRICA	90%	50%
<b>FER ELETTRICHE</b>	<b>25%</b>	<b>14%</b>
<b>FER TRASPORTI (BIOCARBURANTI)</b>	<b>133%</b>	<b>144%</b>
<b>TOTALE (INCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>62%</b>	<b>32%</b>
<b>TOTALE FER (ESCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>55%</b>	<b>22%</b>

*\*NOTA - Queste fonti rinnovabili partono da valori pressoché nulli per cui non è stata inserita la percentuale di incremento al 2020.*

**Tabella 5 – Incremento percentuale delle diverse fonti rinnovabili allo scenario PEAR (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

Le fonti rinnovabili che presentano i maggiori margini di sviluppo sono quelle che attualmente risultano sottoutilizzate rispetto ai potenziali di sfruttamento. L'incremento percentuale deve essere letto e analizzato accanto al dato quantitativo al fine di valutarne l'effettiva portata in termini di contributo al raggiungimento degli obiettivi.

Va inoltre considerato che nel computo del consumo finale ai fini del burden sharing sono inclusi i consumi di carburanti per il settore trasporti, mentre nella valutazione delle quota regionale delle rinnovabili il dato relativo ai biocarburanti non viene contabilizzato. Per la Lombardia questa situazione è penalizzante, a fronte dell'elevato consumo di carburante che ha luogo sul territorio, spinto certamente dall'elevato tasso di motorizzazione privata cui si aggiunge un trasporto merci fortemente sbilanciato su gomma. Nello scenario di consumo finale al 2020 in Lombardia potrebbe verificarsi la condizione per cui i trasporti potrebbero essere il principale settore per consumi energetici. Il PEAR prevede (cfr. capitolo 6) azioni per la transizione alla mobilità elettrica che avranno comunque il pieno compimento nel medio-lungo periodo (leggasi 2030), pertanto il traguardo del 2020 deve essere considerato transitorio. Nello scenario a medio-lungo termine dovrà avvenire un sensibile riposizionamento dei consumi elettrici rispetto a quelli termici (nel 2012 circa 3/4 dei consumi finali sono stati per usi termici) tale per cui la copertura delle FER termiche sui consumi termici diventerà più marcata.

Nella Tabella 6 sono stati riportati i confronti tra gli scenari PEAR, l'obiettivo *burden sharing* e l'obiettivo di riduzione consumi energetici. Viene confrontato anche l'impatto della penetrazione FER nello "scenario di riferimento" per valutare la copertura dell'obiettivo nazionale anche in condizioni di incremento dei consumi energetici (condizione indesiderata).

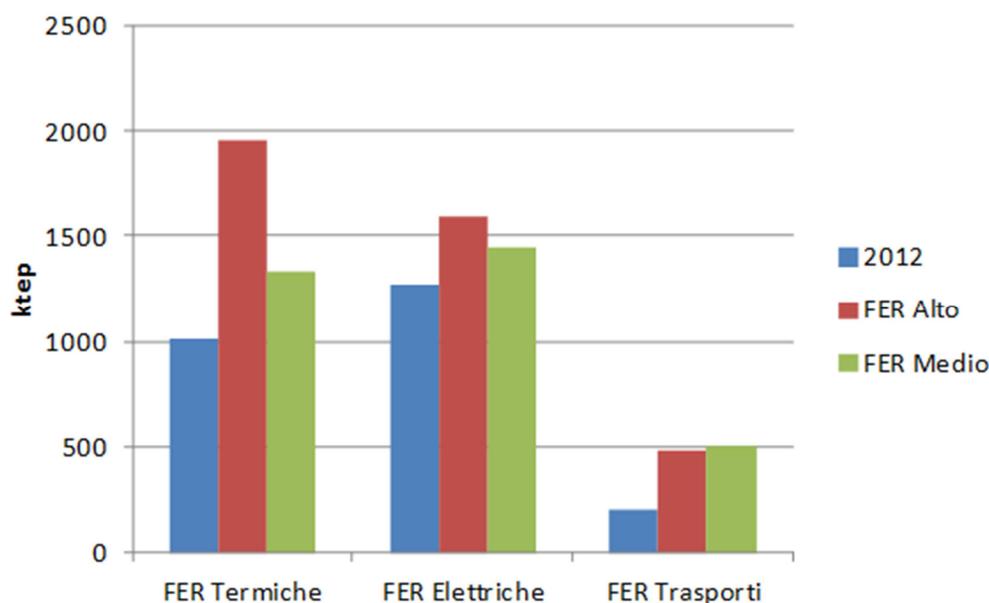
COMBINAZIONI DI SCENARIO DI PENETRAZIONE FER E DI PREVISIONE CONSUMI FINALI	% COPERTURA SUI CONSUMI FINALI	
	CON BIOCARBURANTI	SENZA BIOCARBURANTI
OBIETTIVO BURDEN SHARING	--	11,3%
"FER ALTO" SU SCENARIO CONSUMI "ALTO"	17,6%	15,5%
"FER ALTO" SU SCENARIO CONSUMI "MEDIO"	16,9%	14,8%
"FER ALTO" SU SCENARIO CONSUMI "DI RIFERIMENTO"	15,7%	13,8%
"FER MEDIO" SU SCENARIO CONSUMI "ALTO"	14,4%	12,2%
"FER MEDIO" SU SCENARIO CONSUMI "MEDIO"	13,8%	11,7%
"FER MEDIO" SU SCENARIO CONSUMI "DI RIFERIMENTO"	12,9%	10,9%

**Tabella 6 – Percentuale di copertura da FER nelle diverse combinazioni degli scenari di sviluppo (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

Dall'analisi incrociata dei risultati attesi con l'implementazione dei diversi scenari solo in un caso non è possibile raggiungere l'obiettivo regionale fissato con il *burden sharing*: si tratta dello scenario "FER medio" con la previsione di crescita dei consumi finali come da "scenario di riferimento". Questa condizione è quindi fuori dalle aspettative del PEAR.

Viceversa il PEAR considera il margine potenziale di risultato compreso tra il 15,3% e il 13%. Quest'ultimo valore corrisponde ad un ipotetico scenario intermedio nel quale si centra l'incremento aggiuntivo per le FER termiche, come previsto nella Legge Regionale 7/2012, e contemporaneamente si raggiunge l'obiettivo *Burden Sharing*, ponendosi in condizioni di consumi energetici finali al 2020 "di riferimento", vale a dire in una situazione decisamente conservativa. In termini quantitativi l'obiettivo aggiuntivo di produzione da FER termiche determina la necessità di arrivare ad una produzione complessiva di energia da FER pari ad almeno 3,3 milioni di tep, valore leggermente superiore a quello previsto nello scenario "FER medio".

I due scenari di penetrazione delle FER sono illustrati nella Fig. 9. La differenza tra i due scenari è pari a poco meno di 700 mila tep (tra i circa 3,9 milioni di tep dello "scenario alto" e i circa 3,2 milioni di tep dello "scenario medio"). Nello "scenario medio" è stato considerato un incremento meno accentuato delle FER termiche, che al 2020 rimarrebbero sotto le FER elettriche. Lo scenario "FER alto" è lo scenario di completo raggiungimento degli obiettivi nazionali e regionali (comprensivo quindi di quanto previsto dal Decreto *Burden Sharing* e dalla Legge Regionale 7/2012).



**Figura 9 – Produzione di FER al 2012 e nei due scenari PEAR (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).**

Le principali differenze tra gli scenari “FER alto” e “FER medio”, che determinano pertanto i risultati quantitativamente più marcati, sono specificati nella suddivisione per singola fonte rinnovabile. Il dato relativo alle FER Trasporti è stato determinato come percentuale al 10% rispetto ai consumi di carburanti. Al fine di calcolare la percentuale rispetto agli scenari di consumo finali si è optato per associare allo “scenario di consumo alto” il valore che andrà nello scenario “FER alto”, coerentemente per il calcolo dei biocarburanti nello scenario “FER medio” si è preso il consumo finale dello “scenario medio”. Per tale ragione, per quanto possa apparire una contraddizione, la quota di biocarburanti è inferiore nello scenario di penetrazione delle FER migliore: da 410 mila tep nello scenario “FER medio a 390” nello scenario “FER alto”.

### Le Bioenergie

Le biomasse vivranno un andamento differenziato nei due scenari, in particolare per quanto riguarda le biomasse diffuse, mentre le biomasse utilizzate in impianti centralizzati al servizio di reti di teleriscaldamento faranno registrare un incremento. Nel complesso il ricorso alle biomasse comunque aumenterà.

Nello scenario “FER alto” si ipotizza un maggiore incremento dell’utilizzo della biomassa, in particolare in reti di teleriscaldamento locali, anche in utilizzo cogenerativo più spinto. Inoltre nello “scenario alto” si prevede un incremento anche della biomassa domestica pari ad un 10% rispetto al dato di utilizzo registrato nel 2012. Questo incremento di consumo è comunque accompagnato da un miglioramento prestazionale del parco impiantistico di riferimento (incremento dei rendimenti energetici ed emissivi dei sistemi domestici di produzione termica da biomasse: caldaie, stufe, camini,...), in piena coerenza con le politiche di qualità dell’aria. Nello “scenario medio” si prevede una situazione inversa, vale a dire una riduzione di consumo domestico di biomasse. Il margine potenziale è compreso tra i 570 mila tep e i 420 mila tep (contro

un valore odierno di circa 52 mila tep). Nello “scenario alto” si considera un più intenso utilizzo energetico della biomassa al servizio di usi industriali.

La quota di biometano che può essere ottenuto dal trattamento della frazione organica dei rifiuti, e in parte dai reflui zootecnici, potrà essere immessa in rete direttamente, contribuendo a servire utenze civili e/o industriali, ovvero distribuito come carburante in appositi distributori da localizzare in Lombardia.

### **Solare termico**

Il solare termico si diffonderà considerevolmente in virtù della maturità della tecnologia e la semplicità dell’inserimento in abitazioni nuove e in *retrofitting*. Lo sviluppo di impianti innovativi e la relativa capacità di industrializzazione di impianti termici ad alta temperatura anche al servizio della climatizzazione estiva sarà un elemento dirimente per la crescita di questa tecnologia. Questo uso potrebbe coprire utenze terziarie e industriali anche di dimensioni importanti.

Nello scenario “FER alto” si considera un incremento doppio rispetto allo “scenario medio”, prevedendo in particolare un maggiore ricorso a questa fonte rinnovabile negli interventi di riqualificazione energetica. Una interessante applicazione, che si sta sviluppando in alcuni Paesi europei dell’arco alpino, è quella dell’integrazione tra solare termico e biomassa al servizio di reti di teleriscaldamento. Nello “scenario alto” questa soluzione è conseguentemente prevista con un maggior grado di penetrazione.

### **Pompe di calore**

Tra le fonti energetiche rinnovabili termiche il principale contributo in termini di crescita dovrebbe arrivare dalla diffusione delle installazioni di pompe di calore aerotermiche, idrotermiche e geotermiche, sia con alimentazione elettrica che ad assorbimento. Le pompe di calore facilmente potranno farsi carico di quote rilevanti di fabbisogno termico nell’edilizia sia residenziale che terziaria. Si considera un ricorso decisamente più elevato a pompe di calore nello “scenario alto”, circa 140 mila tep in più rispetto allo “scenario medio”. Questa differenza tiene conto sia del differente effetto delle politiche di semplificazione che dell’ipotesi di riduzione dei costi di installazione di alcuni sistemi che sfruttano in particolare la geotermia a bassa entalpia (ad oggi ancora elevati).

### **FER Elettriche**

Le rinnovabili elettriche sono oggetto di attenta analisi circa la loro idoneità all’installazione nei diversi territori, come previsto dal Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010, “*Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*”. Questa analisi trova qui compimento ed esito nella Sezione II. La valutazione del potenziale di sviluppo di queste tecnologie è strettamente legata alla valutazione effettuata nell’individuazione delle cosiddette “aree non idonee”.

Tra le rinnovabili elettriche il fotovoltaico già oggi risente della battuta d’arresto dovuta al cessato flusso finanziario legato al V Conto Energia. Attualmente è valida la detrazione fiscale del 50%.

Nonostante ciò sono state effettuate stime dall’*Energy Strategy Group*, che prevedono un incremento potenziale in Italia pari a 1 GW installato annualmente fino al 2020. Per quanto

concerne la Lombardia, si ipotizza un peso pari all'11% del totale nazionale, considerazione che porta ad ipotizzare che il fotovoltaico, pur senza incentivi diretti, arrivi a toccare i 2.600 MW installati.

L'idroelettrico (cfr. § 6.6.7) presenta margini di sviluppo ridotti se rapportati alla potenza installata complessiva, eppure tale margine di incremento può essere recuperato attraverso il repowering di impianti esistenti, la realizzazione di piccoli impianti su canali di derivazione e sui salti degli acquedotti, nonché nuove autorizzazioni di derivazioni su fiumi e torrenti. Questi ultimi impianti devono sottostare alla normativa esistente sull'impatto ambientale, in particolare sul prelievo di acqua dai corpi idrici e al mantenimento del deflusso minimo vitale (DMV). Il margine di incremento stimato è di 235 MW pari al +4,7% rispetto alla potenza installata ad oggi.

Nelle Fig. 10 e 11 sono illustrati gli incrementi di produzione di energia prodotta da FER, suddivise per FER Termiche e FER Elettriche.

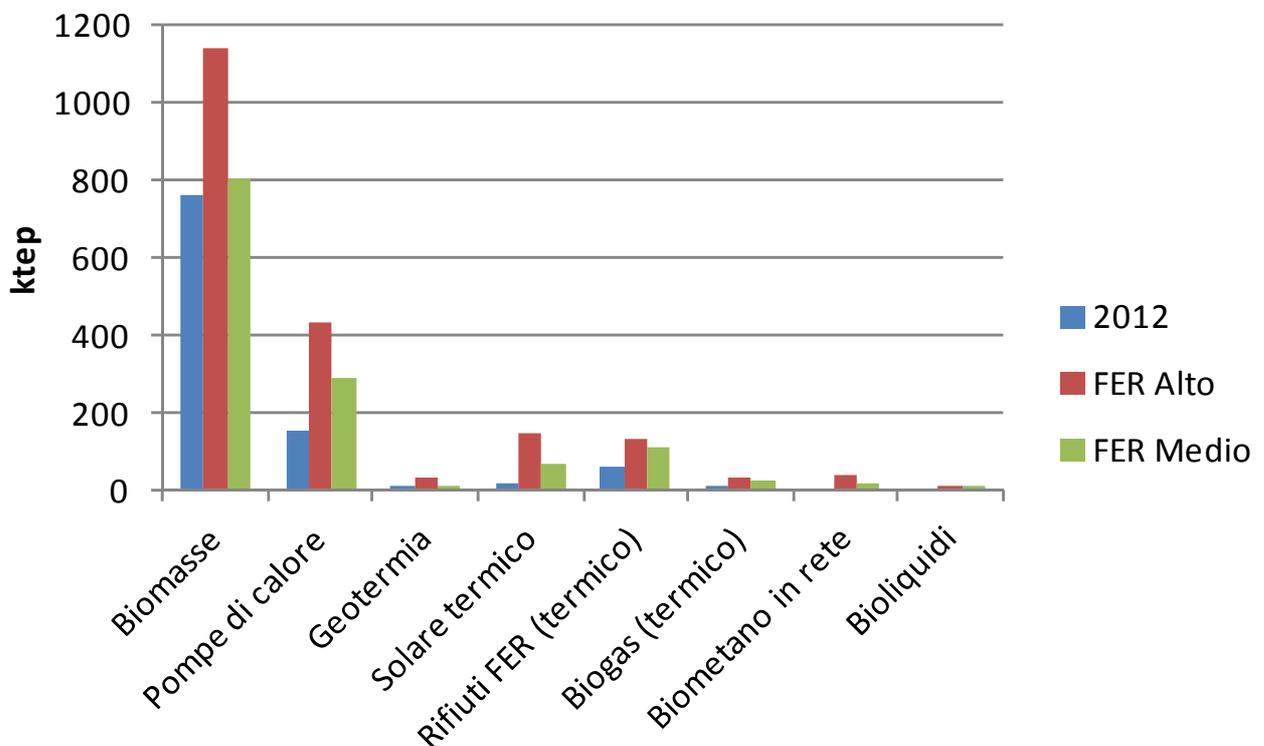


Figura 10 - Produzione di energia da FER termiche nel 2012 e nei due scenari PEAR (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).

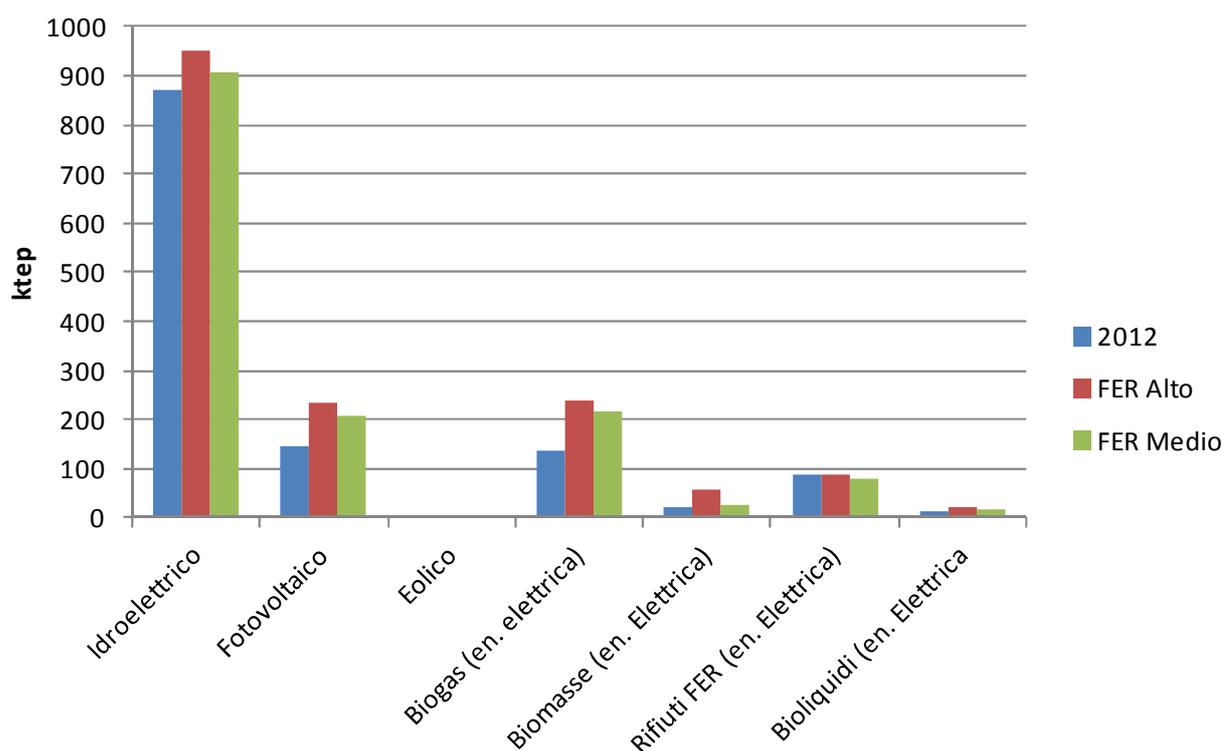


Figura 11 - Produzione di energia da FER elettriche al 2012 e nei due scenari PEAR (Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).

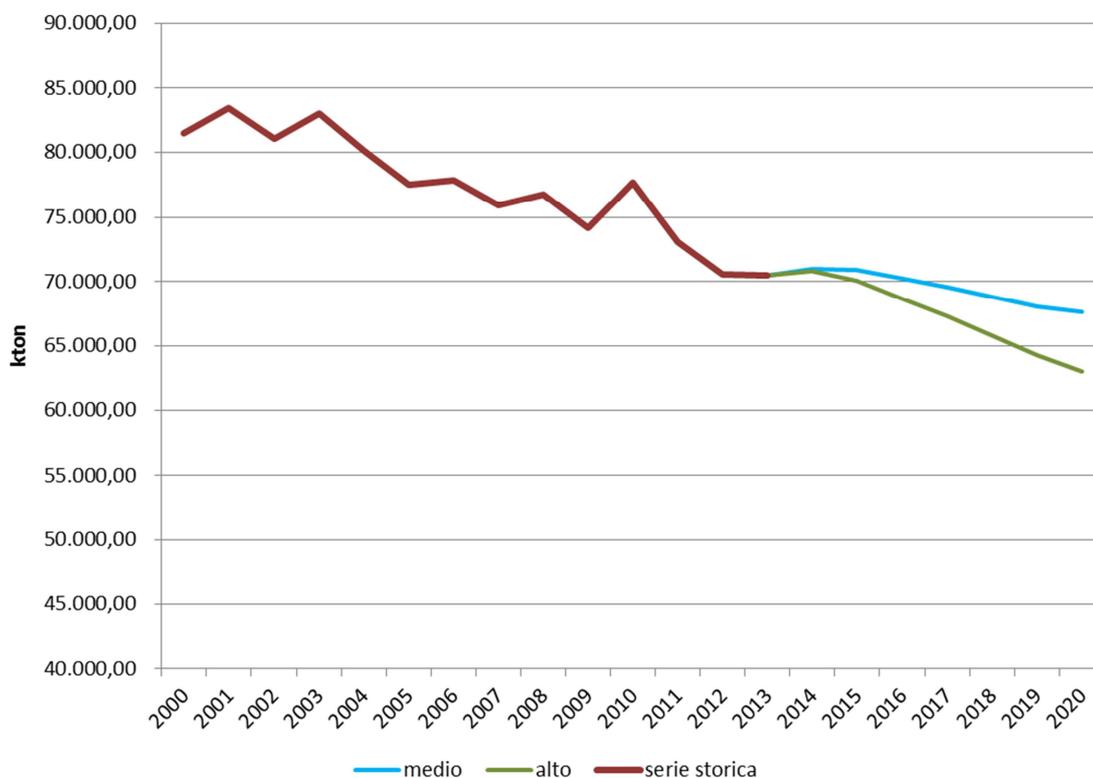
## 7.5 Gli scenari di riduzione della CO<sub>2</sub>

A livello nazionale, nel 2005 le emissioni di gas climalteranti ammontavano a 575 milioni di tonnellate. L’Azione Clima riferimento indica un obiettivo di riduzione pari al -18% al 2020 (comprensivo di riduzioni di emissioni da settori ETS e non-ETS). Nella Strategia Energetica Nazionale ci si attende al 2020 una riduzione delle emissioni pari al 21% rispetto a quello del 2005, che determina un assestamento a quota 455 milioni di tonnellate, risultato che supera pertanto l’obiettivo comunitario, coerentemente con il Piano per la riduzione della CO<sub>2</sub>equivalente e della decarbonizzazione dell’economia italiana.

Gli scenari del PEAR agendo sulla riduzione dei consumi energetici da una parte e, contestualmente dall’altra incrementando la copertura dei consumi con fonti energetiche rinnovabili (considerate neutre dal punto di vista delle emissioni climalteranti) determinano una riduzione delle emissioni energetiche di CO<sub>2</sub> importante. La forchetta di riduzione è stata valutata considerando congiuntamente i risultati dello scenario di consumi “alto” con lo scenario di penetrazione “FER alto” e, come riferimento inferiore, lo scenario consumi “medio” e lo scenario di penetrazione “FER medio”.

La riduzione che si ottiene rispetto al 2005 (Fig. 12 e Tab. 7) determina per lo scenario “alto + FER alto” un risultato di circa 14,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, mentre nello scenario “medio + FER medio” di 9,9 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. Percentualmente la riduzione nel caso migliore sarà del 18,7% mentre nello scenario più conservativo dell’12,8%.

Gli obiettivi del PEAR si traducono quindi in una riduzione minima delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal comparto energetico del 12.8% (obiettivo 2020 rispetto al 2005).



**Figura 12 – Scenari PEAR di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).

SETTORE	RIDUZIONE CO <sub>2</sub> (MIGLIAIA DI TONNELLATE)	
	Scenario alto - FER alto	Scenario medio – FER medio
RESIDENZIALE	- 4.881,09	- 3.710,29
<i>Abbattimento %</i>	-24,5%	-18,6%
TERZIARIO	- 93,67	<b>986,28</b>
<i>Abbattimento %</i>	-0,9%	<b>9,7%</b>
INDUSTRIA	- 6.923,89	- 5.714,97
<i>Abbattimento %</i>	-25,0%	-20,6%
TRASPORTI	- 2.515,38	- 1.409,17
<i>Abbattimento %</i>	-13,7%	-7,7%
AGRICOLTURA	- 122,24	- 65,07
<i>Abbattimento %</i>	-9,3%	-4,9%

**Tabella 7 – Riduzione di CO<sub>2</sub> negli scenari alto e medio.**  
(Regione Lombardia, Divisione Energia Infrastrutture Lombarde – SIRENA20).

## 8. AREE E SITI NON IDONEI ALLA INSTALLAZIONE DI SPECIFICHE TIPOLOGIE DI IMPIANTI A FONTE RINNOVABILE

### 8.1 Premessa

Gli obiettivi delle politiche europee per la lotta ai cambiamenti climatici hanno trovato traduzione nella Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili e nella Direttiva 2009/29/CE sull'estensione del sistema comunitario sullo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra, che rendono cogenti per i Paesi membri gli obiettivi di raggiungimento della quota di produzione da fonti energetiche rinnovabili e la riduzione delle emissioni di gas effetto serra.

Con il D.lgs 28/2011, che ha recepito la Direttiva 28/2009/CE, cui si aggiungono il Decreto Ministeriale 15/3/2012 e il Decreto Ministeriale 10/9/2010, il Governo italiano ha configurato un quadro complessivo sulla politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili per raggiungere gli obiettivi europei. In accordo con il quadro delineato dallo Stato, Regione Lombardia, con propria dgr 3298/2012, ha sistematizzato e razionalizzato le regole amministrative per autorizzare gli impianti a fonte rinnovabile sul territorio e ha provveduto a semplificare ed informatizzare le procedure autorizzative<sup>98</sup>.

L'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati a fonte rinnovabile si inserisce nel Programma Energetico Ambientale Regionale come previsto dal paragrafo 17.2 del Decreto Ministeriale 10 settembre 2010, ove si precisa che *"[...] Le aree non idonee sono, dunque, individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme. Con tale atto, la Regione individua le aree non idonee tenendo conto di quanto eventualmente già previsto dal piano paesaggistico e in congruenza con lo specifico obiettivo assegnatole [...]"*.

Il paragrafo 17.1 del medesimo Decreto Ministeriale prevede poi che le Regioni procedano alla individuazione della non idoneità delle aree attraverso *"[...] un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti [...]"*.

In coerenza con tali indicazioni, sono stati affrontati alcuni passaggi metodologici propedeutici, ovvero:

➔ sono state individuate nel territorio regionale le aree soggette a vincoli oppure particolarmente pregiate sotto il profilo paesaggistico, agricolo oppure ancora ad elevata

<sup>98</sup> L'azione di Regione Lombardia si è rivolta alla standardizzazione delle pratiche di impianti (modelli di istanza e relativa documentazione) e alla creazione di applicativi informatici, presenti sulla piattaforma MUTA (<http://www.muta.servizirl.it>) che gestiscono l'intero processo amministrativo per la costruzione e/o installazione ed esercizio dell'impianto FER.

- vulnerabilità sotto il profilo ambientale rispetto alle trasformazioni indotte dalla costruzione e dalla installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile;
- ➔ sono state classificate le tipologie di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile sulla base di caratteristiche tecnologiche, costruttive e di installazione;
  - ➔ è stata effettuata una ricognizione degli elementi giuridici che costituiscono un divieto alla costruzione o alla installazione di specifiche tipologie di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile;
  - ➔ sono state predisposte diverse matrici, una per ciascuna fonte energetica rinnovabile, contenenti le tipologie di impianti non idonei all'interno delle aree individuate nel primo passaggio metodologico.

Questa sezione del PEAR, redatta con l'obiettivo di contemperare le politiche di tutela del paesaggio e dell'ambiente con quelle di valorizzazione delle energie rinnovabili e di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, ha la finalità di accelerare i procedimenti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonte rinnovabile e delle opere a loro connesse. Con questa premessa eventuali investitori hanno la consapevolezza a priori che eventuali nuove istanze di costruzione, installazione ed esercizio di impianti alimentati da fonti rinnovabili riceveranno un diniego e quindi sono indirizzati a presentare domande in aree che ne consentono la costruzione e/o l'installazione, oppure a presentare domande per tipologie di impianti definiti "istruibili" all'interno dell'area in esame.

**La "non idoneità" è da intendersi come divieto all'installazione di una determinata tipologia di impianto nell'area individuata.**

Questa impostazione è avvalorata dalla giurisprudenza. Il TAR Puglia con propria sentenza del 6 agosto 2013, n. 1227, ha stabilito che le Regioni possono "*apporre divieti preventivi, assoluti e non derogabili*" allo scopo di semplificare ed accelerare le procedure autorizzative e che tale orientamento non si discosta dalla normativa nazionale: il paragrafo 17.1 e punto 1 lettera e) dell'Allegato 3 del Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 dà un'indicazione di "*una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione*" secondo i criteri generali che identificano obiettivi di protezione ritenuti ex ante non compatibili con i nuovi impianti. Tale elevata probabilità è destinata a divenire certezza del divieto con la scelta pianificatoria della regione a valle dell'istruttoria condotta.

Il presente documento, in termini complementari, presenta anche tipologie di "impianti istruibili", ovvero impianti per i quali, a seguito della specifica istruttoria di ricognizione delle "*(...) disposizioni in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità, del paesaggio rurale (...)*", non sono individuate incompatibilità tra gli obiettivi di protezione delle disposizioni e gli obiettivi di quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili. Va altresì evidenziato che la dicitura "impianti istruibili" non determina automaticamente che tali impianti possano essere realizzati, fatto salvo gli impianti che possono essere realizzati con comunicazione di cui al primo periodo del comma 11 dell'art. 6 del D. lgs. 28/2011.

Per gli altri impianti è possibile presentare istanza di autorizzazione, sia ai sensi dell'art. 6 del D. lgs. 28/2011, commi da 1 a 8, che dell'art. 12 del D. lgs. 387/2003.

L'avvio dei lavori per la costruzione, installazione e per il conseguente esercizio degli "impianti istruibili" si attua solo con il rilascio del titolo abilitativo, subordinato al positivo esito istruttorio operato dall'Amministrazione competente sulla base delle normative di settore (urbanistica, edilizia, ambientale, di sicurezza, sanitaria, paesaggistica e dei beni culturali).

## **8.2 Individuazione delle aree soggette a vincolistica o di particolare pregio paesaggistico o agricolo o di particolare vulnerabilità ambientale**

Il presente documento considera sul territorio lombardo, ai sensi dell'Allegato 3 del Decreto Ministeriale 10 settembre 2014, le seguenti categorie di aree soggette a vincolistica o particolarmente pregiate sotto il profilo paesaggistico, agricolo o ancora particolarmente vulnerabili sotto il profilo ambientale:

- ➔ i Siti UNESCO;
- ➔ gli immobili e le aree di notevole interesse culturale (art. 10 del D.lgs. 42/2004);
- ➔ gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (all'art. 136 del D.lgs. 42/2004);
- ➔ i Parchi naturali regionali, la parte lombarda del Parco nazionale dello Stelvio e le riserve naturali nazionali;
- ➔ i Parchi regionali;
- ➔ le aree della Rete Natura 2000 (Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE) e le aree di connessione e di continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e semi-naturali, le aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette alle Convenzioni internazionali di Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona;
- ➔ le aree di riserve naturali, i monumenti naturali;
- ➔ i Parchi Locali di interesse sovracomunale (P.L.I.S);
- ➔ gli ambiti particolari della Rete Ecologica Regionale (R.E.R.);
- ➔ le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità;
- ➔ le aree individuate nel Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Po (P.A.I.);
- ➔ le zone tutelate dall'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e dal Piano Paesaggistico Regionale;
- ➔ le aree critiche per le emissioni inquinanti in atmosfera.

Per una cartografia sinottica della vincolistica si rimanda allo Studio di Incidenza; si sottolinea tuttavia che la cartografia ha carattere puramente esplicativo, corrispondendo ad una rappresentazione dei vincoli aggiornata alla data di elaborazione del PEAR, che potrebbe in seguito risultare non aggiornata.

## **8.3 Classificazione delle tipologie di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sulla base di caratteristiche tecnologiche, costruttive, di installazione**

Vengono qui considerate le medesime tipologie di impianti indicati negli Allegati 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 della dgr 3298/2012 (Linee guida regionali FER) contrassegnata ciascuna da una sigla identificativa. Tali tipologie di impianti sono rappresentate in apposite matrici riportate in Allegato 6 al presente

documento. Le matrici rappresentano la condizione di “non idoneità”, ovvero di “istruibilità” della specifica tipologia di impianto in relazione all’area tutelata o considerata vulnerabile.

Nelle tabelle di seguito sono riportate le caratteristiche degli impianti corrispondenti alle diverse sigle che verranno utilizzate nel resto del documento.

## FOTOVOLTAICO

F.1.1	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto aderente o integrato nel tetto (edificio che non ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni culturali e del Paesaggio))</li> </ul>
Potenza	In tutti i casi non è prevista alcuna soglia

F.1.2	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio, oppure aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio sito al di fuori della zona A) di cui al Decreto Ministero Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	In tutti i casi non è prevista alcuna soglia

F.1.3	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio, oppure aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al Decreto Ministero Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

F.1.4	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio, oppure aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al Decreto Ministero Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

### F.1.5

Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio, oppure aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al Decreto Ministero Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici.</li> </ul>
Potenza	Nessuna soglia prevista

<b>F.1.6</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio, oppure aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	Nessuna soglia prevista

<b>F.1.7</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.8</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.9</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.10</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.11</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.1.12</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≥ 20 kWe

<b>F.1.13</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A) di cui al Decreto del Ministro per i Lavori Pubblici 2 aprile 1968, n. 1444</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.1.14</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A) di cui al Decreto del Ministro per i Lavori Pubblici 2 aprile 1968, n. 1444</li> </ul>
Potenza	≥ 20 kWe

<b>F.1.15</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto aderente o integrato nel tetto dell'edificio, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda, i cui componenti non modificano la sagoma dell'edificio stesso;</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio che non ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> </ul>
Potenza	Nessuna soglia

<b>F.1.16</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio oppure con differente inclinazione o differente orientamento della falda oppure i cui componenti modificano la sagoma dell'edificio stesso, oppure ancora aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio sito al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.17</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio oppure con differente inclinazione o differente orientamento della falda oppure i cui componenti modificano la sagoma dell'edificio stesso, oppure ancora aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio sito al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.18</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio oppure con differente inclinazione o differente orientamento della falda oppure i cui componenti modificano la sagoma dell'edificio stesso, oppure ancora aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, , per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	< 200 kWe

<b>F.1.19</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio oppure con differente inclinazione o differente orientamento della falda oppure i cui componenti modificano la sagoma dell'edificio stesso, oppure ancora aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, , per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.20</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<p>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio oppure con differente inclinazione o differente orientamento della falda oppure i cui componenti modificano la sagoma dell'edificio stesso, oppure ancora aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</p> <p>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici</p>
Potenza	Nessuna soglia prevista

<b>F.1.21</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<p>➤ Impianto non aderente o non integrato nel tetto dell'edificio oppure con differente inclinazione o differente orientamento della falda oppure i cui componenti modificano la sagoma dell'edificio stesso, oppure ancora aderente o integrato nel tetto di un edificio che ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</p> <p>➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</p>
Potenza	Nessuna soglia prevista

<b>F.1.22</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<p>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</p> <p>➤ Impianto realizzato su edificio sito al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</p>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.23</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<p>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</p> <p>➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</p>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.24</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<p>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</p> <p>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</p>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.25</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti piani – anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.26</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici.</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.1.27</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici.</li> </ul>
Potenza	≥ 20 kWe

<b>F.1.28</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.1.29</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su edificio sito al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.30</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su edificio sito al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.31</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Superficie complessiva non superiore alla superficie del tetto</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.32</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.1.33</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici
Potenza	> 200 kWe

<b>F.1.34</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su edificio industriale sito all'interno della zona A di cui al Decreto del Ministro per i Lavori Pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, per il quale l'intervento alteri i volumi o le superfici delle singole unità immobiliari o comporti modifiche delle destinazioni di uso o riguardi le parti strutturali o comporti aumento del numero delle unità immobiliari o implichi incremento dei parametri urbanistici
Potenza	Nessuna soglia prevista

<b>F.1.35</b>	
Collocazione e tipologia	Su edificio (tetti a falda, non piani/non a falda; anche con integrazione architettonica)
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su edificio non industriale sito all'interno della zona A di cui al Decreto del Ministro per i Lavori Pubblici 2 aprile 1968, n. 1444
Potenza	Nessuna soglia prevista

<b>F.2.1</b>	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, ma non in ampi spazi aperti, a meno che si tratti di spazi a destinazione agricola, le quali risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso ➤ Impianto realizzato su pensiline site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968 ➤ Impianto aderente o integrato nelle coperture delle pensiline
Potenza	≤ 1 MWe

<b>F.2.2</b>	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, ma non in ampi spazi aperti, a meno che si tratti di spazi a destinazione agricola, le quali risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso ➤ Impianto realizzato su pensiline site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968 ➤ Impianto aderente o integrato nelle coperture delle pensiline
Potenza	> 1 MWe

F.2.3	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, ma non in ampi spazi aperti, a meno che si tratti di spazi a destinazione agricola, le quali risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso</li> <li>➤ Impianto realizzato su pensiline site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nelle coperture delle pensiline</li> </ul>
Potenza	< 200 kWe

F.2.4	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, ma non in ampi spazi aperti, a meno che si tratti di spazi a destinazione agricola, le quali risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso</li> <li>➤ Impianto realizzato su pensiline site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nelle coperture delle pensiline</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

F.2.5	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, ma non in ampi spazi aperti, a meno che si tratti di spazi a destinazione agricola, le quali risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso</li> <li>➤ Impianto realizzato su pensiline site all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	Nessuna soglia prevista

F.2.6	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, realizzate in ampi spazi aperti, anche con destinazione agricola, le quali non risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso
Potenza	< 20 kWe

F.2.7	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Pensiline
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su strutture accessorie, poste a copertura di parcheggi o percorsi pedonali, realizzate in ampi spazi aperti, anche con destinazione agricola, le quali non risultino collegate e funzionali a strutture ad uso pubblico o ad edifici con qualsiasi destinazione d'uso
Potenza	≥ 20 kWe

F.2.8	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto aderente o integrato nella copertura o nelle pareti delle serre, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della copertura o delle pareti, e i cui componenti non modificano la sagoma della serra stessa;</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre che non ricadono nel campo di applicazione del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> </ul>
Potenza	Nessuna soglia prevista

F.2.9	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nella copertura o nelle pareti delle serre, o con differente inclinazione o differente orientamento rispetto alla copertura o alle pareti, o i cui componenti modificano la sagoma della serra stessa, oppure aderente o integrato nelle coperture di serre ricadenti nel campo di applicazione del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre che non ricadono nel campo di applicazione del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	< 200 kWe

F.2.10	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nella copertura o nelle pareti delle serre, o con differente inclinazione o differente orientamento rispetto alla copertura o alle pareti, o i cui componenti modificano la sagoma della serra stessa, oppure aderente o integrato nelle coperture di serre ricadenti nel campo di applicazione del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre che non ricadono nel campo di applicazione del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

F.2.11	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto non aderente o non integrato nella copertura o nelle pareti delle serre, o con differente inclinazione o differente orientamento rispetto alla copertura o alle pareti, o i cui componenti modificano la sagoma della serra stessa, oppure aderente o integrato nelle coperture di serre ricadenti nel campo di applicazione del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre che non ricadono nel campo di applicazione del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	Nessuna soglia prevista

F.2.12	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site al di fuori della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

F.2.13	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

F.2.14	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.2.15</b>	
Collocazione e tipologia	Su altri manufatti - Serre
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto posto sulla copertura o sulle pareti di manufatti adibiti a serre (coltivazioni agricole o floricoltura), la cui struttura (in metallo, legno o muratura) deve essere completamente trasparente, fissa, ancorata al terreno e con chiusura che possa eventualmente essere rimossa stagionalmente</li> <li>➤ La superficie complessiva dei moduli fotovoltaici non è superiore alla superficie della copertura o delle pareti della serra sulla quale i moduli sono collocati</li> <li>➤ Impianto realizzato su serre site all'interno della zona A di cui al D.M. Lavori Pubblici n. 1444 del 2 aprile 1968</li> </ul>
Potenza	≥ 20 kWe

<b>F.3.1</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo - Barriere acustiche
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su barriere la cui funzione è ridurre la propagazione dei rumori
Potenza	≤ 1 MWe

<b>F.3.2</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo - Barriere acustiche
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su barriere la cui funzione è ridurre la propagazione dei rumori
Potenza	> 1 MWe

<b>F.3.3</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianti i cui moduli sono montati su pali o piloni fissati al terreno con il fulcro posto ad una distanza da terra compresa entro 2 metri, che ruotano intorno ad uno o due assi e inseguono il percorso del sole allo scopo di incrementare la captazione della radiazione solare</li> <li>➤ Impianto per cui non sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di Amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.3.4</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianti i cui moduli sono montati su pali o piloni fissati al terreno con il fulcro posto ad una distanza da terra compresa entro 2 metri, che ruotano intorno ad uno o due assi e inseguono il percorso del sole allo scopo di incrementare la captazione della radiazione solare</li> <li>➤ Impianto per cui non sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di Amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.3.5</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianti i cui moduli sono montati su pali o piloni fissati al terreno con il fulcro posto ad una distanza da terra compresa entro 2 metri, che ruotano intorno ad uno o due assi e inseguono il percorso del sole allo scopo di incrementare la captazione della radiazione solare</li> <li>➤ Impianto per cui sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.3.6</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianti i cui moduli sono montati su pali o piloni fissati al terreno con il fulcro posto ad una distanza da terra compresa entro 2 metri, che ruotano intorno ad uno o due assi e inseguono il percorso del sole allo scopo di incrementare la captazione della radiazione solare</li> <li>➤ Impianto per cui sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	≥ 20 kWe

<b>F.3.7</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto agro-fotovoltaico, che permette il passaggio di mezzi agricoli, con altezza da suolo di almeno 4 metri</li> <li>➤ Impianto per cui non sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>F.3.8</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto agro-fotovoltaico, che permette il passaggio di mezzi agricoli, con altezza da suolo di almeno 4 metri</li> <li>➤ Impianto per cui non sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	> 200 kWe

<b>F.3.9</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto agro-fotovoltaico, che permette il passaggio di mezzi agricoli con altezza da suolo di almeno 4 metri</li> <li>➤ Impianto per cui sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	< 20 kWe

<b>F.3.10</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto agro-fotovoltaico, che permette il passaggio di mezzi agricoli con altezza da suolo di almeno 4 metri</li> <li>➤ Impianto per cui sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	≥ 20 kWe

<b>F.3.11</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	➤ Impianto a terra, comunque realizzato, che non ricade nelle altre casistiche d'impianto
Potenza	< 20 kWe

<b>F.3.12</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto agro-fotovoltaico, che permette il passaggio di mezzi agricoli con altezza da suolo di almeno 4 metri</li> <li>➤ Impianto per cui sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune</li> </ul>
Potenza	> 20 kWe e < 200 kWe

<b>F.3.13</b>	
Collocazione e tipologia	Su suolo – Impianti a inseguimento
Caratteristiche	➤ Impianto a terra, comunque realizzato, che non ricade nelle altre casistiche d'impianto
Potenza	≥ 200 kWe

## BIOMASSE E BIOGAS

<b>B.1.1</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo
Potenza	< 50 kWe

<b>B.1.2</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>B.1.3</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto, comunque realizzato, che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	< 1000 kWe o > 3000 kWt

<b>B.1.4</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto, comunque realizzato, che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 1000 kWe o ≥ 3000 kWt

<b>B.1.5</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>B.1.6</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto, comunque realizzato, che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	< 250 kWe

<b>B.1.7</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate come rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto, comunque realizzato, che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 250 kWe

<b>B.1.8</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs del 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo
Potenza	< 50 kWe

<b>B.1.9</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>B.1.10</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto, comunque realizzato, che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	< 1000 kWe o > 3000 kWt

<b>B.1.11</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto, comunque realizzato, che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 1000 kWe o ≥ 3000 kWt

<b>B.1.12</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	< 200 kWe

<b>B.1.13</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	< 250 kWe

<b>B.1.14</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 250 kWe

## BIOMASSE SOLIDE E LIQUIDE

B.2.1	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo
Potenza	< 50 kWe

B.2.2	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo ➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici
Potenza	≤ 200 kWe

B.2.3	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo ➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte
Potenza	< 1000 kWe < 3000 kWt

B.2.4	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo ➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte
Potenza	≥ 1000 kWe ≥ 3000 kWt

B.2.5	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo ➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici
Potenza	≤ 200 kWe

B.2.6	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo ➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte
Potenza	< 200 kWe

<b>B.2.7</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 200 kWe

<b>B.2.8</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo
Potenza	< 50 kWe

<b>B.2.9</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>B.2.10</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	< 1000 kWe o < 3000 kWt

<b>B.2.11</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 1000 kWe o ≥ 3000 kWt

<b>B.2.12</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, senza alterare i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, mantenendo invariate le destinazioni d'uso, tralasciando di intervenire sulle parti strutturali, evitando di incrementare il numero delle unità immobiliari e i parametri urbanistici</li> </ul>
Potenza	≤ 200 kWe

<b>B.2.13</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	< 200 kWe

<b>B.2.14</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impianto che non opera in assetto cogenerativo</li> <li>➤ Impianto che non ricade nelle tipologie prima descritte</li> </ul>
Potenza	≥ 200 kWe

<b>B.3.1</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di scarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse classificate rifiuti per il cui titolo abilitativo si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, e s.m.i.
Caratteristiche	-
Potenza	Non sono previste soglie

<b>B.3.2</b>	
Collocazione e tipologia	Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti per il cui titolo abilitativo non si applica la procedura di cui all'articolo 208 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
Caratteristiche	-
Potenza	Non sono previste soglie

## EOLICO

<b>E.1.1</b>	
Collocazione e tipologia	Singolo generatore eolico installato sul tetto dell'edificio esistente
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro</li> <li>➤ Impianto realizzato su edificio che non ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.</li> </ul>
Potenza	Non sono previste soglie

<b>E.1.2</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	≤ 200 kWe

<b>E.1.3</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	> 200 kWe

<b>E.2.1</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianto che non ricade nelle altre tipologie sopra ricordate ➤ Impianto per il quale non sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune
Potenza	> 200 kWe

<b>E.2.2</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	> 50 kWe e ≤ 200 kWe

<b>E.2.3</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	> 200 kWe

<b>E.2.4</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianti che non ricadono in alcuna delle tipologie sopra riportate ➤ Impianti per i quali sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune
Potenza	< 60 kWe

<b>E.2.5</b>	
Collocazione e tipologia	Impianto eolico
Caratteristiche	➤ Impianti che non ricadono in alcuna delle tipologie sopra riportate ➤ Impianti per i quali sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune
Potenza	> 60 kWe

<b>E.3.1</b>	
Collocazione e tipologia	Torri anemometriche
Caratteristiche	➤ Infrastrutture finalizzate alla misurazione temporanea del vento, realizzate mediante strutture mobili, semifisse o amovibili, installate in aree non soggette a vincolo o a tutela (in presenza però del consenso del proprietario del fondo), che prevedano un tempo di rilevazione inferiore ai 36 mesi e per le quali sia prevista, a cura del soggetto titolare, la rimozione con ripristino dello stato ex ante dei luoghi entro 1 mese dalla conclusione della rilevazione
<b>E.3.2</b>	

Collocazione e tipologia	Torri anemometriche
Caratteristiche	➤ Torri anemometriche finalizzate alla misurazione temporanea del vento, realizzate mediante strutture mobili, semifisse o amovibili, installate in aree non soggette a vincolo o a tutela (in presenza però del consenso del proprietario del fondo), che prevedano un tempo di rilevazione superiore ai 36 mesi e per le quali sia prevista, a cura del soggetto titolare, la rimozione con ripristino dello stato ex ante dei luoghi entro 1 mese dalla conclusione della rilevazione

**E.3.1**

Collocazione e tipologia	Torri anemometriche
Caratteristiche	➤ Infrastrutture, comunque realizzate, che non ricadono nei casi precedenti

**IDROELETTRICO****I.1.1**

Collocazione e tipologia	Impianto idroelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	≤ 200 kWe

**I.1.2**

Collocazione e tipologia	Impianto idroelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	> 200 kWe

**I.2.1**

Collocazione e tipologia	Impianto idroelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su acquedotto e fognatura
Potenza	≤ 1 MWe

**I.2.2**

Collocazione e tipologia	Impianto idroelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato su acquedotto e fognatura
Potenza	> 1 MWe

**I.3.1**

Collocazione e tipologia	Impianto idroelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto che non ricade nelle tipologie sopra riportate
Potenza	< 100 kWe

**I.3.2**

Collocazione e tipologia	Impianto idroelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto che non ricade nelle tipologie sopra riportate
Potenza	≥ 100 kWe

## GEOTERMEOLETRICO

G.1.1	
Collocazione e tipologia	Impianto geotermoelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	≤ 200 kWe

G.1.2	
Collocazione e tipologia	Impianto geotermoelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente, per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici o anche solo il numero delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali e non determini alcun incremento dei parametri urbanistici
Potenza	> 200 kWe

G.2.1	
Collocazione e tipologia	Impianto geotermoelettrico
Caratteristiche	➤ Impianto che non ricade nelle tipologie sopra riportate
Potenza	Nessuna soglia prevista

### 8.4 Definizioni

Ai fini del presente documento si applicano le definizioni che seguono.

**Nuovo impianto:** infrastruttura (centrale e opere accessorie) realizzata ex novo per la produzione di energia elettrica e termica da fonte rinnovabile.

**Ampliamento di impianto esistente:** modifica apportata ad un impianto esistente (impianto autorizzato) che comporta ampliamenti della superficie dell'impianto e consumo di suolo. Per consumo di suolo si intende aumento del perimetro dell'area già autorizzata.

**Piccola derivazione:** captazione di acqua per la produzione di energia elettrica con potenza nominale di concessione inferiore o uguale a 3.000 kW (rif. art. 6 del Regio Decreto 1775/1933).

**Grande derivazione:** captazione di acqua per la produzione di energia elettrica con potenza nominale di concessione maggiore di 3.000 kW (rif. art 6 del Regio Decreto 1775/1933).

**Impianto fotovoltaico con integrazione architettonica:** un impianto è considerato integrato sotto il profilo architettonico se la superficie fotovoltaica, unitamente al sistema di montaggio, non alterano la sagoma (pianta e profilo) dell'edificio su cui l'impianto è installato.

L'impianto è nella condizione di totale integrazione architettonica qualora la superficie fotovoltaica, unitamente al sistema di montaggio, sostituisca i tradizionali elementi edilizi e garantisca, oltre alla produzione di energia elettrica, l'impermeabilizzazione della struttura edilizia, una tenuta meccanica comparabile con quella dell'elemento edilizio sostituito ed una resistenza termica tale da non compromettere le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio.

L'impianto è nella condizione di parziale integrazione architettonica qualora la superficie fotovoltaica sia installata in modo complanare sulle coperture di edifici o sulla componentistica di arredo urbano (chioschi, pensiline, barriere acustiche , ecc.), senza sostituire il materiale da costruzione delle stesse strutture.

**Impianti alimentati anche parzialmente da biomasse classificate come rifiuti:** impianti di generazione di energia elettrica che realizzano processi termici e/o biologici sulla biomassa in ingresso qualora essa sia classificata rifiuto o che realizzano processi termici e/o biologici su biogas o syngas prodotto da biomassa classificata come rifiuto.

**Edifici e infrastrutture:** costruzioni edilizie non rimovibili e durevoli, ivi comprese le pertinenze.

#### **8.5 Indicazioni specifiche sui criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati anche parzialmente da rifiuti**

Gli impianti alimentati anche solo parzialmente da biomasse classificate come rifiuti sono considerati impianti di trattamento dei rifiuti e pertanto sono assoggettati alla Parte IV del D.lgs 152/2006.

A tali impianti si applicano esclusivamente i criteri localizzativi stabiliti ai sensi degli artt. 196 comma 1 lett. n), o) e 197 comma 1 lett. d) del D.lgs 152/2006 (nell'ambito del Programma Regionale Gestione Rifiuti e dei Piani Provinciali Gestione rifiuti), in quanto specifici per tali tipologie di aree.

## 8.6 Individuazione delle tipologie di impianti non idonei in relazione alle aree soggette a vincolistica o tutela e degli impianti istruibili

SITI INSERITI NELLA LISTA DEL PATRIMONIO UNESCO, AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE DI CUI ALLA PARTE SECONDA DEL D.LGS. 427/2004, NONCHÉ IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO AI SENSI DELL'ART. 136 DELLO STESSO D.LGS. 427/2004

### RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.lgs. 427/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"
- Piano Paesaggistico Regionale (dcr 910/2010) e dgr 2727/2011 "criteri paesaggistici";
- Siti Unesco (art. 157 D.Lgs. e art. 23 norme PPR);
- Aree e beni di interesse culturale (parte seconda del D.Lgs. 42/2004);
- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs. 427/2004 e art. 16 bis norme del Piano Paesaggistico Regionale - dcr 910/2010).

### SITI UNESCO

I siti Unesco<sup>99</sup> in Lombardia considerati dal presente documento sono elencati nel prospetto che segue.

ANNO ISCRIZIONE	SITO
1979	Arte Rupestre della Val Camonica
1980	La Chiesa e il convento Domenicano di Santa Maria delle Grazie e il 'Cenacolo' di Leonardo da Vinci
1995	Il villaggio operaio di Crespi d'Adda
2003	Sacri Monti del Piemonte e della Lombardia: siti Sacro Monte di Varese e Sacro Monte di Ossuccio
2008	Mantova e Sabbioneta
2008	La ferrovia retica nel paesaggio dell'Albula e del Bernina
2011	I Longobardi in Italia: siti Brescia e Castelseprio
2011	Siti palafitticoli intorno alle Alpi: siti Cadrezzate, Bodio Lomnago, Biandronno, Mozambano, Cavriana, Piadena, Polpenazze del Garda, Sirmione, Manerba del Garda, Desenzano del Garda-Lonato del Garda

Sono esclusi dalla presente categoria i siti inseriti dall'UNESCO nel Programma MAB (*Man and the Biosphere*), le cui finalità risultano compatibili con la presenza di impianti a fonte rinnovabile.

<sup>99</sup> Informazioni complete sui siti UNESCO sono reperibili sul sito [www.whc.unesco.or](http://www.whc.unesco.or) e all'indirizzo [http://www.cultura.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Page&childpagename=DG\\_Cultura%2FDGLayout&cid=1213552503640&p=1213552503640&pagename=DG\\_CAIWrapper](http://www.cultura.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Page&childpagename=DG_Cultura%2FDGLayout&cid=1213552503640&p=1213552503640&pagename=DG_CAIWrapper)

**IMPIANTI NON IDONEI**

Considerata la rilevanza mondiale di tali siti, la loro unicità e le loro specifiche connotazioni, puntualmente individuate nei singoli provvedimenti di iscrizione, sugli edifici aventi rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale, tutte le tipologie di impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili sono indicate come non idonee, ad eccezione di quelli specificati nella successiva sezione “impianti istruibili”.

**Motivazione**

*Ai sensi dell’art. 6 comma 3) del Trattato internazionale adottato il 16 novembre del 1972 dalla Conferenza Generale dell’UNESCO, l’installazione degli impianti su o entro edifici che hanno rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e rurale indicati nei provvedimenti di iscrizione comporta una incompatibile alterazione della percezione pubblica del bene tutelato dalla legislazione internazionale e nazionale e dall’art. 23 della normativa del Piano Paesaggistico Regionale della Lombardia.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici ed eolici esclusivamente di tipologia da F.1.30 a F.1.35, E.2.1 da installarsi su pertinenze degli edifici con rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e rurale e F.3.11 da installarsi al suolo nelle pertinenze di edifici che hanno rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e rurale. Sono inoltre istruibili entro tali pertinenze gli impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1 a I.3.2..Tali impianti hanno la finalità di soddisfare i fabbisogni energetici dei medesimi edifici e, per le modalità di installazione, non determinano alterazione delle caratteristiche dell’edificio ovvero del bene tutelato.
- ➔ Per tutti gli edifici di proprietà privata e pubblica che hanno destinazione d’uso residenziale, industriale, commerciale e le rispettive pertinenze, pur ricadenti entro il perimetro del sito UNESCO oppure entro la relativa “buffer zone”<sup>100</sup>, sono istruibili gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6 e da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35, da F.2.1 a F.2.5, F.2.8, F.2.9 e da F.3.3 a F.3.6, F.3.11, F.3.12, gli impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.1.3, E.2.1, E.2.4, E.2.5, gli impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7, da B.2.1 a B.2.7, gli impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1 a I.3.2 e gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2.

<sup>100</sup> Le *buffer zone* o zone tampone sono aree che garantiscono un livello di protezione addizionale al sito Unesco interessato (World Heritage papers 25, World Heritage and Buffer Zones Patrimoine mondial et zones tampons, International Expert Meeting on World Heritage and Buffer Zones Davos, Switzerland 11 –14 March 2008).

## IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE

In Lombardia gli immobili o le aree assoggettate a tutela in quanto “beni culturali” (cfr. Parte Seconda del D.Lgs. 42/2004) riguardano un insieme di situazioni molto variegata e diversificata (dalla villa con parco all’edificio religioso, da aree archeologiche a edifici pubblici) per le quali è stato decretato o riconosciuto il valore storico, culturale, monumentale.

Ai fini dell’individuazione delle aree non idonee, si riconoscono avere importanza *“le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico”* (art. 10 comma 1). Allo stesso modo sono considerate *“le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1”* (art. 10 comma 3 lett. a) e *“le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell’arte, della scienza, della tecnica, dell’industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell’identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose”* (art. 10 comma 3 lett. d), nonché *“le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico”* (art. 10 comma 4 lett. f), così pure *“le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico”* (art. 10 comma 4 lett. g) e *“i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico”* (art. 10 comma 4 lett. h).

Ai sensi dell’art. 20 del D.Lgs. 42/2004 i beni culturali per i quali sia intervenuta la dichiarazione di interesse culturale (art. 13 del medesimo Decreto), non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione.

L’art. 21 del D.Lgs. 42/2004 dispone che l’esecuzione di opere e lavori su beni culturali, al di fuori dei lavori individuati nei commi da 1 a 3 del medesimo articolo, è subordinata ad autorizzazione del Soprintendente, quale organo periferico del Ministero per i beni e le attività culturali.

I caratteri propri di questi immobili e di queste aree, puntualmente indicati nei singoli provvedimenti di tutela, comportano l’obbligo di una elevata tutela al fine di preservarne il valore storico, architettonico e monumentale e, pertanto, la non idoneità alla localizzazione o collocazione di alcune tipologie di impianti a fonte rinnovabile è definita a partire dalla necessità che siano evitati interventi che possano compromettere tali valori.

**IMPIANTI NON IDONEI**

Tutte le tipologie di impianti fotovoltaici, eolici, da installarsi su o entro edifici per i quali sia stata adottata, a cura del Ministero dei Beni Culturali, la dichiarazione di interesse culturale (art. 13 del D.Lgs. 42/2004).

Altresì si dichiarano non idonei gli impianti e idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2 installati negli edifici sopra richiamati o comunque entro le loro pertinenze.

Sono non idonei tutti gli impianti geotermoelettrici.

Sono non idonei gli impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia da B.1.2 a B.1.7 e da B.2.2 a B.2.7 da installarsi entro i suddetti edifici tutelati o entro le loro pertinenze.

#### Motivazione

*Ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 42/2004 è vietato adibire i beni culturali per i quali sia intervenuta la dichiarazione di interesse culturale (art. 13 del D.Lgs. 42/2004), ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione, mentre l'art. 21 del Decreto dispone che l'esecuzione di opere e lavori di qualunque genere su beni culturali è subordinata ad autorizzazione del Soprintendente.*

*Ne consegue che l'installazione degli impianti indicati su o entro edifici aventi rilevante valore storico-culturale comporta una alterazione del bene sottoposto a tutela o modifica negativamente i rapporti e gli equilibri armonici dell'insieme costituito dall'edificio esistente e dal contesto paesaggistico territoriale.*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

Al fine di soddisfare i fabbisogni energetici degli edifici, possono essere avviati ad istruttoria:

- ➔ gli impianti fotovoltaici di tipologia F.3.11 ed eolici di tipologia E.2.4 da installarsi al suolo entro le pertinenze degli edifici, pur con rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e rurale, in quanto, per le specifiche modalità di installazione, non risultano alterate in modo diretto ed automatico le caratteristiche dell'edificio o del bene che ha valore architettonico, artistico, storico che costituisce il bene tutelato; inoltre tali impianti garantiscono agli edifici tutelati una fonte energetica capace di soddisfare, anche in parte, i fabbisogni energetici dei beni tutelati;
- ➔ gli impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia da B.1.1 e B.2.1;
- ➔ per tutti gli edifici di proprietà privata o pubblica da realizzare ex novo oppure esistenti, che hanno destinazione d'uso residenziale, industriale o commerciale e che sono posti in prossimità degli immobili o delle aree classificate come "beni culturali" e sulle loro pertinenze, gli impianti:
  - ➔ fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 installati sugli edifici, gli impianti da F.1.30 a F.1.35, F.2.1, F.2.5, F.2.6, F.2.8, F.2.9, F.2.11, F.3.11 installati sugli edifici o nelle loro pertinenze;
  - ➔ eolici di tipologia E.1.1, E.1.2, E.1.3, E.2.1, E.2.4 installati sugli edifici o sulle pertinenze degli stessi;
  - ➔ alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7, da B.2.1 a B.2.7;
  - ➔ idroelettrici I.1.1, I.1.2 installati entro i suddetti edifici
  - ➔ idroelettrici I.2.1, I.2.2 installati su acquedotti o fognature esistenti;
  - ➔ geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2;

*NOTA - Tutte le tipologie di impianti poco sopra richiamate, realizzati su edifici di proprietà, hanno accesso ad istruttoria a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà, sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana, e poiché hanno caratteristiche tecnologiche e costruttive che non alterano i valori architettonici, storici, artistici che vincolano il bene tutelato.*

gli impianti di digestione anaerobica realizzati al servizio dell'attività agricola e posti in prossimità degli immobili o delle aree classificate come "beni culturali" che utilizzino esclusivamente effluenti di allevamento, stallatico, liquami, letami, come definiti ai sensi del D.M. 7/4/2006. Tali impianti, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. f), non rientrano nelle condizioni di applicazione della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e quindi non sono assoggettati ai criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati da biomasse/biogas costituite anche parzialmente da rifiuti.

#### IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO

In Lombardia gli ambiti territoriali assoggettati a tutela ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004 riguardano circa 900 beni ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico tramite specifici Decreti Ministeriali o deliberazioni di Giunta Regionale.

Questi ambiti sono suddivisi nel modo di seguito indicato.

I Beni paesaggistici individuati dall'art. 136, comma 1, lettere a – b) sono:

- ➔ le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- ➔ le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del D.Lgs. n. 42/2004, che si distinguono per la loro non comune bellezza.

I Beni paesaggistici d'insieme di cui all'art. 136, comma 1, lettere c - d) sono:

- ➔ i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- ➔ le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

#### BENI PAESAGGISTICI TUTELATI DALL'ART. 136, COMMA 1, LETTERA A)

##### IMPIANTI NON IDONEI

Tutte le tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili sui beni paesaggistici tutelati.

##### **Motivazione**

*I beni tutelati sono per definizione luoghi naturali di cospicua bellezza, singolarità geologiche, alberi monumentali. La realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili su tali siti determinerebbe la distruzione del sito tutelato o ne pregiudicherebbe in modo irreversibile i valori paesaggistici, contravvenendo all'obbligo di tutela di cui all'art. 146 comma 1 del D.lgs. 42/2004.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

Nessuna tipologia di impianto è istruibile, neppure gli impianti il cui titolo abilitativo è la comunicazione di inizio lavori preliminare, ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. 380/2001 o dell'art. 11 del D. lgs. 115/2008 ed elencati al paragrafo 3.1. della dgr 3298/2012 e s.m.i.

#### **EDIFICI ESISTENTI TUTELATI DALL'ART. 136, COMMA 1, LETTERA B)**

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F. 1.22 a F.1.29 installati sugli edifici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.2.1 a F.2.15 installati su strutture esistenti nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.10 e F.3.12, F.3.13 installati al suolo nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7, B.2.3, B.2.4., B.2.6., B.2.7 installati su o entro gli edifici tutelati;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.2.1, E.2.2, E.2.3, E.2.5, E.3.1, E.3.2, E.3.3 installati nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1 a I.3.2 installati entro o nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 installati nelle pertinenze degli edifici tutelati.

#### **Motivazione**

*Ai sensi del punto 1.2.1 della dgr 2727/2011 i beni suddetti devono essere salvaguardati nella loro identità, consistenza e riconoscibilità, preservando i caratteri morfologici e stilistici dei manufatti architettonici, salvaguardando i valori storici e vegetazionali dei giardini e dei parchi, specie se inclusi in contesti urbanizzati.*

*La realizzazione delle tipologie impiantistiche sopra individuate determina una modifica dei caratteri morfologici, stilistici, architettonici degli edifici o compromette i valori storici e vegetazionali dei giardini e dei parchi.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici tutelati e gli impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35 installati sulle pertinenze degli edifici tutelati, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche e le modalità di installazione di detti impianti determinano in modo diretto ed automatico un'alterazione dei caratteri morfologici e stilistici dei manufatti architettonici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia F.3.11, in quanto l'ubicazione al suolo non determina in modo diretto un'alterazione delle caratteristiche del manufatto che è il

- bene tutelato;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.2.4 da installarsi sulle pertinenze degli edifici tutelati in quanto l'ubicazione al suolo non determina in modo diretto un'alterazione delle caratteristiche del manufatto che è il bene tutelato;
  - ➔ impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.2.1 da installarsi su o entro gli edifici tutelati a condizione che l'installazione: non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari o non implichi incremento dei parametri urbanistici, non determini un aumento del numero delle unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso dell'edificio, non riguardi le parti strutturali dell'edificio. In tali condizioni l'impianto non determina in modo diretto ed automatico un'alterazione delle caratteristiche morfologiche, stilistiche, architettoniche del manufatto tutelato.

**COMPLESSI DI COSE IMMOBILI CHE COMPONGONO UN CARATTERISTICO ASPETTO AVENTE VALORE ESTETICO E TRADIZIONALE, INCLUSI I CENTRI ED I NUCLEI STORICI, TUTELATI DALL'ART. 136 COMMA 1 LETT. C)**

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F. 1.22 a F.1.29, da installarsi sugli edifici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi su strutture esistenti nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.10 e F.3.12, F.3.13 da installarsi al suolo nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia da B.1.3 a B.1.7, da B.2.3 a B.2.7 da installarsi entro gli edifici tutelati o costruiti entro il perimetro dell'area tutelata;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.1.3, E.2.1, E.2.2, E.2.3, E.2.5, E.3.1, E.3.2, E.3.3 da installarsi nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.3.1, I.3.2 da installarsi entro o nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 da installarsi nelle pertinenze degli edifici tutelati.

#### **Motivazione**

*Il punto 1.2.1 della dgr 2727/2011 dispone che, qualora non siano precisate nei provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico, di cui agli artt. 138-141 del D.lgs. 42/2004, specifiche indicazioni di tutela alle quali attenersi, le prescrizioni generali dettate sono quelle contenute nell'art. 16 bis del Piano Paesaggistico Regionale.*

*La realizzazione delle tipologie impiantistiche sopra individuate comporta la costruzione di complessi e manufatti edilizi, o di opere tali da determinare una parziale o totale compromissione degli elementi qualificanti i beni tutelati e indicati nell'art. 16 bis del Piano Paesaggistico Regionale nel comma 4 alle lettere da b) ad e).*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici tutelati e gli impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35 installati nelle pertinenze degli edifici tutelati in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche e le modalità di installazione di detti impianti non determinano in modo diretto ed automatico un'alterazione dei caratteri morfologici, stilistici e architettonici dei beni tutelati;
- impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia F.3.11, in quanto l'ubicazione al suolo non determina in modo diretto un'alterazione delle caratteristiche del manufatto che è il bene tutelato;
- impianti eolici di tipologia E.1.1, E.1.2, E.2.4 da installarsi sugli edifici tutelati o nelle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non determinano in modo diretto ed automatico un'alterazione dei caratteri morfologici, stilistici e architettonici dei beni tutelati, anche qualora realizzati al suolo;
- impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.2.1, B.2.2 da installarsi entro gli edifici tutelati a condizione che l'installazione: non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari o non implichi incremento dei parametri urbanistici, non determini un aumento del numero delle unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso dell'edificio, non riguardi le parti strutturali dell'edificio. In tali condizioni l'impianto non altera le caratteristiche morfologiche, stilistiche, architettoniche del manufatto tutelato;
- impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2, I.2.1, I.2.2 da installarsi entro gli edifici tutelati a condizione che l'installazione: non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari o non implichi incremento dei parametri urbanistici, non determini un aumento del numero delle unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso dell'edificio, non riguardi le parti strutturali dell'edificio. In tali condizioni l'impianto non altera le caratteristiche morfologiche, stilistiche, architettoniche del manufatto tutelato;
- impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2 da installarsi entro gli edifici tutelati a condizione che l'installazione: non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari o non implichi incremento dei parametri urbanistici, non determini un aumento del numero delle unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso dell'edificio, non riguardi le parti strutturali dell'edificio. In tali condizioni l'impianto non altera le caratteristiche del manufatto tutelato.

BELLEZZE PANORAMICHE E COSÌ PURE QUEI PUNTI DI VISTA O DI BELVEDERE, ACCESSIBILI AL PUBBLICO, DAI QUALI SI GODA LO SPETTACOLO DI QUELLE BELLEZZE, TUTELATI DALL'ART. 136 COMMA 1 LETT. D)

#### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.14 e da F. 1.22 a F.1.29, da installarsi sugli edifici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi su strutture esistenti nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.10 e F.3.12, F.3.13 da installarsi al suolo nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia B.1.4, B.1.7, B.2.4, B.2.7 da costruirsi entro il perimetro dell'area tutelata;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.2.3, E.2.5, da E.3.1. a E.3.3 da installarsi nelle pertinenze degli edifici tutelati;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 da installarsi nelle pertinenze degli edifici tutelati.

#### **Motivazione**

*Per i siti tutelati ai sensi dell'art. 136 comma 1 lett. d) del D. Lgs 42/2004 la non idoneità è limitata alle tipologie e taglie di impianto sopra indicate. La costruzione di detti impianti risulta di maggior impatto sotto l'aspetto paesaggistico e di fruizione dei beni tutelati tale da compromettere gli elementi qualificanti i beni tutelati e indicati nell'art. 16 bis del Piano Paesaggistico Regionale nel comma 4 alle lettere da b) ad e).*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici tutelati e gli impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35 e F.3.11 da installarsi nelle pertinenze di tali edifici, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche e le modalità di installazione di detti impianti, anche qualora realizzati al suolo, non determinano in modo diretto ed automatico un'alterazione dei caratteri morfologici, stilistici e architettonici dei beni tutelati. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà, privata o pubblica, possono essere avviati ad istruttoria a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.2.4 da installarsi al suolo in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti, anche qualora realizzati al suolo, non alterano i caratteri morfologici, stilistici e architettonici dei beni tutelati;
- ➔ impianti alimentati a biomasse o biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.3, B.1.5, B.1.6, B.2.1, B.2.2, B.2.3, B.2.5, B.2.6 da installarsi entro edifici di proprietà (privata o pubblica), da realizzare ex novo o esistenti, a destinazione d'uso residenziale, industriale,

- commerciale ricadenti entro le aree soggette a tutela;
- impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2 da installarsi entro edifici esistenti di proprietà privata o pubblica e a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale ricadenti entro le aree soggette a tutela, gli impianti I.2.1, I.2.2 da realizzare su acquedotti o fognature e gli impianti I.3.1, I.3.2 non installati entro edifici esistenti.

*NOTA - Tra gli impianti sopra indicati quelli realizzati entro gli edifici esistenti possono essere avviati ad istruttoria a condizione che l'installazione non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari oppure non implichi incremento dei parametri urbanistici, non determini un aumento del numero delle unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso dell'edificio oppure anche non riguardi le parti strutturali dell'edificio. La dichiarazione di idoneità non vanifica l'obbligo che la costruzione di nuovi impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili o l'ampliamento di quelli esistenti sia assoggettata al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e con le procedure previste dall'art.80 della LR 12/2005 e s.m.i., che è condizione propedeutica e necessaria per il rilascio del titolo abilitativo dell'impianto.*

*Possono essere avviati ad istruttoria anche gli impianti di digestione anaerobica realizzati al servizio dell'attività agricola e posti in prossimità degli immobili o delle aree classificate come "beni culturali" a condizione che utilizzino esclusivamente effluenti di allevamento, stallatico, liquami, letami, come definiti ai sensi del D.M. 7/4/2006. Tali impianti, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. f), non rientrano nelle condizioni di applicazione della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e quindi non sono assoggettati ai criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati da biomasse/biogas costituite anche solo parzialmente da rifiuti.*

AREE NATURALI PROTETTE AI DIVERSI LIVELLI (NAZIONALE, REGIONALE, LOCALE) ISTITUITE AI SENSI DELLA L. 394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE AREE DI RISERVA INTEGRALE E DI RISERVA GENERALE ORIENTATA DI CUI ALL'ARTICOLO 12, COMMA 2, LETTERE A) E B) DELLA L. 394/1991 ED EQUIVALENTI A LIVELLO REGIONALE

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Legge 394/91 (art. 1 ,c. 3, art. 2 e art. 11, c. 3);
- D.Lgs. 152/2006 (art. 164, c. 2);
- LR 86/83;
- LR istitutive dei Parchi Naturali Regionali (LR 16/07) e relativi strumenti di pianificazione;
- Documento di indirizzo per l'individuazione degli aspetti ambientali sull'utilizzo dei sistemi di produzione di energia elettrica d FER nelle aree protette (dgr 8781 del 22/12/08);
- D.lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"
- Piano Paesaggistico Regionale (dcr 910/2010) e dgr 2727/2011 "criteri paesaggistici".

PARCHI NATURALI REGIONALI E PARTE LOMBARDA DEL PARCO NAZIONALE DELLO STELVIO

I parchi e le riserve nazionali o regionali sono istituiti in base alla legge 6 dicembre 1991, n. 394 e alla legge regionale 30 novembre 1983, n. 86 e successive modificazioni e integrazioni.

Per i singoli parchi regionali e naturali si deve fare riferimento alle leggi istitutive, ricomprese nella legge regionale 16 luglio 2007, n. 16 (*“Testo unico delle leggi regionali in materia di istituzione di parchi”*), ed accompagnate dalla cartografia che ne identifica il perimetro, ovvero, se approvati, ai relativi piani territoriali di coordinamento.

La tabella sottostante indica i 24 parchi regionali. Inoltre il territorio regionale è interessato dal Parco nazionale dello Stelvio, istituito con legge 24 aprile 1935, n.740 (ampliato con D.P.R. 23 aprile 1977).

All'interno dei confini dei parchi regionali sono istituiti i parchi naturali, di cui all'art. 1, comma 1, lett. a) della LR 86/1983, corrispondenti alle aree agro-forestali o incolte del parco regionale caratterizzate dai più elevati livelli di naturalità e comunque destinate a funzioni prevalentemente di conservazione e ripristino dei caratteri naturali, di tutela della biodiversità, di salvaguardia dei valori storici, archeologici e architettonici e di promozione delle attività agro-silvo-pastorali tradizionali.

## ELENCO DEI PARCHI REGIONALI E LEGGE ISTITUTIVA

	ISTITUZIONE PARCO REGIONALE	ISTITUZIONE PARCO NATURALE
ADAMELLO	LR 16.09.1983 n. 79	LR 1.12.2003 n. 23
ADDA NORD	LR 16.09.1983 n. 80	LR 16.12.2004 n. 35
ADDA SUD	LR 16.09.1983 n. 81	-
AGRICOLA SUD MILANO	LR 23.04.1990 n. 24	-
ALTO GARDA BRESCIANO	LR 15.09.1989 n. 58	LR 1.12.2003 n. 24
CAMPO DEI FIORI	LR 19.03.1984 n. 17	LR 14.11.2005 n. 17
COLLI DI BERGAMO	LR 18.08.1977 n. 36	LR 23.03.2007 n. 7
GRIGNA SETTENTRIONALE	LR 02.03.2005 n. 11	-
GROANE	LR 20.08.1976 n. 31	LR 16.07.2007 n. 16
LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO	LR 09.01.1974 n. 2	LR 12.12.2002 n. 31
MINCIO	LR 08.9.1984 n. 47	-
MONTE BARRO	LR 16.09.1983 n. 78	LR 29.11.2002 n. 28
MONTE NETTO	LR 08.06.2007 n.11	LR 08.06.2007 n.11
MONTEVECCHIA E VALLE DEL CURONE	LR 16.09.1983 n. 77	-
NORD MILANO	LR 11.06.1975 n. 78	LR 19.10.2006 n. 23
OGLIO NORD	LR 16.04.1988 n. 18	-
OGLIO SUD	LR 16.04.1988 n. 17	-
OROBIE VALTELLINESI	LR 15.09.1989 n. 57	-
OROBIE BERGAMASCHE	LR 15.09.1989 n. 56	-
PARCO NATURALE BOSCO DELLE QUERCE	LR 26.12.2005 n.21	LR 26.12.2005 n.21
PINETA DI APPIANO GENTILE E TRADATE	LR 16.09.1983 n. 76	LR 16.07.2007 n. 16
SERIO	LR 01.06.1985 n. 70	LR 1.06.1985 n. 70
SPINA VERDE DI COMO	LR 04.03.1993 n. 10	-
VALLE DEL LAMBRO	LR 16.09.1983 n. 82	LR 9.12.2005 n. 18

I perimetri dei parchi possono essere consultati sul geo-portale regionale all'indirizzo:

<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>

A loro volta, i provvedimenti istitutivi e/o di approvazione dei Piani territoriali di Coordinamento possono essere consultati sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia:

<http://www.bollettino.regione.lombardia.it>

Informazioni complete sui parchi regionali sono reperibili a [questa pagina](#).

La sola parte lombarda del Parco nazionale dello Stelvio occupa una superficie complessiva di quasi 60 mila ettari, mentre i parchi naturali regionali superano complessivamente i 65 mila ettari. La percentuale occupata dai parchi naturali rispetto alla superficie totale dei parchi regionali è del 31,3% e i parchi naturali occupano il 5,2% della superficie totale della Lombardia.

Nei parchi il Piano Territoriale di Coordinamento individua la suddivisione del territorio e il suo utilizzo in base a quanto previsto dal relativo regime di tutela. Pertanto nelle aree di parco naturale non sono consentite attività e opere che possano compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati e il danneggiamento o il disturbo delle specie animali e vegetali.

#### IMPIANTI NON IDONEI

Fatte salve diverse disposizioni contenute nell'art. 11 comma 3 della L. 349/1991 e nei singoli atti istitutivi dei Parchi naturali regionali, delle Riserve nazionali e del Parco nazionale dello Stelvio, sono considerate non idonee le seguenti tipologie:

- ➔ impianti fotovoltaici posti al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.10, F.3.12 e F.3.13;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.2 da installarsi su barriere la cui funzione è ridurre la propagazione dei rumori;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.2.1, E.2.2, E.2.3, E.2.5 e da E.3.1 a E.3.3;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7 in quanto le caratteristiche tecnologiche comportano edificazioni, movimenti di terra, costruzione di piste di accesso tali da determinare un consumo di suolo;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.3.1 e I.3.2;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

#### **Motivazione**

*La LR 16/2007 per i parchi indicati pone il divieto nelle aree di parco naturale di realizzare strade (estensivamente si può intendere sbancamenti) e la costruzione di impianti che comportano sbancamenti. Inoltre la legge regionale vieta di realizzare nuove derivazioni o captazioni d'acqua e interventi che modifichino il regime idrico. Entro questi divieti si possono riconoscere i motivi che rendono non idonee le tipologie di impianti sopra indicati.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

Entro i Parchi naturali regionali, nelle Riserve nazionali e nel Parco nazionale dello Stelvio possono essere avviati ad istruttoria:

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 e F.3.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o al suolo, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche e le modalità di installazione di detti impianti, anche qualora realizzati al suolo, non pregiudicano l'integrità delle aree di riserva tutelate. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà (privata o pubblica) sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1 da installarsi su barriere anti-rumore;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.5 da installarsi entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.1.3, E.2.4 da installarsi su edifici esistenti o entro le pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree di riserva tutelate;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2 da installarsi entro edifici esistenti e a qualsiasi destinazione d'uso e impianti di tipologia I.2.1, I.2.2 da realizzare su acquedotti o fognature, nonché interventi di ammodernamento, rifacimento, potenziamento di impianti esistenti (opere di raccolta e di derivazione, condotte forzate, canali adduttori e di restituzione, interventi sui macchinari di centrale), valutando le condizioni per l'applicazione dell'art. 164 del D.lgs. 152/2006 (caratteristiche costruttive e tecnologiche degli interventi che non pregiudichino l'integrità delle aree di riserva tutelate);
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2 da installarsi entro edifici esistenti e a qualsiasi destinazione d'uso in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudica l'integrità delle aree di riserva tutelate;
- ➔ impianti di digestione anaerobica da realizzarsi al servizio dell'attività agricola e da porre in aree a destinazione urbanistica agricola interne al perimetro del parco naturale che utilizzino esclusivamente effluenti di allevamento, stallatico, liquami, letami, come definiti ai sensi del D.M. 7/4/2006. Tali impianti, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. f), non rientrano nelle condizioni di applicazione della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e quindi non sono assoggettati ai criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati da biomasse/biogas costituite anche parzialmente da rifiuti.

**PARCHI REGIONALI****IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi su edifici esistenti e ricadenti all'interno dei confini del parco regionale.

**Motivazione**

*L'installazione di impianti fotovoltaici della tipologia indicata determina una modifica della sagoma dell'edificio che contrasta con la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3. Gli impianti che vengono alimentati con biomasse costituite anche parzialmente da rifiuti sono impianti di trattamento rifiuti e i criteri localizzativi stabiliti dal Programma Regionale Gestione rifiuti pongono il divieto di tali impianti nei parchi.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

Entro i Parchi regionali possono essere avviati ad istruttoria:

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 e F.3.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o al suolo, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche e le modalità di installazione di detti impianti, anche qualora realizzati al suolo, non pregiudicano l'integrità delle aree di riserva tutelate. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà (privata o pubblica) sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.1 a F.3.3 da installarsi su barriere la cui funzione è ridurre la propagazione dei rumori;
- ➔ impianti fotovoltaici da realizzarsi al suolo di tipologia da F.3.4 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e di tipologia da B.2.1 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.3.3;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1 a I.3.2, compresi gli interventi di ammodernamento, rifacimento, potenziamento di impianti esistenti (opere di raccolta, opere di derivazione, condotte forzate, canali adduttori e di restituzione, interventi sui macchinari di centrale), salvo valutare le condizioni per l'applicazione dell'art. 164 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia da G.1.1 a G.2.1;
- ➔ impianti di digestione anaerobica da realizzarsi al servizio dell'attività agricola e posti in aree a destinazione urbanistica agricola interne al perimetro del parco regionale che utilizzino esclusivamente effluenti di allevamento, stallatico, liquami, letami, come definiti ai sensi del D.M. 7/4/2006. Tali impianti, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. f), non rientrano nelle condizioni di applicazione della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e quindi non sono assoggettati ai criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati da biomasse/biogas costituite anche parzialmente da rifiuti.

Per tutte le altre aree protette o di rilevante importanza per la biodiversità non comprese nei parchi regionali si rimanda alla categoria “Aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della Biodiversità”.

AREE INCLUSE NELLA RETE NATURA 2000 DESIGNATE IN BASE ALLA DIRETTIVA 92/43/CEE (SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA) ED ALLA DIRETTIVA 2009/147/CE (ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE) E AREE DI CONNESSIONE E CONTINUITÀ ECOLOGICO-FUNZIONALE TRA I VARI SISTEMI NATURALI E SEMI-NATURALI; AREE DI RIPRODUZIONE, ALIMENTAZIONE E TRANSITO DI SPECIE FAUNISTICHE PROTETTE; AREE IN CUI È ACCERTATA LA PRESENZA DI SPECIE ANIMALI E VEGETALI SOGGETTE A TUTELA DALLE CONVEZIONI INTERNAZIONALI (BERNA, BONN, PARIGI, WASHINGTON, BARCELONA) E DALLE DIRETTIVE COMUNITARIE (2009/147/CE E 92/43/CEE), SPECIE RARE, ENDEMICHE, VULNERABILI, A RISCHIO DI ESTINZIONE

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

- DPR 357/1997 e s.m.i.;
- D.M. 184/2007;
- LR 86/83 (art. 25 bis);
- Dgr14106/2003 e s.m.i.;
- Dgr 9275/2009;
- D.lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” Piano Paesaggistico Regionale (dcr 910/2010) e dgr 2727/2011 “criteri paesaggistici”.

Attualmente in Regione Lombardia sono presenti 193 SIC (Siti di Interesse Comunitario), ossia i siti individuati per la presenza di tipologie di habitat e di specie vegetali e faunistiche di interesse comunitario e quindi ritenute meritevoli di una attenta conservazione e 67 ZPS (Zone di Protezione Speciale), ossia i siti individuati in quanto importanti luoghi di nidificazione o rifugio per l'avifauna, ai sensi della Direttiva 2009/147/CE, per una superficie totale di 372.000 ha, che corrisponde al 15,6% del territorio regionale. I SIC, le ZPS e le ZSC sono evidenziati nella Tavola C del Piano Paesaggistico Regionale della Lombardia.

Sia i SIC che le ZPS che le ZSC costituiscono i Siti di Rete Natura 2000 che ospitano e costituiscono ambienti di riferimento essenziali alla vita di specie ed habitat importanti a livello continentale (comunitario) ma spesso anche di altre specie rare, endemiche e vulnerabili, importantissime a livello regionale e la cui gestione è affidata alle Regioni<sup>101</sup>.

La Regione assicura la salvaguardia ed il buono stato di conservazione di questi beni, sia mediante l'individuazione di corrette misure di conservazione, che possono configurarsi come piani di gestione dei siti, sia mediante la disciplina dell'applicazione della procedura di valutazione di incidenza (VIC), da effettuarsi ai sensi del D.P.R. 357/1997 modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003. La procedura comporta la predisposizione di uno Studio di Incidenza che valuta in modo sito-specifico l'impatto e gli effetti negativi che interventi o attività possono avere su habitat e specie presenti nei siti e individua le soluzioni preventive o le misure di mitigazione degli effetti. In particolare, in materia di valutazione degli effetti che gli elettrodotti possono avere sull'avifauna, lo Studio di Incidenza considera il documento “Linee guida nazionali per la

<sup>101</sup> Informazioni al sito <http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>

mitigazione degli impatti degli elettrodotti sull'avifauna" a cura del Ministero dell'Ambiente e del territorio e del mare (2008).

Il presente documento adotta delle misure minime introdotte a titolo cautelativo.

Le valutazioni di tipo sito-specifico su impatti ad habitat e a biocenosi sono rimandate in ambito di VIC, in relazione alle caratteristiche dei singoli siti e dei relativi piani di gestione. In tale ambito dovranno essere previsti, ove pertinenti, i criteri ambientali, le misure di mitigazione e le indicazioni per gli interventi compensativi proposti dallo Studio di Incidenza del PEAR.

In Lombardia sono presenti le seguenti tipologie ambientali di riferimento per le ZPS:

- ➔ ambienti aperti alpini;
- ➔ ambienti forestali alpini;
- ➔ ambienti fluviali;
- ➔ zone umide;
- ➔ ambienti agricoli;
- ➔ risaie.

#### ZPS «AMBIENTI APERTI ALPINI» E «AMBIENTI FORESTALI ALPINI» E «VALICHI»

L'art. 5 del D.P.R. 357/1997 dispone che gli interventi che interessano siti di importanza comunitaria o proposti siti o zone speciali di conservazione sono assoggettati a valutazione di incidenza per valutare i principali effetti che detti interventi possono avere sul sito. L'obbligo è quindi predeterminato ed è indipendente da soglie di potenza o da tipologie impiantistiche. Pertanto Regione Lombardia ritiene nel presente documento di rivedere il divieto imposto al punto 3 lett. b) della dgr 9275/2009 di realizzare nuove derivazioni d'acqua per uso idroelettrico con potenza nominale di concessione non superiore a 50 kW e potenza installata inferiore a 150 kW, prevedendone la rimozione.

In base a questa premessa il punto 3) lett. b) della dgr 9275/2009 è sostituito dal seguente:

*“nell'ambito delle ZPS e negli ambiti di applicazione dell'art.5 co.3 del DPR 357/97 e s.m.i., è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture per la difesa del suolo, di nuove infrastrutture per le derivazioni d'acqua destinate all'approvvigionamento idropotabile, irriguo o all'uso idroelettrico previo esito favorevole della valutazione di incidenza. Lo studio di incidenza deve comprendere lo studio dell'areale di riferimento del corpo idrico interessato. In territori montuosi per areale di riferimento si intende il sottobacino idrografico sotteso dalle linee di displuvio che partono dalla quota massima (vetta) e si congiungono nella sezione di chiusura in corrispondenza dell'opera di restituzione. Qualora l'infrastruttura abbia più punti di derivazione d'acqua, anche*

*non ricadenti nello stesso sottobacino idrologico, lo studio di incidenza considera il bacino nel quale ricadono tutti i punti di prelievo. In territori di pianura l'areale di riferimento coincide con l'intera ZPS e con gli ambiti di applicazione dell'art. 5 co.3 del DPR 357/97 e s.m.i. Lo studio di incidenza considera gli impatti dell'infrastruttura su specie ed habitat, anche attraverso indagini di dettaglio, anche pluriennali sull'intero ciclo biologico delle specie, e sugli effetti cumulativi derivanti da ulteriori impianti esistenti o in progetto. Lo studio di incidenza dovrà dimostrare, in linea con le misure di conservazione del sito, la capacità dell'areale di riferimento di garantire una stabilità o positiva evoluzione dello stato di conservazione delle specie e degli habitat in esso presenti e la diminuzione o non peggioramento della pressione su di essi, assicurando il monitoraggio anche in fase di funzionamento dell'infrastruttura. L'eventuale mancata capacità dell'areale di riferimento di assicurare il suddetto stato di conservazione delle specie e degli habitat in esso presenti dovrà dare origine a interventi correttivi specifici mirati al suo perseguimento. Gli esiti della valutazione di incidenza prescrivono le eventuali misure di mitigazione monitoraggio necessarie a garantire la coerenza del progetto presentato con gli obiettivi di tutela e conservazione dei siti interessati. L'esito negativo della valutazione di incidenza del progetto comporta il diniego alla realizzazione dell'opera".*

Sono fatte salve specifiche eventuali disposizioni dei piani di gestione dei siti di Rete Natura 2000. In considerazione delle modifiche normative apportate, di seguito sono indicate le non idoneità.

#### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.1.33, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, da F.2.10 a F.2.15, da F.3.1 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.2 a B.1.7 e da B.2.2 a B.2.7;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

#### **Motivazione**

*L'art. 5 del D.M. 184 del 17.10.2007 pone il divieto di realizzare nuovi impianti eolici, fatti salvi gli interventi di sostituzione e ammodernamento tecnologico di quelli esistenti.*

*Per gli impianti alimentati da biomasse costituiti anche parzialmente da rifiuti, il medesimo articolo vieta la realizzazione di nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti, nonché ampliamento di quelli esistenti. In aggiunta gli impianti indicati possono essere alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti e pertanto in contrasto con i criteri localizzativi stabiliti dal Programma Regionale Gestione Rifiuti per gli impianti di recupero rifiuti approvato con dgr n. 1990/2014.*

*Per gli impianti idroelettrici Regione Lombardia ritiene di rimuovere le soglie della potenza nominale media annua di concessione, pari a 50 kW, e della potenza installata, pari a 150 kW, individuate dal punto 3) lett. b) della dgr 9275/2009, in ragione dell'applicazione dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997 che obbliga il proponente alla predisposizione dello studio per la valutazione di incidenza degli effetti che l'intervento proposto può determinare sul sito di importanza comunitaria, sul proposto sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione,*

*tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.*

*In base alla disposizione dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997 Regione Lombardia riconosce che l'obbligo della valutazione di incidenza per le nuove derivazioni d'acqua superficiali destinate all'uso idroelettrico è di tipo generale, ossia esteso a qualsiasi soglia di intervento. Il riconoscimento della caratteristica di generalità permette di rimuovere le soglie indicate nel punto 3) lett. b) della dgr 9275/2009.*

*L'opera potrà essere autorizzata solo se l'esito della valutazione di incidenza è positivo e l'esito stesso comprende le misure compensative necessarie a garantire la coerenza globale della rete «Natura 2000».*

*La installazione o la costruzione degli impianti fotovoltaici posti su manufatti da realizzare ex novo (pensiline) o da installare al suolo di tipologia F.2.6 e F.2.7 e degli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 comporta la realizzazione di piste di accesso a carattere permanente, l'esecuzione di tagli silvi-colturali nelle aree di nidificazione delle specie ornitiche caratteristiche della tipologia ambientale o l'eliminazione degli elementi naturali e semi-naturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica. Gli impianti fotovoltaici posti al suolo di tipologia F.3.12 e F.3.13 comportano l'esecuzione di livellamenti e sbancamenti per superfici almeno pari a 1.500 m<sup>2</sup> per singolo impianto, e per gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 i livellamenti e gli sbancamenti sono nettamente superiori e prevedono la costruzione di un edificio di centrale, l'eventuale esecuzione di tagli arborei, la realizzazione di piste di accesso per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o per la costruzione di strutture di sostegno per il loro mantenimento in condizioni aree. Entro tali pressioni ambientali e nel contrasto tra le medesime pressioni e la regolazione delle attività che determinano tali pressioni, prevista dall'art. 6 del D.M. 184 del 17.10.2007, si riconoscono i motivi che rendono inadatte le tipologie di impianti fotovoltaici al suolo e geotermoelettrico sul sito ZPS.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.34, F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9 e F.3.11 da installarsi sulle pertinenze di edifici o al suolo. Per gli impianti di tipologia F.3.11 l'installazione al suolo è consentita nelle pertinenze degli edifici esistenti. Le presenti tipologie sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche e le modalità di installazione di detti impianti, anche qualora realizzati al suolo, non pregiudicano l'integrità delle aree di ZPS tutelate. Inoltre gli impianti realizzati su edifici di proprietà (privata e pubblica) sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà privata sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.2.1, installati entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, in quanto la loro installazione non comporta edificazioni, movimenti di terra, costruzione di piste di accesso tali da determinare un consumo di suolo;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 installati su edifici esistenti, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree ZPS tutelate;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1, I.1.2 installati entro edifici esistenti e a qualsiasi

destinazione d'uso, impianti di tipologia I.2.1, I.2.2 da realizzare su acquedotti o fognature, impianti di tipologia da I.3.1 e I.3.3. In ordine prioritario sono da istruire gli interventi di ammodernamento, rifacimento, potenziamento di impianti esistenti (opere di raccolta, opere di derivazione, condotte forzate, canali adduttori e di restituzione, interventi sui macchinari di centrale) rispetto alle istanze di nuovi impianti, in quanto trattasi di interventi che non pregiudicano l'integrità delle aree ZPS tutelate;

- ➔ impianti di digestione anaerobica realizzati al servizio dell'attività agricola ricadente entro il perimetro della ZPS a condizione che utilizzino esclusivamente effluenti di allevamento, stallatico, liquami, letami, come definiti ai sensi del D.M. 7/4/2006. Tali impianti possono essere avviati ad istruttoria in quanto, ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. f), non rientrano nelle condizioni di applicazione della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e quindi non sono assoggettati ai criteri localizzativi per impianti di produzione di energia alimentati da biomasse/biogas costituite anche parzialmente da rifiuti.

## ZPS «AMBIENTI FLUVIALI»

### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.1.33, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, da F.2.10 a F.2.15, da F.3.3 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7., B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

NOTA - All'Allegato C della dgr 9275/2009 al punto "Tipologia Ambienti fluviali" dopo le parole "divieti: è vietata la realizzazione di nuove infrastrutture che prevedano la modifica dell'ambiente fluviale e del regime idrico, ad esclusione delle opere finalizzate alla difesa del suolo" sono aggiunte le parole "e degli impianti di produzione di energia da fonte idroelettrica".

### **Motivazione**

*L'art. 5 del D.M. 184 del 17.10.2007 pone il divieto di realizzare nuovi impianti eolici, fatti salvi gli interventi di sostituzione e ammodernamento tecnologico di quelli esistenti.*

*Per gli impianti alimentati da biomasse costituiti anche parzialmente da rifiuti, il medesimo articolo vieta la realizzazione di nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti, nonché ampliamento di quelli esistenti. In aggiunta gli impianti indicati possono essere alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti e pertanto in contrasto con i criteri localizzativi stabiliti dal Programma Regionale Gestione Rifiuti per gli impianti di recupero rifiuti approvato con dgr n. 1990/2014.*

*Quanto agli impianti fotovoltaici posti su manufatti da realizzare ex novo (pensiline) o da installare al suolo e gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 non vi è un espresso divieto. Per questo motivo gli impianti fotovoltaici da installare al suolo non rientrano tra le tipologie di*

*impianti non idonei.*

*Gli impianti fotovoltaici posti al suolo di tipologia F.3.12 e F.3.13 e gli impianti fotovoltaici posti su manufatti da realizzare ex novo (pensiline) di tipologia F.2.6 e F.2.7 sono ritenuti non idonei in quanto la loro realizzazione comporta l'esecuzione di livellamenti e sbancamenti per superfici almeno pari a 1.500 m<sup>2</sup> per singolo impianto, la realizzazione di piste di accesso a carattere permanente, l'esecuzione di tagli selvi-colturali nelle aree di nidificazione delle specie ornitiche caratteristiche della tipologia ambientale o eliminazione degli elementi naturali e semi-naturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica, l'eventuale esecuzione di tagli arborei, la realizzazione di piste di accesso per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o il loro mantenimento in condizioni aeree.*

*Queste pressioni ambientali sul sito ZPS danno ragione per riconoscere i motivi che rendono inadatte le tipologie indicate.*

*Per gli impianti geotermoelettrici i livellamenti e gli sbancamenti sono nettamente superiori a quelli previsti per la realizzazione di impianti fotovoltaici di tipologia F.3.12 e prevedono oltretutto la costruzione di un edificio di centrale.*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.34, F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.3.11 installati sulle pertinenze di detti edifici o al suolo. L'installazione al suolo è consentita nelle pertinenze degli edifici esistenti;
- ➔ sono altresì istruibili gli impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 realizzati su barriere protettive o di mascheramento a lato delle vie di comunicazione;
- ➔

*NOTA - Le tipologie impiantistiche sopra richiamate possono essere avviate ad istruttoria in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche non pregiudicano l'integrità delle aree di ZPS tutelate. Inoltre gli impianti realizzati su edifici di proprietà privata o pubblica sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana. Per quanto riguarda gli impianti posti al suolo, l'art. 6 del D.M. 184 del 17.10.2007 indica come attività da favorire la "messa a riposo a lungo termine dei seminativi, nonché la conversione dei terreni da pioppeto in boschi di latifoglie autoctone o in praterie sfalciabili, per ampliare biotopi relitti e per creare zone umide per scopi ambientali all'interno delle golene". La pratica della messa a riposo dei terreni di coltivo (set aside) in specifici appezzamenti di terreni allo stato di prateria, al fine di ampliare biotopi relitti, può essere esercitata anche considerando idonea l'installazione di piccoli impianti fotovoltaici al suolo (tipologia F.3.11) dato che tali installazioni concorrono, mediante la messa a riposo dei terreni, al processo di carbon sink.*

- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.5 da installarsi entro edifici esistenti indipendentemente dalla destinazione d'uso, in quanto le modalità di installazione non comportano edificazioni, movimenti di terra, costruzione di piste di accesso;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 da installarsi su edifici esistenti o entro le pertinenze

degli edifici, in quanto le modalità di installazione non pregiudicano l'integrità delle aree ZPS tutelate; impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia. Gli impianti di tipologia I.1.1, I.1.2 da installarsi entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, impianti di tipologia I.2.1 e I.2.2 da realizzare su acquedotti o fognature, impianti di tipologia I.3.1, I.3.2 comunque realizzati, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree di riserva tutelate. In ordine prioritario sono da istruire gli interventi di ammodernamento, rifacimento, potenziamento di impianti esistenti (opere di raccolta, opere di derivazione, condotte forzate, canali adduttori e di restituzione, interventi sui macchinari di centrale) rispetto alle istanze di nuovi impianti.

## ZPS «ZONE UMIDE»

### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.1.33, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, da F.2.10 a F.2.15, da F.3.3 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7, B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

### Motivazione

*L'art. 5 del D.M. 184 del 17.10.2007 pone il divieto di realizzare nuovi impianti eolici, fatti salvi gli interventi di sostituzione e ammodernamento tecnologico di quelli esistenti.*

*Per gli impianti alimentati da biomasse costituiti anche parzialmente da rifiuti, il medesimo articolo vieta la realizzazione di nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti, nonché ampliamento di quelli esistenti. In aggiunta gli impianti indicati possono essere alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti e pertanto in contrasto con i criteri localizzativi stabiliti dal Programma Regionale Gestione Rifiuti per gli impianti di recupero rifiuti approvato con dgr n. 1990/2014.*

*Quanto agli impianti fotovoltaici posti su manufatti da realizzare ex novo (pensiline) o da installare al suolo e gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 non vi è un espresso divieto. Per questo motivo gli impianti fotovoltaici da installare al suolo non rientrano tra le tipologie di impianti non idonei.*

*Ciononostante gli impianti fotovoltaici posti al suolo di tipologia F.3.12 e F.3.13 e gli impianti fotovoltaici posti su manufatti da realizzare ex novo (pensiline) sono ritenuti non idonei in quanto la loro realizzazione comporta l'esecuzione di livellamenti e sbancamenti per superfici almeno pari a 1.500 m<sup>2</sup> per singolo impianto, la realizzazione di piste di accesso a carattere permanente, l'esecuzione di tagli selvicolturali nelle aree di nidificazione delle specie ornitiche caratteristiche della tipologia ambientale o eliminazione degli elementi naturali e semi-naturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica, l'eventuale esecuzione di tagli arborei, la realizzazione di piste di accesso per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o il loro mantenimento in condizioni aeree. Queste pressioni ambientali sul sito ZPS danno ragione per riconoscere i motivi che rendono*

*inadatte le tipologie indicate.*

*Per gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 i livellamenti e gli sbancamenti sono nettamente superiori a quelli previsti per la realizzazione di impianti fotovoltaici di tipologia F.3.12 e prevedono oltretutto la costruzione di un edificio di centrale.*

*Per gli impianti idroelettrici l'art. 6 punto 8 del D.M. 184 del 17.10.2007 pone il divieto di realizzare sbarramenti idraulici e interventi di artificializzazione degli alvei (rettificazioni, tombamenti, canalizzazioni, arginature) e attività che comportino improvvise e consistenti variazioni del livello d'acqua. In base a tali divieti e per evitare una generale variazione del livello d'acqua nelle zone umide oggetto di tutela si indicano non idonee le tipologie di impianti idroelettrici che non restituiscano al piede della derivazione l'acqua utilizzata.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.34, F.1.35, da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.3.11, da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o al suolo. Le presenti tipologie sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree di ZPS tutelate. Inoltre gli impianti realizzati su edifici di proprietà privata o pubblica sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana. Per quanto riguarda gli impianti posti al suolo, l'art. 6 del D.M. 184 del 17.10.2007 indica come attività da favorire la "messa a riposo a lungo termine dei seminativi, nonché la conversione dei terreni da pioppeto in boschi di latifoglie autoctone o in praterie sfalciabili, per ampliare biotopi relitti e per creare zone umide per scopi ambientali all'interno delle golene". La pratica della messa a riposo dei terreni di coltivo (set aside) può essere esercitata mediante l'installazione del fotovoltaico al suolo, aspetto che favorisce anche il processo di carbon sink. Per questi motivi è ritenuta idonea l'installazione di impianti fotovoltaici di tipologia F.3.11 su specifici appezzamenti di terreni allo stato di prateria al fine di ampliare biotopi relitti;
- ➔ sono altresì istruibili gli impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 realizzati su barriere protettive o di mascheramento a lato delle vie di comunicazione;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.5 da installarsi entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso in quanto non comportano edificazioni, movimenti di terra, costruzione di piste di accesso;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 da installarsi su edifici esistenti o entro le pertinenze degli edifici, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree ZPS tutelate.

## ZPS «AMBIENTI AGRICOLI» E «RISAIE»

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.1.33, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, da F.2.10 a F.2.15, da F.3.3 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7, B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*L'art. 5 del D.M. 184 del 17.10.2007 pone il divieto di realizzare nuovi impianti eolici, fatti salvi gli interventi di sostituzione e ammodernamento tecnologico di quelli esistenti.*

*Per gli impianti alimentati da biomasse costituiti anche parzialmente da rifiuti, il medesimo articolo vieta la realizzazione di nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti, nonché ampliamento di quelli esistenti. In aggiunta gli impianti indicati possono essere alimentati da biomasse costituite in parte da rifiuti e pertanto in contrasto con i criteri localizzativi stabiliti dal Programma Regionale Gestione Rifiuti per gli impianti di recupero rifiuti approvato con dgr n. 1990/2014.*

*Quanto agli impianti fotovoltaici posti al suolo non vi è un espresso divieto, tuttavia sono ritenuti inadatti. Infatti gli impianti di tipologia F.3.13 occupano superfici almeno pari a 1.500 m<sup>2</sup> per singolo impianto e la loro realizzazione comporta l'esecuzione di livellamenti e sbancamenti per estensioni almeno pari all'area indicata, la realizzazione di piste di accesso a carattere permanente, l'eliminazione degli elementi naturali e semi-naturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica, la realizzazione di piste di accesso per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o il loro mantenimento in condizioni aeree. In aggiunta la realizzazione di impianti al suolo contrasta con l'indicazione di mantenere il livello d'acqua entro determinati periodi dell'anno.*

*Per gli impianti geotermoelettrici, pur non essendoci un espresso divieto, quelli di tipologia G.2.1 comportano livellamenti e gli sbancamenti nettamente superiori a quelli previsti per la realizzazione di impianti fotovoltaici di tipologia F.3.12 e prevedono oltretutto la costruzione di un edificio di centrale.*

*Per gli impianti idroelettrici l'art. 6 punto 11 del D.M. 184 del 17.10.2007 richiede il mantenimento dell'acqua in determinati periodi dell'anno (invernale e primaverile). Pertanto per evitare improvvise e consistenti variazioni del livello d'acqua nelle zone umide oggetto di tutela si indicano non idonee le tipologie di impianti idroelettrici che non restituiscano al piede della derivazione l'acqua utilizzata.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 F.1.30, F.1.32, F.1.34, F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici e F.3.11 al suolo. L'installazione al suolo è consentita nelle pertinenze degli edifici esistenti;
- ➔ sono altresì istruiti gli impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 realizzati su barriere protettive o di mascheramento a lato delle vie di comunicazione.
- ➔ Le suddette tipologie di impianti fotovoltaici sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree di ZPS tutelate. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà (privata o pubblica) sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà (artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana);
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.5 da installarsi entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, in quanto non essendo previste edificazioni ex novo e relativi movimenti di terra e costruzione di piste di accesso non si rilevano pregiudizi all'integrità delle aree di riserva tutelate;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 da installarsi su edifici esistenti o entro le pertinenze degli edifici, con caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti che non pregiudicano l'integrità delle aree ZPS tutelate.

**SIC E ZSC****IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.1.33, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, da F.2.10 a F.2.15, da F.3.3 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7, B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*Per gli impianti alimentati da biomasse alimentati anche parzialmente da rifiuti, la non idoneità è in accordo con i criteri localizzativi stabiliti dal Programma Regionale Gestione Rifiuti, approvato con dgr n. 1990/2014.*

*Per gli impianti fotovoltaici posti al suolo la non idoneità è motivata invece dagli impatti: gli impianti di tipologia F.3.13 occupano superfici almeno pari a 1.500 m<sup>2</sup> per singolo impianto, la loro realizzazione comporta l'esecuzione di livellamenti e sbancamenti per estensioni almeno pari all'area indicata, la realizzazione di piste di accesso a carattere permanente, l'eliminazione degli elementi naturali e semi-naturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica, la realizzazione di piste di accesso per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o il loro mantenimento in condizioni aree.*

*In aggiunta la realizzazione di impianti al suolo contrasta con l'indicazione di mantenere il livello d'acqua entro determinati periodi dell'anno.*

*Gli impianti geotermoelettrici comportano livellamenti e gli sbancamenti nettamente superiori a quelli previsti per la realizzazione di impianti fotovoltaici di tipologia F.3.12 e prevedono oltretutto la costruzione di un edificio di centrale.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.34, F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.3.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o al suolo. L'installazione al suolo è consentita nelle pertinenze degli edifici esistenti;
- ➔ sono altresì istruiti gli impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 realizzati su barriere protettive o di mascheramento a lato delle vie di comunicazione;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.5 da installarsi entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, in quanto non essendo previste edificazioni ex novo e relativi movimenti di terra e costruzione di piste di accesso non si rilevano pregiudizi all'integrità delle aree di riserva tutelate;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 da installarsi su edifici esistenti o entro le pertinenze degli edifici, in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree tutelate;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

*NOTA - Fatte salve specifiche eventuali disposizioni dei Piani di gestione dei siti di Rete Natura 2000, possono essere avviate ad istruttoria istanze per impianti idroelettrici previo esito favorevole della valutazione di incidenza che tenga conto dell'effetto cumulativo con le altre opere esistenti ed in progetto. Gli esiti della Valutazione di Incidenza prescrivono le eventuali misure compensative, di monitoraggio e di mitigazione necessarie a garantire la coerenza del progetto presentato con gli obiettivi di tutela e conservazione dei siti interessati. L'esito negativo della valutazione di incidenza del progetto dell'infrastruttura comporta il diniego alla realizzazione dell'infrastruttura o dell'opera stessa.*

#### **ALTRE AREE CHE SVOLGONO FUNZIONI DETERMINANTI PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ**

La significatività del patrimonio naturalistico caratterizzato da specificità faunistiche, botaniche, geomorfologiche richiede di assumere le medesime cautele adottate nei SIC al fine di garantire la tutela della biodiversità.

#### **LE RISERVE NATURALI E I MONUMENTI NATURALI (ISTITUITI AI SENSI LR 30.11.1983 N. 86)**

Attualmente in Lombardia sono presenti 65 riserve naturali regionali istituite ai sensi della LR 86/1983. La tabella sottostante indica le riserve regionali.

<b>RISERVE REGIONALI</b>	<b>ATTO ISTITUTIVO</b>
<i>ABBZIA DI ACQUALUNGA</i>	Del. C. R. n IV/249 del 29/04/1986
<i>ADDA MORTA</i>	Del. C. R. n III/1845 del 19/12/1984
<i>BOSCHETTO DELLA CASCINA CAMPAGNA</i>	Del. C. R. n V/135 del 20/03/1991
<i>BOSCHETTO DI SCALDASOLE</i>	Del. C. R. n III/1734 del 11/10/1984
<i>BOSCHI DEL GIOVETTO DI PALLINE</i>	Del. C. R. n III/2014 del 25/03/1985 Del. C. R. n V/1233 del 9/11/1994
<i>BOSCO DE L'ISOLA</i>	Del. C. R. n V/196 del 28/05/1991
<i>BOSCO DEI BORDIGHI</i>	Del. C. R. n V/1262 del 29/11/1994
<i>BOSCO DELLA MARISCA</i>	Del. C. R. n IV/1387 del 31/05/1989
<i>BOSCO DI BARCO</i>	Del. C. R. n IV/1804 del 20/12/1989
<i>BOSCO RONCHETTI</i>	Del. C. R. n VII/421 del 27/02/2002
<i>BOSCO W.W.F. VANZAGO</i>	Del. C. R. n III/2113 del 27/03/1985
<i>COMPLESSO MORENICO DI CASTELLARO LAGUSELLO</i>	Del. C. R. n III/1738 del 11/10/1984
<i>FONTANA DEL GUERCIO</i>	Del. C. R. n III/1801 del 15/11/1984
<i>FONTANILE BRANCALEONE</i>	Del. C. R. n III/1894 del 05/02/1985
<i>FONTANILE NUOVO</i>	Del. C. R. n III/1799 del 15/11/1984 Del. C. R. V/957 del 14/12/1993
<i>GARZAIA DEL BOSCO BASSO</i>	Del. C. R. n IV/209 del 26/03/1986 Del. C. R. n V/964 del 14/12/1993
<i>GARZAIA DELLA CAROLA</i>	Del. C. R. n IV/1330 del 31/05/1989 Del. C. R. n V/961 del 14/12/1993
<i>GARZAIA DELLA ROGGIA TORBIDA</i>	Del. C. R. n IV/210 del 26/03/1986 Del. C. R. n V/963 del 14/12/1993
<i>GARZAIA DI CASCINA ISOLA</i>	Del. C. R. n IV/1060 del 25/05/1988 Del. C.R. 5/02/2008 - n. VIII/518
<i>GARZAIA DI POMPONESCO</i>	Del. C. R. n IV/1176 del 28/07/1988
<i>GARZAIA DI PORTA CHIOSSA</i>	Del. C. R. n III/1733 del 11/10/1984 Del. C. R. n V/962 del 14/12/1993
<i>GARZAIA DI VILLA BISCOSSI</i>	Del. C. R. n III/1735 del 11/10/1984 Del. C. R. n V/960 del 14/12/1993
<i>INCISIONI RUPESTRI DI CETO CIMBERGO PASPARDO</i>	Del. C. R. n IV/938 del 02/03/1988
<i>ISOLA BOSCHINA</i>	Del. C. R. n III/1966 del 06/03/1985
<i>ISOLA BOSCONI</i>	Del. C. R. n IV/566 del 29/01/1987 e D.M. 15/10/1985
<i>ISOLA UCCELLANDA</i>	Del. C. R. n IV/1329 del 31/05/1989
<i>LAGO DI BIANDRONNO</i>	Del. C. R. n III/1857 del 19/12/1984
<i>LAGO DI GANNA</i>	Del. C. R. n III/1856 del 19/12/1984
<i>LAGO DI MONTORFANO</i>	Del. C. R. n III/1796 del 15/11/1984
<b>RISERVE REGIONALI</b>	<b>ATTO ISTITUTIVO</b>
<i>LAGO DI PIANO</i>	Del. C. R. n III/1808 del 15/11/1984
<i>LAGO DI SARTIRANA</i>	Del. C. R. n III/1802 del 15/11/1984 Del. C. R. n V/965 del 14/12/1993
<i>LANCA DI GABBIONETA</i>	Del. C. R. n IV/1389 del 31/05/1989
<i>LANCA DI GEROLE</i>	Del. C. R. n VII/178 del 06/02/2001
<i>LANCHE DI AZZANELLO</i>	Del. C. R. n IV/1388 del 31/05/1989
<i>LE BINE</i>	Del. C. R. n IV/759 del 01/10/1987
<i>MARMITTE DEI GIGANTI</i>	Del. C. R. n III/1803 del 15/11/1984
<i>MONTE ALPE</i>	Del. C. R. n III/1968 del 06/03/1985
<i>MONTICCHIE</i>	Del. C. R. n IV/1177 del 28/07/1988
<i>NAVIGLIO DI MELOTTA</i>	Del. C. R. n III/1736 del 11/10/1984
<i>PALATA MENASCIOTTO</i>	Del. C. R. n IV/1178 del 28/07/1988

PALUACCIO DI OGA	Del. C. R. n III/1795 del 15/11/1984
PALUDE BRABBIA	Del. C.R. n III/1855 del 19/12/1984 e D.M. 11/06/1984 Del. C.R. n VI/1013 del 29/09/1998
PALUDE DI OSTIGLIA	Del. C.R. n III/1737 del 11/10/1984 e D.M. 11/06/1984
PALUDE LOJA	Del. C.R. n IV/758 del 01/10/1987
PIAN DI SPAGNA LAGO DI MEZZOLA	Del. C.R. n III/1913 del 06/02/1985 e D.M. 11/01/1980 Del. C. R. n VI/1427 del 22/12/1999
PIAN GEMBRO	Del. C. R. n IV/1180 del 28/07/1988 Del. C. R. n V/891 del 22/09/1993
PIRAMIDI DI POSTALESIO	Del. C. R. n III/1797 del 15/11/1984
PIRAMIDI DI ZONE	Del. C. R. n III/1844 del 19/12/1984
PRATO DELLA NOCE	Del. C. R. n IX/0170 del 12/04/2011
RIVA ORIENTALE DEL LAGO DI ALSERIO	Del. C. R. n III/1798 del 15/11/1984
SASSO MALASCARPA	Del. C. R. n III/1967 del 06/03/1985 Del. C. R. n VII/1234 del 9/11/1994
SORGENTE FUNTANI	Del. C. R. n III/1904 del 05/02/1985
SORGENTI DELLA MUZZETTA	Del. C. R. n III/1800 del 15/11/1984 Del. C. R. n 484 del 9/04/2002
STAGNI DI LUNGAVILLA	Del. C. R. n. IX/16 del 13 luglio 2010
TORBIERE DEL SEBINO	Del. C. R. n III/1846 del 19/12/1984 Del. C. R. n V/958 del 14/12/1993
TORBIERE DI MARCARIA	Del. C. R. n IV/1390 del 31/05/1989
VALLAZZA	Del. C. R. n V/102 del 24/01/1991
VALLE DEL FREDDO	Del. C. R. n III/2015 del 25/03/1985
VALLE DI BONDO	Del. C. R. n III/1903 del 05/02/1985
VALLI DEL MINCIO	Del. C. R. n III/1739 del 11/10/1984
VALLI S. ANTONIO	Del. C. R. n III/1902 del 05/02/1985
VALSOLDA	Del. C. R. n VIII/355 del 13/03/2007
VAL DI MELLO	Del. C.R. N VIII/802 del 27/01/2009
VALLE BOVA	Del. C. R. n VIII/438 del 25/09/2007
VALPREDINA	Del. C.R. n VIII/680 del 22/07/2008

Le riserve sono assoggettate a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera f) del D.lgs. 42/2004, mentre i monumenti naturali non sono assoggettati a tale regime di tutela paesaggistica.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

- LR 86/83;
- Documento di indirizzo per l'individuazione degli aspetti ambientali sull'utilizzo dei sistemi di produzione di energia elettrica d FER nelle aree protette (dgr 8781 del 22/12/08);
- D.lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" Piano Paesaggistico Regionale (dcr 910/2010) e dgr 2727/2011 "criteri paesaggistici".

RISERVE INTEGRALI

**IMPIANTI NON IDONEI**

Tutte le tipologie di impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili sono considerate non idonee.

**Motivazione**

*Ai sensi dell'art. 11 della LR 86/1983 le riserve naturali integrali sono istituite con lo scopo di proteggere e conservare integralmente e globalmente la natura e l'ambiente. Pertanto è vietata ogni attività diversa dalla ricerca scientifica e dalle relative attività strumentali, da svolgersi comunque secondo specifici disciplinari stabiliti dai soggetti a cui è affidata la gestione delle singole riserve.*

RISERVE ORIENTATE

**IMPIANTI NON IDONEI**

Fatte salve le disposizioni della L. 394/1991 sono non idonei:

- ➔ gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.1.33, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, da F.2.10 a F.2.15;
- ➔ gli impianti fotovoltaici al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ gli impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ gli impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.7, B.2.3, B.2.4, B.2.7;
- ➔ gli impianti idroelettrici di tipologia I.3.1 e I.3.2;
- ➔ gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

**Motivazione**

*L'art. 11 della LR 86/1983 consente nelle riserve orientate la continuazione delle attività antropiche tradizionali compatibili con l'ambiente naturale. Gli impianti fotovoltaici posti al suolo di tipologia F.3.13 sono ritenuti non idonei con le finalità delle riserve in quanto le aree occupate sono almeno pari a 1.500 m<sup>2</sup> per singolo impianto e la loro realizzazione comporta l'esecuzione di livellamenti e sbancamenti per estensioni almeno pari all'area indicata, la realizzazione di piste di accesso a carattere permanente per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o il loro mantenimento in condizioni aree.*

*Per gli impianti eolici di tipologia indicata si individua nell'art. 15 della medesima legge regionale il divieto correlati alla realizzazione di piste di accesso a carattere permanente per il mantenimento degli impianti medesimi.*

*Per gli impianti alimentati da biomasse costituiti anche parzialmente da rifiuti, il medesimo articolo vieta la realizzazione di nuovi edifici, nonché di interventi su quelli esistenti diversi da quelli di ordinaria e straordinaria manutenzione, restauro o ristrutturazioni senza alterazione di volume. Gli impianti di tipologia B.1.3, B.1.4, da B.1.6 a B.1.14, B.2.3, B.2.4, da B.2.6 a B.2.14, da*

*B.2.3 a B.3.2 prevedono in genere l'edificazione di un fabbricato di contenimento dell'impianto. In aggiunta la realizzazione di impianti da B.1.8 a B.1.14 e da B.2.8 a B.2.14, essendo alimentati da biogas, syngas e/o biomasse costituite anche in parte da rifiuti, contrasta con i criteri escludenti individuati nel Programma Regionale Gestione Rifiuti approvato con dgr n. 1990/2014..*

*Per gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 si individua il divieto nella realizzazione di livellamenti e di sbancamenti nettamente superiori a quelli previsti per la realizzazione di impianti fotovoltaici di tipologia F.3.13 e nella costruzione di un edificio di centrale.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

Fatte salve le disposizioni della L. 394/1991 sono istruibili:

- ➔ gli impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.34, F.1.35, da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.3.1., F.3.2, F.3.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o al suolo. Le presenti tipologie sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree naturali di riserva tutelate. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà privata, ancorché al suolo, sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà privata sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.1.6, B.2.1, B.2.2, B.2.5, B.2.6 da installarsi entro edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, in quanto il loro inserimento entro edifici esistenti non comporta edificazioni, movimenti di terra, costruzione di piste di accesso identificabile come consumo di suolo;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.1.3, installati su edifici esistenti o entro le pertinenze degli edifici, in quanto essendo installati su edifici le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree di riserva tutelate;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2, I.2.1, I.2.2 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione all'interno di edifici esistenti.

#### **ZONE COMPRESSE IN PARCHI LOCALI DI INTERESSE SOVRACOMUNALE (P.L.I.S.) (LR 86/1983)**

##### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

- ➔ *LR 86/83 (art. 34); delibera di riconoscimento del PLIS, strumento urbanistico comunale e strumenti di pianificazione del PLIS.*

I parchi locali di interesse sovracomunale (P.L.I.S.), istituiti volontariamente da più Comuni che condividono l'impegno di prendersi cura della porzione del parco ricadente nel proprio territorio, costituiscono un elemento di connessione ecologica tra aree protette di interesse regionale, riserve e monumenti naturali e rivestono una importanza strategica nella tutela, valorizzazione e riqualificazione di vaste aree agricole, nel recupero di aree periurbane degradate e in generale di ambiti da salvaguardare per la loro valenza storico-culturale e paesaggistica e di continuità

ecologica tra sistemi naturali e semi-naturali che, pertanto, vengono sottratti all'urbanizzazione e al degrado.

La prevenzione da fenomeni di crescita disordinata di aree urbane, con destinazione residenziale e commerciale, e di abbandono dell'attività agricola svolta nelle aree periurbane, si ritiene possa realizzarsi attribuendo ai territori costituenti i P.L.I.S. una multifunzionalità che, attraverso l'insediamento di nuove aziende o la diversificazione di aziende agricole esistenti, orienti verso la produzione di beni e servizi, tra cui installare o realizzare impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

#### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29;
- ➔ gli impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7 di proprietà di soggetti diversi dalle imprese agricole (che esercitano attività ai sensi dell'art. 2135 del codice Civile)

#### **Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installare su edifici esistenti e che ricadono all'interno dei confini del parco locale determinano una modifica della sagoma dell'edificio che contrasta con la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3.*

*Gli impianti di tipologia F.2.6 e F.2.7 sono realizzati su strutture accessorie (pensiline) non collegate e funzionali ad edifici esistenti, pertanto, configurandosi come strutture edilizie ex novo, determinano un consumo di suolo. La non idoneità è rivolta a soggetti diversi dalle imprese agricole per limitare il consumo di suolo conseguente ad attività che non sono direttamente connesse alla conduzione dei fondi agricoli.*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ gli impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso;
- ➔ gli impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7 di proprietà di imprese agricole;
- ➔ gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.30 a F.1.35 e da F.2.1 a F.2.5, da F.2.8 a F. 2.15;
- ➔ gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.1 a F.3.11;
- ➔ gli impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia di tipologia da B.1.1. a B.1.7 e da B.2.1 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1. a E.3.3;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1 a I.3.2;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia da G.1.1 a G.2.1.

AMBITI PARTICOLARI DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE

Alcuni elementi della Rete Ecologica Regionale<sup>102</sup> risultano di interesse per la tutela della biodiversità a motivo delle loro specifiche connotazioni; tra questi elementi si individuano le aree prioritarie per la biodiversità, i gangli (solo per il settore Pianura Padana lombarda e Oltrepò Pavese), i corridori regionali primari, i varchi. Questi elementi sono descritti nel paragrafo 3.4. del documento “Rete Ecologica Regionale” pubblicato sul B.U.R.L. n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010<sup>103</sup>.

Il documento “Rete Ecologica Regionale” riporta:

- ➔ la Tabella 3.1 “Aree prioritarie per la biodiversità”;
- ➔ la Tabella 3.2 “Gangli della RER” (la relativa ubicazione territoriale è indicata nella Figura 3.19);
- ➔ la Tabella 3.3 “Corridori regionali primari della RER” (la relativa ubicazione territoriale è indicata nella Figura 3.20),
- ➔ il punto 4) del paragrafo 3.4 che descrive i “Varchi”-.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

- ➔ LR 86/83 (art. 3 ter);
- ➔ DPR 357/1997 e s.m.i.;
- ➔ Dgr 14106/2003 e s.m.i.;
- ➔ Dgr10962/2009;
- ➔ D.Lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” Piano Paesaggistico Regionale (dcr 910/2010).

**VARCHI E RELATIVI BUFFER**

I varchi sono individuati nella dgr del 30 dicembre 2009, n. 10962 come elementi lineari. Laddove non meglio specificato nella pianificazione a scala di maggior dettaglio (ad esempio Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali – PTCP e Piani di Governo del Territorio - PGT), nel presente documento si considera l'area individuata da un buffer precauzionale di 400 metri (200 metri per lato).

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31;

<sup>102</sup> E' una infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale regionale (D.C.R. 951 del 19.1.2010).

<sup>103</sup> La documentazione è interamente reperibile e scaricabile nel sito internet [www.reti.regione.lombardia.it](http://www.reti.regione.lombardia.it).

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, F.2.10, da F.2.12 a F.2.15, da F.3.2 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.2 a B.1.7, da B.2.2 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;
- ➔ nuovi impianti idroelettrici di tipologia I.3.1, I.3.2;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

#### **Motivazione**

*I Varchi della RER sono elementi essenziali per il mantenimento della connettività ecologica della rete complessiva per effetto dell'art. 3 della LR 86/1983.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.33, F.1.34, F.1.35, da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.2.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o F.3.1, F.3.11 al suolo. Le presenti tipologie sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree naturali di riserva tutelate. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà privata, ancorché al suolo, sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà privata sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti alimentati da biogas o syngas e/o biomasse solide o liquide di tipologia B.1.1 e B.2.1;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.1.1;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2, I.2.1, I.2.2. Sono inoltre istruibili gli interventi di ammodernamento, rifacimento, potenziamento di impianti di tipologia I.3.1 e I.3.2 esistenti (opere di raccolta, opere di derivazione, condotte forzate, canali adduttori e di restituzione, interventi sui macchinari di centrale) a condizione che gli interventi non comportino edificazioni, movimenti di terra, costruzione di nuove piste di accesso.

#### GANGLI

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, F.2.10, F.2.12, F.2.13, F.2.14, F.2.15, F.3.2, F.3.3, F.3.4, F.3.5, F.3.6, F.3.7, F.3.8, F.3.9, F.3.10, F.3.12, F.3.13;

impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.2 a B.1.7 e da B.2.2 a B.2.7;

impianti eolici di tipologia da E.1.2 a E.3.3;

impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

### **Motivazione**

*I gangli sono elementi essenziali di I livello della RER e costituiscono ecosistemi di importanza assoluta.*

### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia da F.1.30, F.1.32, F.1.33, F.1.34, F.1.35, F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.2.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o F.3.1, F.3.11al suolo. Le presenti tipologie sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l'integrità delle aree naturali di riserva tutelate. Inoltre gli impianti realizzati su edifici di proprietà privata, ancorché al suolo, sono idonei a motivo del diritto di libertà dell'iniziativa economica privata e di tutela della proprietà privata sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti alimentati da biogas o syngas e/o biomasse solide o liquide di tipologia B.1.1 e B.2.1;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.1.1;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

### CORRIDOI

### **IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14, da F.1.22 a F.1.29, F.1.31, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.6, F.2.7, F.2.10, F.2.12, F.2.13, F.2.14, F.2.15, F.3.2, F.3.3, F.3.4, F.3.5, F.3.6, F.3.7, F.3.8, F.3.9, F.3.10;
- ➔ impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia F.3.12 e F.3.13 in quanto trattasi di impianti ubicati al suolo occupanti una dimensione minima di 400 m<sup>2</sup> per singolo impianto. La realizzazione di tali impianti comporta la realizzazione di livellamenti e di sbancamenti, l'eventuale esecuzione di tagli arborei, la realizzazione di piste di accesso per il mantenimento degli impianti medesimi, la realizzazione di scavi per l'eventuale interrimento di linee elettriche o per la costruzione di strutture di sostegno per il loro mantenimento in condizioni aeree. Tali interventi determinano delle pressioni non compatibili con la necessità di mantenere la connettività ecologica della Rete Ecologica complessiva;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7, B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

### **Motivazione**

*I Corridoi sono elementi essenziali di I livello della RER e costituiscono ecosistemi il cui mantenimento è essenziale per la connettività ecologica e la diffusione spaziale di specie altrimenti incapaci di rinnovare le proprie popolazioni locali.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

Fatte salve le indicazioni e i criteri di pianificazione territoriale contenuti nelle singole schede descrittive dei settori della RER del documento “Rete Ecologica Regionale” possono essere avviate ad istruttoria le seguenti tipologie:

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6 e da F.1.15 a F.1.21, F.1.30, F.1.32, F.1.33, F.1.34, F.1.35 da installarsi su eventuali edifici esistenti con destinazione d’uso a rifugio o bivacco, a malga o all’esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e impianti di tipologia F.2.1, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.2.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o F.3.1, F.3.11 al suolo. Le presenti tipologie sono idonee in quanto le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l’integrità delle aree naturali di riserva tutelate. Inoltre gli impianti da realizzarsi su edifici di proprietà privata, ancorché al suolo, sono idonei a motivo del diritto di libertà dell’iniziativa economica privata e di tutela della proprietà privata sanciti dagli artt. 41 e 42 della Costituzione Italiana;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.5 da installarsi entro eventuali edifici esistenti con destinazione d’uso a rifugio o bivacco, a malga o all’esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, in quanto l’installazione entro edifici esistenti non comporta nuove edificazioni, movimenti di terra, costruzione di piste di accesso;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.1.3, da installarsi su eventuali edifici esistenti con destinazione d’uso a rifugio o bivacco, a malga o all’esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, in quanto essendo installati su edifici le caratteristiche costruttive e tecnologiche degli impianti non pregiudicano l’integrità delle aree naturali di riserva tutelate;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia, con l’indicazione che i progetti siano corredati da analisi sito-specifiche che permettano di valutare i potenziali impatti cumulati derivanti dall’installazione dell’impianto, sulla base dello stato dell’asta fluviale e dei prelievi già presenti, e da adeguate misure di compensazione ed eventuali misure di mitigazione ambientale.

**AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI PARTICOLARE QUALITÀ E TIPICITÀ, DA SPECIFICHE CATEGORIE AGRICOLE E/O RICADENTI IN AMBITI DESTINATI ALL’ATTIVITÀ AGRICOLA DI INTERESSE STRATEGICO**

Le aree agricole appartenenti a questa categoria sono classificabili in tre ambiti:

- A. territori con produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità, ai sensi dell’art. 21 del D.Lgs 228/2001, riguardanti i settori:

#### **A.1 Viti-vinicolo:**

- A.1.1 Aree a Denominazione di origine controllata (**DOC**);

A.1.2 Aree a Denominazione di origine controllata e garantita (**DOCG**);

A.1.3 Aree a Indicazione Geografica Tipica, (**IGT**);

**A.2 Olivicolo-oleario:** aree a Denominazione di origine protetta, (**DOP**);

**A.3 Ortofrutticolo:** Aree a Indicazione Geografica Protetta, (**IGP**).

B. ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico individuati, ai sensi dell'art. 15, c. 4. della LR. 12/2005, nei Piani Territoriali di Coordinamento approvati

C. aree interessate dalle categorie agricole, relative a:

- frutteti e frutti minori
- colture orticole
- vigneti
- oliveti
- castagneti da frutto
- risaie

---

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

→ *Regolamento CE n. 823-1987*

→ *Legge 10 febbraio 1992 n. 164*

→ *D.P.R. n. 348/1994*

→ *Dgr VIII/10360 del 21 ottobre 2009 " Modifiche ed integrazioni alla dgr n. 6581/2008 relativa ai criteri per la localizzazione degli impianti di gestione dei rifiuti urbani e speciali (art. 19, c. 3, LR N. 26/2003)"*

→ *D.Lgs. 228/2001*

→ *Dgr X/653 del 6 settembre 2013*

---

aree di categoria A

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

- impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.6, F.3.8, F.3.10, F.3.13 da installarsi al suolo;
- impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

#### **Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici posti al suolo comportano la trasformazione di terreni che hanno per destinazione d'uso la coltivazione di prodotti agricoli e alimentari tutelati per tipicità, qualità, caratteristiche alimentari e nutrizionali dall'art. 21 del D.Lgs. 228/2001.*

*Analogamente gli impianti geotermoelettrici che richiedono livellamenti e sbancamenti nettamente superiori a quelli per gli impianti fotovoltaici e inoltre prevedono la costruzione di un edificio di centrale, determinando un consumo di suolo che si pone in contrasto ai principi di tutela dei prodotti agricoli e alimentari.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.35, da installarsi su eventuali edifici esistenti anche destinati all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2, F.3.7, F.3.9, F.3.11, F.3.12 da installarsi al suolo;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e da B.2.1 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

aree di categoria B

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.6, F.3.8, F.3.10, F.3.13 da installarsi al suolo;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici posti al suolo comportano la trasformazione di terreni che hanno per destinazione d'uso la coltivazione di prodotti agricoli e alimentari tutelati per tipicità, qualità, caratteristiche alimentari e nutrizionali dall'art. 21 del D.Lgs. 228/2001.*

*Analogamente gli impianti geotermoelettrici che richiedono livellamenti e sbancamenti nettamente superiori a quelli per gli impianti fotovoltaici e inoltre prevedono la costruzione di un edificio di centrale, determinando un consumo di suolo che si pone in contrasto ai principi di tutela dei prodotti agricoli e alimentari.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.35, da installarsi su eventuali edifici esistenti anche destinati all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2, F.3.7, F.3.8, F.3.9, F.3.11, F.3.12 da installarsi al suolo;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e da B.2.1 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

## aree di categoria C

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.13 da installarsi al suolo;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*Le coltivazioni realizzate nei presenti ambiti territoriali costituiscono elemento soggetto a particolare tutela. Gli impianti fotovoltaici posti al suolo comportano la trasformazione di terreni che hanno per destinazione d'uso la coltivazione di prodotti agricoli e alimentari tutelati per tipicità, qualità, caratteristiche alimentari e nutrizionali dall'art. 21 del D.Lgs. 228/2001.*

*Analogamente gli impianti geotermoelettrici che richiedono livellamenti e sbancamenti nettamente superiori a quelli per gli impianti fotovoltaici e inoltre prevedono la costruzione di un edificio di centrale, determinando un consumo di suolo che si pone in contrasto ai principi di tutela dei prodotti agricoli e alimentari.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.35, da installarsi su eventuali edifici esistenti anche destinati all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 da installarsi al suolo;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e da B.2.1 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

**RESTANTI AREE AGRICOLE DIVERSE DA QUELLE DELLA CATEGORIA PRECEDENTE**

Per le restanti aree agricole del territorio lombardo non comprese nella categoria precedente

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.6, F.3.8, F.3.10;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.13 da installarsi al suolo con potenza di picco risultante dalla estensione in pianta pari al massimo al 5% della S.A.U. in proprietà dell'impresa agricola iscritta alla specifica sezione del registro delle imprese. L'impianto non può comunque avere potenza di picco maggiore di 1 MW.  
In caso di impianti realizzati da aziende agricole diverse la distanza tra gli impianti non può essere inferiore a 2 chilometri;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*Gli impianti di tipologia da F.3.3 a F.3.6, F.3.8, F.3.10 sono non idonei in relazione alle caratteristiche tecnologiche e costruttive degli stessi che inibiscono la realizzazione delle pratiche agricole sui terreni.*

*Gli impianti di tipologia F.3.13 sono non idonei a motivo delle caratteristiche tecnologiche e costruttive che determinano un utilizzo del suolo minimo di 1.500 m<sup>2</sup>.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.35, da installarsi su eventuali edifici esistenti anche destinati all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2, F.3.7, F.3.9, F.3.11, F.3.12 da installarsi al suolo;
- ➔ impianti di categoria F.3.13, con l'esclusione di quelli indicati come non idonei;
- ➔ impianti alimentati da biomasse e/o biogas o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e da B.2.1 a B.2.7;
- ➔ impianti eolici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

**AREE INDIVIDUATE NEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) DEL BACINO DEL FIUME PO APPROVATO CON D.P.C.M. DEL 24 MAGGIO 2001**

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

*Norme di Attuazione (N.d.A.) del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume PO (PAI), approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001.*

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

L'obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

La realizzazione degli impianti che valorizzano energeticamente biogas e biomasse per produrre energia è da escludere, per gli impianti che richiedono ex novo la costruzione di edifici di contenimento e per gli impianti da installarsi in edifici esistenti qualora l'intervento comporti almeno una delle seguenti condizioni: alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, comporti modifiche delle destinazioni di uso, riguardi le parti strutturali, comporti aumento del numero delle unità immobiliari, implichi incremento dei parametri urbanistici, nelle seguenti aree:

- ➔ Aree caratterizzate dall'instabilità del suolo, quali frane, esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, trasporti di massa sui conoidi, valanghe (Art. 9 delle NdA del PAI), per le seguenti tipologie di dissesto:
  - frane attive (Fa) e quiescenti (Fq), esondazioni di carattere torrentizio a pericolosità

elevata (Eb) e molto elevata (Ee), conoidi non protetti (Ca) e parzialmente protetti (Cp), valanghe (Ve, Vm);

- ➔ Aree soggette a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano per fenomeni di frane, esondazioni su conoidi e valanghe (Titolo IV NdA PAI, artt. 50-51):
  - Zona1: aree instabili con un elevata probabilità di coinvolgimento in tempi brevi.
  - Zona 2: aree potenzialmente interessate dal manifestarsi di fenomeni di instabilità a modesta intensità coinvolgenti settori più ampi di quelli attualmente riconosciuti;
  - Zona I, Zona B-pr: Aree a rischio idrogeologico molto elevato nel reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura
- ➔ Aree interessate dalle fasce fluviali:
  - Fasce fluviali A e B del PAI (art. 29, 30, 38, 39 delle N.d.A. del PAI)
  - Territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come “limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C” (cd “B di progetto”), laddove il Comune non abbia valutato le condizioni di rischio, ai sensi dell’art. 31, comma 5 della NdA del PAI (valgono le norme della Fascia B)

Nella fascia C, (art. 31 comma 4) N.d.A. del PAI, compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ivi ricadenti, ne consegue che l’esclusione potrebbe verificarsi.

#### AREE INTERESSATE DA DISSESTO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO PER LA PARTE COLLINARE E MONTANA (ART. 9 N.T.A. DEL P.A.I.)

##### AREE INTERESSATE DA FRANE ATTIVE (FA)

#### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d’uso, impianti di tipologia da F.2.6, F.2.7, da F.2.12 a F.2.15 installati sulle pertinenze di detti edifici o su strutture;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas e alimentati da biomasse liquide e/o solide di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ nuovi impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

#### **Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell’edificio che si ritiene non accettabile.*

*L’art. 9 comma 2 delle N.T.A. del P.A.I. indica che sono esclusivamente consentiti nelle aree interessate da frane attive gli interventi di demolizione senza ricostruzione o gli interventi di manutenzione ordinaria di edifici esistenti. Ne consegue che non possono essere realizzati nuovi edifici o manufatti, connessi o non connessi ad edifici esistenti (pensiline di parcheggi, serre). Ne*

*conseguono che gli impianti fotovoltaici che non siano installati su edifici esistenti, compresi gli impianti installati al suolo, sono indicati come non idonei.*

*Per la medesima motivazione si indicano come non idonei gli impianti alimentati a biomasse che presuppongano la costruzione di nuovi edifici di contenimento o gli interventi di manutenzione straordinaria o di ristrutturazione edilizia, compresa la demolizione e ricostruzione parziale, come definiti dall'art. 27 comma 1 lett. b), d) della LR 12/2005.*

*Altresì si indicano come non idonei gli impianti idroelettrici di tipologia I.3.1, I.3.2 perché le caratteristiche tecnologiche degli impianti comportano la costruzione di opere civili per la derivazione, le condotte di adduzione, la centrale di produzione, le condotte di restituzione.*

*Ancora si indicano come non idonei gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 perché le caratteristiche tecnologiche degli impianti comportano la costruzione di opere civili per costruzione dell'impiantistica per le reti di trasporto del fluido e della centrale di produzione.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, e gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.5, F.2.8, F.2.11 installati su manufatti esistenti in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- impianti eolici di tipologia E.1.1, e.1.2, E.1.3.

AREE INTERESSATE DA FRANE QUIESCENTI (FQ), AREE INTERESSATE DA ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO LUNGO LE ASTE DEI CORSI D'ACQUA CON PERICOLOSITÀ ELEVATA (Eb), AREE DI CONOIDI ATTIVI O POTENZIALMENTE ATTIVI PARZIALMENTE PROTETTE DA OPERE DI DIFESA E DI SISTEMAZIONE A MONTE (Cp)

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso.

##### **Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

*L'art. 9 commi 3, 6, 8 delle N.T.A. del P.A.I. escludono nelle aree di cui al presente punto la realizzazione di impianti di smaltimento e recupero rifiuti e l'ampliamento di quelli esistenti. Ne consegue che si indicano come non idonei gli impianti alimentati a biogas e/o syngas costituito o prodotto, anche parzialmente, da rifiuti e gli impianti alimentati da biomasse costituite anche parzialmente da rifiuti.*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, e gli impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.11 da installarsi su manufatti esistenti in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia da F.3.1 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1 a B.2.7 in quanto, non essendo alimentati da biogas e/o biomasse classificabili come rifiuti, possono essere avviati ad istruttoria;
- ➔ impianti eolici di tutte le tipologie;
- ➔ impianti idroelettrici di tutte le tipologie;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tutte le tipologie.

AREE INTERESSATE DA FRANE STABILIZZATE (Fs), AREE CHE POSSONO ESSERE INTERESSATE DA ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO LUNGO LE ASTE DEI CORSI D'ACQUA CON PERICOLOSITÀ MEDIA O MODERATA (Em), AREE DI CONOIDI NON RECENTEMENTE COMPLETAMENTE RIATTIVATISI PROTETTE DA OPERE DI DIFESA E DI SISTEMAZIONE A MONTE (Cn)

#### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso.

#### **Motivazione**

*L'art. 9 commi 4, 6bis, 9 delle N.T.A. del P.A.I. non indicano divieti e attribuiscono alle Regioni la competenza regolamentare sulle attività consentite. Pertanto si indicano, quindi, non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, e gli impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.11 da installarsi su manufatti esistenti in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia da F.3.1 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia da B.1.1 a B.1.7 e impianti alimentati da

biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1 a B.2.7 in quanto, non essendo alimentati da biogas e/o biomasse classificabili come rifiuti, possono essere avviati ad istruttoria;

- ➔ impianti eolici di tutte le tipologie;
- ➔ impianti idroelettrici di tutte le tipologie;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tutte le tipologie.

AREE INTERESSATE DA ESONDAZIONI E DISSESTI DI CARATTERE TORRENTIZIO DI PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA (EE),  
CONOIDI ATTIVI (CA)

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7, da F.9 a F.2.11 in quanto la loro installazione richiede la costruzione di strutture accessorie e pertanto in contrasto con il divieto di edificazione indicato nell'art. 9 comma 5 delle N.T.A. del P.A.I.;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia da B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

**Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

*L'art. 9 comma 5 delle N.T.A. del P.A.I. sono consentiti gli interventi di manutenzione straordinaria. Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi individuati dall'art. 27 comma 1 lett. b) della LR 12/2005. Si indicano quindi come non idonei le tipologie di impianti che richiedono la costruzione di edifici di contenimento e/o di strutture su cui tali impianti vengono installati.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, da F.2.1 a F.2.5, F.2.8, da F.2.12 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia F.3.1, F.3.2;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5, e impianti alimentati

da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto installabili all'interno di edifici esistenti;

- ➔ impianti eolici di tipologie da E.1.1 a E.1.3;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2.

AREE INTERESSATE DA VALANGHE DI PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA (VE)

**IMPIANTI NON IDONEI**

Tutte le tipologie di impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili sono indicate come non idonee.

**Motivazione**

*L'art. 9 comma 10 delle N.T.A. del P.A.I. stabilisce che nelle aree in oggetto sono consentiti solo gli interventi di demolizione.*

AREE INTERESSATE DA VALANGHE DI PERICOLOSITÀ MEDIA (VM)

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.2.6 e F.2.7 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o su strutture accessorie di edifici esistenti;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.2.12 a F.2.15;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia da B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia da I.3.1 a I.3.2;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

**Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

*L'art. 9 comma 11 delle N.T.A. del P.A.I. stabilisce che nelle aree in oggetto sono consentiti gli interventi di manutenzione straordinaria. Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi individuati dall'art. 27 comma 1 lett. b) della LR 12/2005. Si indicano quindi come non idonei le tipologie di impianti che richiedono la costruzione di edifici di contenimento e/o di strutture su cui tali impianti vengono installati.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.2.10, F.2.11 da installarsi su manufatti esistenti in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione entro edifici esistenti rispettando il requisito della manutenzione straordinaria;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.1.3 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione su edifici esistenti o all'interno di loro pertinenze rispettando il requisito della manutenzione straordinaria;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2, I.2.1, I.2.2 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione entro edifici esistenti o all'interno di loro pertinenze rispettando il requisito della manutenzione straordinaria;  
impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1 e G.1.2 in quanto le caratteristiche tecnologiche permettono la loro installazione o all'interno di loro pertinenze rispettando il requisito della manutenzione straordinaria.

**AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO (ARTT. 49, 50 E 51 N.T.A. DEL P.A.I.)****Zona 1 per aree a rischio molto elevato in ambiente collinare e montano e nelle aree di pianura****IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi su edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, impianti di tipologia F.2.6, F.2.7 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o su strutture accessorie;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

**Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

*Gli artt. 50 comma 1 e 51 comma 3 delle N.T.A. del P.A.I. indicano come esclusivamente consentiti nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato gli interventi di demolizione senza ricostruzione o*

*gli interventi di manutenzione ordinaria di edifici esistenti. Ne consegue che non possono essere realizzati nuovi edifici o manufatti, connessi o non connessi ad edifici esistenti (pensiline di parcheggi, serre). Ne consegue che gli impianti fotovoltaici che non siano installati su edifici esistenti, compresi gli impianti installati al suolo, sono indicati come non idonei.*

*Per la medesima motivazione si indicano come non idonei gli impianti alimentati a biomasse che presuppongano la costruzione di nuovi edifici di contenimento o gli interventi di manutenzione straordinaria o di ristrutturazione edilizia, compresa la demolizione e ricostruzione parziale, come definiti dall'art. 27 comma 1 lett. b), d) della LR 12/2005.*

*Ancora si indicano come non idonei gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 perché le caratteristiche tecnologiche degli impianti comportano la costruzione di opere civili per costruzione dell'impiantistica per le reti di trasporto del fluido e della centrale di produzione.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi su edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, impianti di tipologia F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.5, F.2.8, F.2.9, da F.2.12 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche permettono la loro installazione all'interno di edifici esistenti rispettando il requisito della manutenzione straordinaria;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia, ai sensi della deliberazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Po della seduta del 22.07.2009, n. 10/2009;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione all'interno di edifici esistenti.

#### ZONA 2 PER AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO IN AMBIENTE COLLINARE E MONTANO

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi su edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, impianti di tipologia F.2.6, F.2.7, da F.2.12 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici o su strutture;
- ➔ impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

#### **Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in*

*quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

*L'art. 50 comma 3 delle N.T.A. del P.A.I. indica come esclusivamente consentiti nelle aree interessate da rischio idrogeologico molto elevato gli interventi di ristrutturazione edilizia e gli interventi di ampliamento di edifici esistenti. Ne consegue che non possono essere realizzati nuovi edifici o manufatti, connessi o non connessi ad edifici esistenti (pensiline di parcheggi, serre). Ne consegue che gli impianti fotovoltaici che non siano installati su edifici esistenti, compresi gli impianti installati al suolo, sono indicati come non idonei.*

*Per la medesima motivazione si indicano come non idonei gli impianti alimentati a biomasse che presuppongano la costruzione di nuovi edifici di contenimento.*

*Ancora si indicano come non idonei gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 perché le caratteristiche tecnologiche degli impianti comportano la costruzione di opere civili per costruzione dell'impiantistica per le reti di trasporto del fluido e della centrale di produzione.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi su edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, impianti di tipologia F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.2.10, F.2.11 installati sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione all'interno di edifici esistenti rispettando il requisito della manutenzione straordinaria;
- ➔ impianti eolici di tutte le tipologie;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia, ai sensi della deliberazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Po della seduta del 22.07.2009, n. 10/2009;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione all'interno di edifici esistenti.

#### ZONA B-PR

#### **IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

#### **Motivazione**

*Si indicano non idonei gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 in quanto le modalità di installazione di tali tipologie impiantistiche su edifici esistenti determina una modifica della sagoma dell'edificio che si ritiene non accettabile.*

*L'art. 51 delle N.T.A. del P.A.I. indica come esclusivamente consentiti nelle aree del reticolo idrografico principale e secondario di pianura interessate da rischio idrogeologico molto elevato gli interventi di ristrutturazione edilizia e gli interventi di ampliamento di edifici esistenti. Ne consegue che, al di fuori delle attività agricole, non possono essere realizzati nuovi edifici o manufatti, connessi o non connessi ad edifici esistenti (pensiline di parcheggi). Ne consegue che gli impianti fotovoltaici che per la loro installazione richiedono la costruzione di manufatti sono indicati come non idonei.*

*Gli impianti installati al suolo sono indicati non idonei perché la loro realizzazione implica l'esecuzione di sbancamenti, livellamenti di terreno.*

*Per la medesima motivazione si indicano come non idonei gli impianti alimentati a biomasse che presuppongano la costruzione di nuovi edifici di contenimento. Inoltre si indicano come non idonei gli impianti alimentati da biogas, syngas, biomassa costituiti anche parzialmente da rifiuti, in quanto la loro realizzazione è in contrasto con i criteri indicati nel Programma Regionale Gestione rifiuti.*

*Ancora si indicano come non idonei gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 perché le caratteristiche tecnologiche degli impianti comportano la costruzione di opere civili per costruzione dell'impiantistica per le reti di trasporto del fluido e della centrale di produzione.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, impianti di tipologia da F.1.30 F.1.35, da F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4, F.2.5, F.2.6, F.2.7, F.2.8, F.2.9, F.2.10, F.2.11, da F.2.12 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione all'interno di edifici esistenti rispettando il requisito della manutenzione straordinaria;
- ➔ impianti eolici di tutte le tipologie, ai sensi della deliberazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Po della seduta del 22.07.2009, n. 10/2009;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia, in quanto per le caratteristiche tecnologiche (installazione all'interno di edifici esistenti) l'utilizzo idraulico per fini idroelettrici avviene su infrastrutture idrauliche esistenti e senza modificazioni significative del regime idraulico nei corpi idrici naturali;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2 in quanto le caratteristiche tecnologiche ne permettono l'installazione all'interno di edifici esistenti.

LE ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART. 142 DEL D.LGS. N. 42 DEL 2004

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

- D.Lgs 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" Art. 142, c. 1, lettere b), c), d), e), g);
- LR 31/2008 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale" artt.42, 43 e 47 e delibere regionali attuative (dgr 675/2005; dgr 7728/2008; Circolare n. 7/2009);
- Piano Paesaggistico Regionale (dcr 951/2010): art. 17; art. 19, comma 8; art. 20 comma 8;
- Dgr IX/2727 del 22.12.2011 "Criteri e procedure per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di beni paesaggistici".

L'art. 142, comma 1 del D. Lgs. 42/2004 individua come sottoposti alle disposizioni di tutela e valorizzazione per il loro interesse paesaggistico:

- alla lettera b) "i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi";
- alla lettera c) "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"; in particolare per la Regione Lombardia il fiume Po è assoggettato a tutela per una fascia di 150 metri dal piede esterno dell'argine maestro e dove questo manchi la tutela si estende all'area golenale;
- alla lettera d) "le montagne della catena alpina per la parte eccedente i 1600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica ..." come sottoposti alle disposizioni di tutela e valorizzazione per il loro interesse paesaggistico;
- alla lettera e) "i ghiacciai ed i circhi glaciali";
- alla lettera g) "i territori coperti da foreste e da boschi ...".

Tutte le aree indicate costituiscono beni territoriali di elevato valore paesaggistico che devono essere tutelati, senza subire la forte pressione antropica anche di impianti tecnologici che ne alterano il delicato valore percettivo. Pertanto nelle pagine che seguono sono puntualmente illustrate le motivazioni che portano ad escludere la localizzazione di alcune tipologie di impianto a fronte della loro possibile incompatibilità con i contesti paesaggistici di riferimento.

Sono inoltre indicate le non idoneità in relazione alle disposizioni del Piano Paesaggistico Regionale per alcuni ambiti territoriali specifici.

Se un'area è interessata da più regimi di tutela inerenti diversi interessi pubblici ai fini della definizione delle tipologie di impianti realizzabili prevale il regime più restrittivo.

TUTELA PAESAGGISTICA DEGLI AMBITI ASSOGGETTATI A TUTELA PAESAGGISTICA AI SENSI DELL'ART. 142 DEL D.LGS. 42/2004 – I LAGHI LOMBARDI, I FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA PUBBLICI, IL FIUME PO, LE MONTAGNE ALPINE SOPRA I 1600 E APPENNINICHE SOPRA I 1200 METRI, I GHIACCIAI E I CIRCHI GLACIALI

LAGHI (ART. 142 COMMA 1, LETT. B) DEL D.LGS. 42/2004)

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ *Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso inclusi gli edifici posti in centri nuclei e insediamenti di antica formazione o manufatti segnalati da Piano Paesaggistico regionale o dai Piani Territoriali Provinciali di Coordinamento;*
- ➔ *impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.10 e di tipologia F.3.12 e F.3.13 se da installarsi su aree diverse da aree degradate o in abbandono.*
- ➔ *impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;*
- ➔ *impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;*
- ➔ *impianti idroelettrici di tipologia I.3.1, I.3.2*
- ➔ *impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.*

**Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici delle tipologie indicate e installati su edifici posseggono caratteristiche morfologiche e costruttive tali da modificare la sagoma dell'edificio e quindi determinano un'alterazione dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme degli edifici e quindi dell'insieme paesaggistico.*

*Ciò determina un contrasto con le indicazioni contenute nel comma 5 dell'art. 19 del Piano Paesaggistico Regionale di salvaguardia del contesto paesaggistico delle sponde lacuali, come definite dal comma 4 del medesimo articolo del Piano Paesaggistico Regionale.*

*Analogamente gli impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia F.3.1.3 occupano una superficie di suolo superiore al valore minimo di 1.500 m<sup>2</sup>. Tale occupazione di suolo determina un impatto visivo sui territori contermini ai laghi lombardi che contrasta con gli obiettivi di tutela indicati al comma 4 dell'art. 19 del Piano Paesaggistico Regionale secondo cui "...la pianificazione e gli interventi di trasformazione perseguono gli obiettivi di ...attenta localizzazione e la corretta contestualizzazione degli interventi di adeguamento delle infrastrutture della mobilità e di impianti, reti e strutture per la produzione di energia, tenendo conto dell'elevato grado di percepibilità degli stessi dallo specchio lacuale e dall'intero bacino, e della necessità...di preservare la continuità dei sistemi verdi e di salvaguardare continuità e riconoscibilità del sistema insediamenti-percorrenze-coltivi".*

*Gli impianti alimentati da biogas e/o syngas e da biomassa liquida o solida costituiti anche parzialmente da rifiuti si indicano come non idonei in accordo con i criteri indicati nel Programma Regionale Gestione Rifiuti, approvato con dgr n. 1990/2014.*

*Gli impianti eolici di tipologia E.2.1, E.2.2, E.2.3, E.2.4, E.2.5 si indicano non idonei ai sensi del punto 4.3.2 della dgr 2727/2011 che indica la localizzazione di impianti eolici "...in scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di integrità, riconoscibilità e notorietà, come quelli, in Lombardia, dei grandi laghi prealpini...".*

*Analogamente in accordo con gli obiettivi di tutela indicati al comma 4 dell'art. 19 del Piano Paesaggistico Regionale si indicano non idonei gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 in*

*quanto hanno caratteristiche o occupano una superficie di suolo comprensiva del campo pozzi di estrazione e reiniezione e della centrale di produzione tale da determinare un impatto visivo e un corrispondente livello di percezione visivo che contrasta con gli obiettivi di tutela di "... contenimento delle edificazioni sparse e l'attenta individuazione delle aree dove dimensioni e altezza delle nuove edificazioni devono essere attentamente commisurate alle scale di relazione e ai rapporti storicamente consolidati tra i diversi elementi del territorio".*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, e gli impianti di tipologia da F.2.1. a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento e quanto indicato nel comma 5 dell'art. 19 del Piano Paesaggistico Regionale nei "*...territori contermini ai laghi di cui al precedente comma 3, come definiti dalla lettera b) dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004,...* le priorità di tutela e valorizzazione del paesaggio sono specificamente rivolte a garantire la coerenza e organicità degli interventi riguardanti sponde e aree contermini al fine di salvaguardare l'unitarietà e riconoscibilità del lungolago";
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 da installarsi su barriere perimetrali di vie di comunicazione, impianti fotovoltaici al suolo di tipologia F.3.11 nelle pertinenze di edifici con destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale quando l'installazione degli impianti sugli edifici non permette di rispettare l'integrità dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme edifici-paesaggio;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.12 e F.3.13 da installarsi al suolo esclusivamente a recupero di ambiti degradati o in abbandono;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche permettono la loro installazione all'interno di edifici esistenti evitando pertanto nuovi interventi di edificazione (costruzione di edifici di contenimento dell'impianto);
- ➔ impianti eolici di tipologia E.1.1, E.1.2, E.1.3 da installarsi sugli edifici o da installarsi al suolo nelle pertinenze degli stessi in quanto tali impianti hanno caratteristiche costruttive e tecnologiche da non alterare i caratteri morfologici e visuali del contesto paesaggistico delle sponde lacuali;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia da I.1.1 a I.2.2;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1, G.1.2.

#### FIUMI, TORRENTI, CORSI D'ACQUA PUBBLICI, FIUME PO (ART. 142 COMMA 1, LETT. C) DEL D.LGS. 42/2004)

Sono assoggettati a tutela paesaggistica tutti i corsi d'acqua denominati come fiume o torrente. Per i corsi d'acqua non identificati come fiume o torrente il vincolo paesaggistico sussiste se tali corsi sono iscritti negli elenchi di cui al Regio Decreto 1775/1933. Il vincolo si estende alle relative sponde o piede degli argini per una fascia di ampiezza pari a 150 metri dalla da ciascuna sponda o argine del corso d'acqua.

Non sono assoggettati a tutela paesaggistica i corsi d'acqua che Regione Lombardia ha ritenuto irrilevanti ai fini paesaggistici, includendoli in apposito elenco ad oggi definito dalla dgr 12028/1986.

#### IMPIANTI NON IDONEI

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso inclusi gli edifici situati in centri nuclei storici lungo le tratte fluviali;
- ➔ nelle fasce A e B come individuate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e nelle aree soggette a tutela paesaggistica gli impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7, B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7 che implicino la costruzione di edifici di contenimento.

#### **Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici della tipologia indicata e installati su edifici posseggono caratteristiche morfologiche e costruttive tali da modificare la sagoma dell'edificio e quindi determinano un'alterazione dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme degli edifici e quindi dell'insieme paesaggistico.*

*Per gli impianti a biomasse l'art. 20 comma 8 del Piano Paesaggistico Regionale indica come esclusivamente consentiti nelle fasce A e B come individuate dal P.A.I. e nella restante parte dell'ambito di tutela paesaggistica, ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004, gli interventi di trasformazione edilizia ad esclusione di quelli di manutenzione ordinaria e straordinaria, ristrutturazione edilizia, restauro e risanamento conservativo, adeguamento funzionale degli edifici esistenti. Ne consegue che non possono essere realizzati nuovi edifici con funzione di contenimento dell'impianto.*

#### IMPIANTI ISTRUIBILI

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.15 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento o quando l'installazione degli impianti sugli edifici non permette di rispettare l'integrità dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme degli edifici;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 da installarsi su barriere perimetrali di vie di comunicazione;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.10, F.3.11, F.3.12 e F.3.13 da installarsi al suolo a recupero di ambiti degradati o in abbandono;
- ➔ nelle fasce A e B come individuate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e nelle aree soggette a tutela paesaggistica impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche permettono la loro installazione all'interno di

edifici esistenti e pertanto in coerenza con le indicazioni dell'art. 20 comma 8 del Piano Paesaggistico Regionale; nelle restanti parti del territorio sono istruibili tutte le tipologie di impianti alimentati da biogas e/o syngas o alimentati da biomasse liquide e/o solide;

- impianti eolici di tipologia E.1.1, E.1.2, E.1.3 da installarsi sugli edifici o al suolo nelle pertinenze degli stessi e impianti di tipologia da E.2.1 a E.3.3 in quanto la DGR 10974/2009 e la dgr 2727/2011 non individuano per gli impianti eolici specifici divieti;
- impianti idroelettrici e geotermoelettrici di qualsiasi tipologia in quanto la dgr 10974/2009 e la dgr 2727/2011 non individuano specifici divieti.

#### LE MONTAGNE ALPINE SOPRA I 1600 E APPENNINICHE SOPRA I 1200 METRI, I GHIACCIAI E I CIRCHI GLACIALI

Il vincolo paesaggistico riguarda le montagne della catena alpina per le quote eccedenti i 1.600 m sopra il livello medio del mare e le montagne della catena appenninica per le quote eccedenti i 1.200 metri sopra il livello medio del mare.

La porzione del territorio lombardo relativo alle montagne alpine comprende le Prealpi e le Alpi orobiche e retiche, mentre quella relativa alle montagne appenniniche comprende l'Oltrepò pavese.

Per i ghiacciai e i circhi glaciali si rimanda alla scheda 1.3 dell'appendice B e al geo-portale regionale ([www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)).

#### IMPIANTI NON IDONEI

- Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso inclusi gli edifici situati in centri nuclei storici lungo le tratte fluviali e impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7 e da F.2.12 a F.2.15 da installarsi nelle pertinenze di edifici con qualsiasi destinazione d'uso;
- impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.10, F.3.12, F.3.13;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

#### **Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici della tipologia indicata e installati su edifici posseggono caratteristiche morfologiche e costruttive tali da modificare la sagoma dell'edificio e quindi ne determinano un'alterazione dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi determinando un contrasto sul paesaggio.*

*Analogamente gli impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia F.3.12 e F.3.13 occupano una superficie di suolo superiore al valore minimo di 400 m<sup>2</sup>. Tale occupazione di suolo determina un impatto visivo sui territori alpini e prealpini.*

*Gli impianti alimentati da biogas e/o syngas e da biomassa liquida o solida e gli impianti alimentati da biogas, syngas, biomassa costituiti anche parzialmente da rifiuti si indicano come non idonei in accordo con i criteri indicati nel Programma Regionale Gestione rifiuti.*

*Gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1 sono non idonei in quanto hanno caratteristiche o occupano una superficie di suolo comprensiva del campo pozzi di estrazione e reiniezione e della centrale di produzione tale da determinare un impatto visivo e un corrispondente livello di*

*percezione visiva che contrasta con gli obiettivi di tutela del paesaggio.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi i rifugi, le malghe, gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali e gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.5, F.2.8, F.2.9, F.2.10, F.2.11 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia F.3.1, F.3.2 a costituire barriere perimetrali di tracciati stradali, impianti di tipologia F.3.11 da installarsi nelle pertinenze di edifici con destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale quando l'installazione degli impianti sugli edifici non permette di rispettare l'integrità dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme degli edifici;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto le caratteristiche tecnologiche permettono la loro installazione all'interno di edifici esistenti e pertanto in coerenza con le indicazioni del Piano Paesaggistico Regionale;
- impianti eolici di qualsiasi tipologia in quanto la dgr 10974/2009 e la dgr 2727/2011 non individuano per gli impianti eolici specifici divieti;
- impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia in quanto la dgr 10974/2009 e la dgr 2727/2011 non individuano per questa categoria di impianti specifici divieti.

LE ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

RICONOSCIMENTO E TUTELA DELLA VIABILITÀ STORICA E DI INTERESSE PAESAGGISTICO

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

- *Tavola E del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)*
- *Dgr IX/10974 del 2009*

**IMPIANTI NON IDONEI**

- Impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1 e F.3.2 da installarsi in corrispondenza dei tracciati viari storici o di fruizione panoramica, individuati nelle Tavole B e dall'art. 26 delle N.T.A. del Piano Paesaggistico Regionale, qualora l'installazione degli impianti cancelli o interrompa la struttura originaria del tracciato (pavimentazioni, muri laterali, ponti, attraversamenti, ecc.) o la presenza di segni di importanza storica (allineamenti di edifici, alberature, muri di contenimento, edicole sacre, ecc.) e impianti fotovoltaici di tipologia F.3.11, F.3.12, F.3.13 installati in prossimità dei tracciati tutelati;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas o da biomasse liquide e/o solide di qualsiasi tipologia;
- impianti eolici di qualsiasi tipologia;
- impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia;
- impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*L'art. 26 delle Norme Tecniche attuative (N.T.A.) del Piano Paesaggistico Regionale vieta la cancellazione o l'interruzione della struttura originaria del tracciato della viabilità storica o di fruizione panoramica, individuati nelle Tavole B del Piano.*

BELVEDERE, VISUALI SENSIBILI E PUNTI DI OSSERVAZIONE DEL PAESAGGIO LOMBARDO

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

- *Tavola E del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)*

**IMPIANTI NON IDONEI**

- Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso inclusi gli abitati situati in corrispondenza dei belvedere, visuali sensibili e punti di osservazione in centri nuclei storici;
- impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7, da F.2.9 a F.2.15 da installarsi su strutture accessorie agli edifici a qualsiasi destinazione d'uso;
- impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.1 a F.3.10, F.3.12 e F.3.13 da installarsi al suolo in

- corrispondenza dei belvedere, visuali sensibili e punti di osservazione del paesaggio lombardo individuati nella Tavola E delle N.T.A. del Piano Paesaggistico Regionale;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
  - impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3 in quanto la presenza di tali impianti in corrispondenza di belvedere e visuali sensibili individuati nelle Tavole B e D del Piano Paesaggistico Regionale determina un impatto visuale che incide sul valore paesaggistico dei belvedere tutelati;
  - impianti idroelettrici di tipologia I.3.1 e I.3.2;
  - impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

### Motivazione

*Gli impianti fotovoltaici installati al suolo della tipologia indicata determinano una riduzione della fruibilità del paesaggio lombardo e contrastano con i criteri penalizzanti per la localizzazione degli impianti fotovoltaici contenuti nella dgr 10974/2009.*

*Gli impianti fotovoltaici installati su edifici della tipologia indicata posseggono caratteristiche morfologiche e costruttive tali da modificare la sagoma dell'edificio e quindi determinano un'alterazione dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'edificio e quindi dell'insieme paesaggistico.*

### IMPIANTI ISTRUIBILI

- Impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.11 da installarsi al suolo entro le pertinenze di edifici a destinazione d'uso residenziale, industriale o commerciale posti in prossimità dei belvedere, visuali sensibili e punti di osservazione del paesaggio lombardo;
- impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso e impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, da F.2.1 a F.2.5, F.2.8 installati su strutture accessorie degli edifici e poste nelle pertinenze degli stessi;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomassa solida o liquida di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto da installarsi entro edifici esistenti;
- impianti eolici di tipologia da E.1.1 a E.1.3 in quanto le caratteristiche di installazione su edifici esistenti o entro pertinenze di edifici esistenti non determina alterazione dei belvedere e punti di visuali sensibili individuati nelle Tavole B e D del Piano Paesaggistico Regionale;
- impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2 (installazione entro edifici esistenti) e impianti di tipologia I.2.1, I.2.2 (installazione su acquedotti o fognature esistenti) in quanto per le caratteristiche tecnologiche l'edificazione di strutture e manufatti è coerente con la tutela della percezione del paesaggio e della visuale.

GEOSITI**RIFERIMENTI NORMATIVI**

→ *Art. 22 Norme del Piano Paesaggistico regionale (PPR) – Tavola E*

Con riferimento all'art. 22 comma del Piano Paesaggistico Regionale in corrispondenza dei geositi (entro la perimetrazione operata dalle Province e dagli Enti Parco nei rispettivi Piani Territoriali di Coordinamento provinciali e nei Piani dei parchi) di interesse geologico-stratigrafico, geominerario, geologico-strutturale, vulcanologico e petrografico, paleontologico è posto il divieto assoluto di manomissione.

Per effetto di tale disposizione sono dichiarati non idonei qualsiasi tipologia di impianto di produzione di energia alimentato da fonti rinnovabili ad esclusione degli impianti fotovoltaici da installarsi su edifici presenti in loco.

**CENTRI, NUCLEI E INSEDIAMENTI STORICI**

Si fa riferimento alle norme dell'art. 25, comma 1 delle norme del Piano Paesaggistico Regionale che assume come riferimento base per l'identificazione e la perimetrazione dei "Centri, Nuclei e Insedimenti Storici" la prima levata delle tavolette I.G.M. 1/25.000 e dispone tramite i P.G.T. misure ed azioni per salvaguardare e promuovere il recupero dei centri e nuclei di antica formazione e degli insediamenti rurali. La tutela e valorizzazione del sistema complessivo dei centri, ed insediamenti storici assume carattere prioritario nel quadro della strategia paesaggistica, anche in riferimento alle politiche di riqualificazione del sistema del verde e degli spazi pubblici.

**IMPIANTI NON IDONEI**

- Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso presenti nei centri, nuclei e insediamenti storici;
- impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7, da F.2.9 a F.2.15 da installarsi su strutture accessorie agli edifici a qualsiasi destinazione d'uso presenti nei centri, nuclei e insediamenti storici;
- impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.10, F.3.12 e F.3.13 da installarsi al suolo;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4, B.1.6, B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4, B.2.6, B.2.7;
- impianti eolici di tipologia da E.1.3 a E.3.3 in quanto la presenza di tali impianti in corrispondenza centri, nuclei e insediamenti storici determina un impatto visuale che incide sul valore paesaggistico dei belvedere tutelati;
- impianti idroelettrici di tipologia I.3.1 e I.3.2;
- impianti geotermoelettrici di tipologia da G.1.2 a G.2.1.

**Motivazione**

*Per gli impianti fotovoltaici installati sugli edifici della tipologia la non idoneità è motivata*

*dall'individuazione nella dgr 10974/2009 del criterio penalizzante del posizionamento sulle falde di copertura degli edifici inclusi nei centri ed insediamenti storici, a motivo della indotta alterazione dei manti di copertura per forma, dimensioni, materiali e colori, determinando di conseguenza una alterazione delle caratteristiche storico-architettoniche e tipologiche dei tetti dei nuclei urbani di antica formazione.*

*Per gli impianti fotovoltaici installati al suolo il motivo indicato nella dgr 10974/2009 è la riduzione della fruibilità dell'insediamento di antica formazione e dell'alterazione delle caratteristiche paesaggistiche ed architettoniche d'insieme.*

*Analogha motivazione è per gli impianti eolici installati al suolo.*

*Per gli impianti alimentati a biomasse che prevedano la costruzione di nuovi edifici di contenimento la motivazione deriva dall'art. 25 del Piano Paesaggistico Regionale eleva l'assunzione a carattere prioritario della strategia paesaggistica regionale la tutela e la valorizzazione del sistema complessivo dei centri, nuclei e insediamento storici. Ne consegue che la costruzione di nuovi edifici di contenimento degli impianti alimentati a biomassa, biogas e/o syngas determina una alterazione delle caratteristiche paesaggistiche ed architettoniche d'insieme.*

*Gli impianti idroelettrici di tipologia I.3.1 e I.3.2. prevedono la costruzione ex novo di manufatti compresa l'opera di sbarramento, determinando l'alterazione delle caratteristiche paesaggistiche e architettoniche d'insieme dei luoghi tutelati.*

*Per gli impianti geotermoelettrici le caratteristiche tipologiche e costruttive sono non compatibili con le esigenze di tutela dei centri, nuclei e insediamento storici stabilite dall'art. 25 del Piano Paesaggistico Regionale.*

#### **IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.11 da installarsi al suolo entro le pertinenze di edifici a destinazione d'uso residenziale, industriale o commerciale posti in prossimità dei belvedere, visuali sensibili e punti di osservazione del paesaggio lombardo;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso e impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.5, F.2.8, da installarsi su strutture accessorie degli edifici e poste nelle pertinenze degli stessi;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 a costituire barriere perimetrali di tracciati stradali, impianti di tipologia F.3.11 da installarsi nelle pertinenze di edifici con destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, B.1.5 e impianti alimentati da biomassa solida o liquida di tipologia B.2.1, B.2.2, B.2.5 in quanto da installarsi entro edifici esistenti;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.1.1, E.1.2 in quanto le caratteristiche di installazione su edifici esistenti o entro pertinenze di edifici esistenti non determina alterazione dei belvedere e punti di visuali sensibili individuati nelle Tavole B e D del Piano Paesaggistico Regionale;
- ➔ impianti idroelettrici di tipologia I.1.1, I.1.2, I.2.1, I.2.2 in quanto installati entro edifici o su acquedotti o fognature esistenti;
- ➔ impianti geotermoelettrici di tipologia G.1.1.

## TUTELA PAESAGGISTICA DEGLI AMBITI DI ELEVATA NATURALITÀ

Si tratta di vasti ambiti territoriali individuati e disciplinati dal vigente Piano Paesaggistico Regionale<sup>104</sup>, in rapporto al limitato grado di pressione antropica, conseguente all'insediamento stabile, al prelievo di risorse o alla semplice presenza di edificazione.

In rapporto agli obiettivi di tutela in essi perseguiti, si ravvisa la necessità di una particolare considerazione della integrazione paesaggistica degli impianti per la produzione energetica realizzabili al loro interno.

Ne consegue l'indicazione di inidoneità di talune tipologie di impianti, come nel seguito specificato, considerati anche gli obiettivi di natura ambientale connessi con l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

Ai fini della realizzabilità di alcuni degli interventi dichiarati come istruibili, si riconosce l'esigenza di un aggiornamento delle disposizioni del vigente Piano Paesaggistico Regionale<sup>105</sup>, contestualmente all'iter già avviato di sua variazione, nell'ambito del quale si potrà considerare il raccordo con gli obiettivi di natura ambientale connessi al raggiungimento della quota di produzione di energia da fonti rinnovabili, privilegiando i progetti che minimizzano gli effetti cumulati sul territorio e sull'ambiente e caratterizzati da elevata qualificazione sotto il profilo paesaggistico, dando priorità alla riqualificazione e la potenziamento di impianti esistenti.

Per tale qualificazione risultano di specifico rilievo le Linee guida in materia già disponibili tra gli elaborati del Piano Paesaggistico Regionale<sup>106</sup>, immediatamente applicabili, nonché un'attenta considerazione della qualità progettuale degli impianti e delle opere connesse nelle procedure di autorizzazione valutazione o esame paesistico.

## IMPIANTI NON IDONEI

- Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso presenti nei centri, nuclei e insediamenti storici;
- impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7, da F.2.9 a F.2.15 da installarsi su strutture accessorie agli edifici a qualsiasi destinazione d'uso presenti nei centri, nuclei e insediamenti storici;
- impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.1 a F.3.10 e F.3.13 da installarsi al suolo;
- nuovi impianti eolici di tipologia da E.2.1 e E.3.3;
- nuovi impianti idroelettrici di tipologia I.3.2 con potenza nominale media annua di concessione superiore a 3 MW. Questi ultimi impianti sono non idonei allorché ricadano negli "ambiti di elevata naturalità", di cui alla Tavola D del Piano Paesaggistico Regionale, anche qualora ricompresi in Parchi e riserve naturali regionali sprovvisti di strumenti di pianificazione approvati in via definitiva;
- impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.

<sup>104</sup> Si vedano la tavola D con il relativo repertorio e l'art. 17 delle Norme Tecniche del piano, che riporta anche gli obiettivi della tutela

<sup>105</sup> Con particolare riferimento a quanto disposto dall'art. 17 delle Norme tecniche

<sup>106</sup> Piano Paesaggistico Regionale - Piano di Sistema Infrastrutture a rete

**Motivazione**

*Per gli impianti fotovoltaici installati sugli edifici della tipologia la non idoneità è motivata dall'individuazione nella dgr 2727/2011 del principio, per il corretto inserimento paesaggistico, del rispetto dei caratteri costitutivi e compositivi dell'edificio con gli elementi e i sistemi ordinatori del contesto paesaggistico e territoriale entro il quale il sistema edificio-impianto si inserisce. Le tipologie di impianti indicate, a motivo della indotta alterazione dei manti di copertura per forma, dimensioni, materiali e colori, determinano di conseguenza una alterazione delle caratteristiche morfologiche e tipologiche degli edifici stessi e quindi un'alterazione del sistema edificio-paesaggio.*

*Per gli impianti fotovoltaici di tipologia da F.3.3 a F.3.10 installati al suolo il motivo indicato nella alterazione del paesaggio indotto delle caratteristiche costruttive degli impianti stessi: gli impianti a inseguimento avendo i moduli montati su pali o piloni fissati al terreno con il fulcro posto ad una distanza da terra ad altezze variabili da 2 a oltre 4 metri dal suolo determinano una modificazione permanente della linea del paesaggio.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, e gli impianti di tipologia da F.1.30 a F.1.35, da F.2.1 a F.2.5, F.2.8 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.3.1, F.3.2 a costituire barriere perimetrali di tracciati stradali;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia F.3.11, F.3.12 da installarsi nelle pertinenze di edifici con destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale quando gli impianti installati sugli edifici non permettono di rispettare l'integrità dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme degli edifici;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas e da biomasse liquide e/o solide di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti eolici da E.1.1 a E.1.3;
- ➔ nuovi impianti idroelettrici comportanti nuove concessioni di derivazione o potenziamenti di impianti esistenti ove compatibili con il Piano Paesaggistico Lombardo;
- ➔ rifacimento, adeguamento, riqualificazione di impianti e infrastrutture idroelettriche esistenti di qualsiasi tipologia;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia ad eccezione della tipologia G.2.1.

*NOTA - In adempimento all'art. 30 della LR 26/2003, che dispone che il PEAR recepisca gli obiettivi di copertura da fonti energetiche rinnovabili sul consumo finale lordo di energia, definiti nel Decreto Ministeriale di cui all'articolo 37, comma 6, del D.Lgs. 28/2011, la Giunta regionale avvia il procedimento di modifica del Piano Paesaggistico Regionale, affinché siano riformulate le limitazioni di cui all'art. 17 comma 8 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale verificando la compatibilità degli obiettivi di tutela del paesaggio con gli obiettivi di raggiungimento delle quote di produzione di energia da fonti rinnovabili e privilegiando quei progetti che minimizzano gli effetti cumulativi degli impianti sul territorio e sul paesaggio e la frammentazione delle infrastrutture.*

## TUTELA E TRASFORMAZIONE DEL BOSCO DI CUI ALL'ART. 43 LR 31/2008

Gli interventi di trasformazione del bosco sono vietati, fatte salve le autorizzazioni rilasciate dalle Province, dalle Comunità Montane e dagli Enti gestori di parchi e riserve regionali, per il territorio di rispettiva competenza, compatibilmente con la conservazione della biodiversità, con la stabilità dei terreni, con il regime delle acque, con la difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi, con la tutela del paesaggio, con l'azione frangivento e di igiene ambientale locale.

La normativa regionale prevede che i Piani di Indirizzo Forestale (PIF), ossia specifici piani di settore del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, delimitano le aree boscate in cui la trasformazione può essere autorizzata; definiscono modalità e limiti, anche quantitativi, per le autorizzazioni alla trasformazione del bosco; stabiliscono tipologie, caratteristiche qualitative e quantitative e localizzazione dei relativi interventi di natura compensativa, in conformità al c. 3 e al provvedimento di cui al c. 8 dell'art. 43 della LR 31/08.

In particolare, i PIF suddividono le aree boscate in poligoni, fra i quali si evidenziano:

- ➔ Boschi in cui sono permessi, secondo precisi limiti, criteri e misure compensative, le trasformazioni finalizzate al recupero delle attività agricole;
- ➔ Boschi in cui sono permessi, secondo precisi limiti, criteri e misure compensative, le trasformazioni finalizzate allo sviluppo urbanistico;
- ➔ Boschi in cui non sono permesse trasformazioni in quanto le funzioni (ecologiche, paesaggistiche, di tutela del suolo ecc.) che essi svolgono sono particolarmente elevate.

In particolare i PIF vietano o limitano fortemente le trasformazioni per i boschi indicati nella dgr 675/2005 e s.m.i. alle lettere a, b e c del paragrafo 2.1.a *Conservazione della biodiversità*.

In vigenza di PIF, è possibile realizzare impianti a fonti energetiche rinnovabili nelle aree in cui sono ammesse trasformazioni a scopo urbanistico.

In mancanza di PIF, è vietato realizzare gli impianti a fonti rinnovabili nelle seguenti aree boscate:

- ➔ tipologie forestali rare elencate, nel paragrafo 2.1.a *Conservazione della biodiversità* della dgr 675/2005 e s.m.i. al punto 1);
- ➔ "Boschi da seme" approvato con decreto n. 2894 del 21 marzo 2008 e sue successive modifiche ed integrazioni, come indicato nel paragrafo 2.1.a) *Conservazione della biodiversità* della dgr 675/2005 e s.m.i. al punto 2);
- ➔ boschi soggetti al "vincolo per altri scopi" di cui all'art. 17 del R.D. 3267/1923, come indicato nel paragrafo 2.1.d *Azione frangivento e di igiene ambientale locale* della dgr 675/2005 e s.m.i.;
- ➔ nuovi boschi creati coi contributi pubblici, quali i regolamenti dell'Unione Europea 2080/1992, 1257/1999, 1698/2005, le così dette "grandi foreste di pianura", i "sistemi verdi", nonché in generale i nuovi boschi creati a seguito di misure di compensazione e di mitigazione, come indicato nel paragrafo 2.1.d) *Azione frangivento e di igiene ambientale locale* della dgr 675/2005 e s.m.i.

**IMPIANTI NON IDONEI**

- ➔ Impianti fotovoltaici da F.1.7 a F.1.14 e da F.1.22 a F.1.29 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso;
- ➔ impianti fotovoltaici di tipologia F.2.6, F.2.7, da F.2.9 a F.2.15 da installarsi su strutture accessorie agli edifici a qualsiasi destinazione d'uso presenti nei centri, nuclei e insediamenti storici;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.10, F.3.12 e F.3.13;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.3, B.1.4 e impianti alimentati da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.2.3, B.2.4;
- ➔ impianti eolici di tipologia da E.2.1 a E.3.3;
- ➔ impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**Motivazione**

*Gli impianti fotovoltaici della tipologia indicata e installati su edifici posseggono caratteristiche morfologiche e costruttive tali da modificare la sagoma dell'edificio e quindi determinano un'alterazione dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'edificio e quindi dell'insieme paesaggistico.*

*Gli impianti fotovoltaici installati al suolo di tipologia da F.3.3 a F.3.10 e F.3.13 sono indicati non idonei in quanto determinano una trasformazione del bosco; pertanto la loro realizzazione contrasta con il divieto di trasformazione del bosco nelle aree in cui i P.I.F. non sono stati approvati o sono scaduti, divieto derivante dal combinato disposto dei commi 2 e 4 dell'art. 43 della LR 31/2008.*

*Analogamente per gli impianti geotermoelettrici di tipologia G.2.1.*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- ➔ Impianti fotovoltaici di tipologia da F.1.1 a F.1.6, da F.1.15 a F.1.21, da F.1.30 a F.1.35 da installarsi sugli edifici esistenti a qualsiasi destinazione d'uso, compresi gli edifici adibiti all'esercizio delle attività agricole e agro-silvo-pastorali, e gli impianti di tipologia da F.2.1 a F.2.5, F.2.8 da installarsi sulle pertinenze di detti edifici in quanto le caratteristiche costruttive permettono di soddisfare la definizione di integrazione architettonica indicata nel paragrafo 3 del presente documento;
- ➔ impianti fotovoltaici da installarsi al suolo di tipologia F.3.11 nelle pertinenze di edifici con destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale quando gli impianti installati sugli edifici non permettono di rispettare l'integrità dei caratteri morfologici, costitutivi e compositivi dell'insieme degli edifici;
- ➔ impianti alimentati da biogas e/o syngas di tipologia B.1.1, B.1.2, da B.1.5 a B.1.7 e impianti alimentati da biomasse liquida e/o solida di tipologia B.2.1, B.2.2, da B.2.5 a B.2.7 con un utilizzo del calore verso utenze finali;
- ➔ impianti eolici di tipologia E.1.1, E.1.2, E.1.3;
- ➔ impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia.

## AREE CRITICHE PER LE EMISSIONI IN ATMOSFERA

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

- LR n.24/2006
- D.Lgs 155/2010
- Dgr 3934/2012; DGR 35196/1998; DGR 2605/2011

La dgr 2605/2011 “Zonizzazione del territorio regionale in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi dell'art. 3 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 - revoca della dgr n. 5290/07” ha definito, in attuazione della LR n.24/2006, una nuova classificazione delle zone e degli agglomerati del territorio regionale, in base ai parametri rilevanti della qualità dell'aria, alle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, alla densità abitativa, al carico emissivo e al grado di urbanizzazione del territorio. Sulla base di tale classificazione sono state definite quattro zone, che qui di seguito sono sinteticamente descritte.

**Zona A – Pianura ad elevata urbanizzazione**

L'area è caratterizzata da densità abitativa ed emissiva comunque elevata, tuttavia inferiore a quella degli agglomerati, e da consistente attività industriale. Ricadono in questa zona la fascia di Alta Pianura (esclusi gli agglomerati) e i capoluoghi della Bassa Pianura (Pavia, Lodi, Cremona e Mantova) con i Comuni attigui. L'area è caratterizzata da una situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione).

**Zona B – Zona di Pianura**

L'area è caratterizzata da densità emissiva inferiore rispetto alla zona A e da concentrazioni elevate di PM10, con componente secondaria percentualmente rilevante. Essendo una zona con elevata presenza di attività agricole e di allevamento, è interessata anche da emissioni di ammoniaca. Come la zona A, le condizioni meteorologiche sono avverse per la dispersione degli inquinanti.

**Zona C – Montagna**

L'area è caratterizzata da minore densità di emissioni di PM10 primario, NOX, COV antropico e NH3, ma importanti emissioni di COV biogeniche. L'orografia è montana con situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti e bassa densità abitativa.

**Zona D – Fondovalle**

Tale zona comprende le porzioni di territorio poste sotto 500 m di quota s.l.m. dei Comuni ricadenti nelle principali Vallate delle Zone C e A (Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica, Val Seriana e Val Brembana). In essa si verificano condizioni di inversione termica frequente, tali da giustificare la definizione di una zona diversificata sulla base della quota altimetrica. Le densità emissive sono superiori a quelle della zona di montagna e paragonabili a quelle della zona A.

Gli agglomerati invece sono tre:

- Agglomerato di Milano;
- Agglomerato di Bergamo;
- Agglomerato di Brescia.

Ciascun agglomerato è costituito dalla città di cui al nome dell'agglomerato stesso e dall'area contigua che può essere considerata con la città come un unico conglomerato urbano. Gli agglomerati sono caratterizzati, oltre che da un'elevata densità abitativa e di traffico, dalla presenza di attività industriali e da elevate densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV. Inoltre si tratta di aree che presentano maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato (TPL).

La dgr 3934/2012 e s.m.i., che stabilisce i criteri di installazione ed esercizio per gli impianti di produzione di energia, la porzione di territorio più critica per la realizzazione di impianti che, seppur alimentati da fonti energetiche rinnovabili, danno luoghi a emissioni di sostanze inquinanti ai fini della qualità dell'aria, estende il territorio degli agglomerati, includendo i capoluoghi di provincia della bassa pianura (Pavia, Lodi, Cremona e Mantova) e relativi Comuni di cintura appartenenti alla zona A.

Tale porzione di territorio viene definita "Fascia 1". La Fascia 1 risulta non idonea all'installazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica e alla modifica di un impianto esistente alimentati da biomasse solide e liquide, che non rispettano le condizioni di seguito indicate:

- Autoproduzione di energia elettrica: l'energia elettrica prodotta su base annua, in impianti nuovi o fatti oggetto di modifica, deve essere utilizzata dal produttore in una percentuale pari almeno al 70% e non è in ogni caso prevista la possibilità di utilizzo delle biomasse legnose per la sola produzione di energia elettrica;
- Teleriscaldamento: impianti al servizio di reti di teleriscaldamento/raffrescamento a carico termico trainante con eventuale produzione di energia elettrica;
- Cogenerazione: la cogenerazione, in impianti nuovi o fatti oggetto di modifica, è ammessa solo se sono rispettate le condizioni di "cogenerazione" previste dalla normativa vigente (come regolato dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas) ed è comprovato l'effettivo utilizzo/la cessione del calore prodotto (riscaldamento/raffrescamento, utilizzo nel ciclo produttivo) presso utenze proprie o terze;
- Impianti alimentati a biogas (di cui all'all. X alla Parte V del D.Lgs 152/06): nel solo luogo di produzione.

Sono esclusi dalla non idoneità i termovalorizzatori di rifiuti a motivo del punto 11.2.3 del Programma Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA): *adozione per specifici settori - produzione di energia in impianti alimentati anche a CDR o a biomasse - di misure più restrittive di*

*quelle comunitarie, tra cui limitazioni nelle aree “critiche” per la qualità dell’aria, disincentivazione all’utilizzo di determinati combustibili, individuazioni di livelli emissivi anche inferiori a quelli definiti dalle direttive comunitarie.*

#### TERRITORIO DI FASCIA 1 PER LE EMISSIONI IN ATMOSFERA (PUNTO 4 DEL PRIA)

##### IMPIANTI NON IDONEI

*impianti alimentati da biogas e/o syngas e da biomasse liquide e/o solide di tipologia da B.1.5. a B.1.7. e da B.2.5. a B.2.7.*

##### **Motivazione**

*In adempimento alle disposizioni del punto 5.1 della dgr 3934/2012 non può essere autorizzata la costruzione e l’esercizio di nuovi impianti dedicati unicamente alla produzione di energia elettrica per scopi commerciali, ad eccezione di:*

- ➔ *Autoproduzione di energia elettrica;*
- ➔ *Teleriscaldamento;*
- ➔ *Cogenerazione;*
- ➔ *Impianti alimentati a biogas.*

*I nuovi impianti che realizzano la combustione di biomasse solide e liquide per la sola produzione di energia elettrica hanno valori di rendimento energetico di primo principio generalmente inferiori al 70% (cfr. NOTA 1) e quindi un consumo di energia primaria, ovvero di emissioni in atmosfera di ossidi di azoto e particolato non giustificate per i valori di concentrazione di questi inquinanti in area di Fascia 1 (cfr. NOTA 2) e per gli obiettivi di risanamento di detta area.*

*NOTA 1 - Per valori di rendimento energetico di primo principio si intende il risparmio di combustibile uguale a 0,25. Ad esempio, posto uguale a 100 il consumo di combustibile di un impianto che produce primario tra la produzione combinata di elettricità e calore e la loro produzione separata. Si stabilisce che un impianto è efficiente quando ha un valore di rendimento energetico uguale o maggiore o solo elettricità, con elettricità uguale a 35 unità, il rendimento di detto impianto è  $(35/100) = 0,35$ . Se lo stesso impianto produce in modo combinato elettricità e calore, posta l’elettricità sempre uguale a 35 unità, il rendimento del secondo impianto diviene  $(35+50)/100 = 0,85$ . Il risparmio di combustibile, che si traduce in evitate emissioni in atmosfera, è quindi dato dal calore utilizzato  $50/100 = 50\%$ .*

*NOTA 2 - Le emissioni di particolato e di ossidi di azoto dei processi produttivi nel settore industriale pesano circa il 14% e il 6% del totale di emissioni totali regionali per i due inquinanti (punto 7.2.3 del PRIA).*

**IMPIANTI ISTRUIBILI**

- impianti fotovoltaici di qualsiasi tipologia da installarsi sugli edifici esistenti o da costruire ex novo a qualsiasi destinazione d'uso;
- impianti alimentati da biogas e/o syngas e da biomasse liquide e/o solide di tipologia B.1.1. a B.1.4, da B.2.1 a B.2.4 in assetto cogenerativo, con le limitazioni stabilite dalla dgr 3934/2012;
- impianti eolici di qualsiasi tipologia;
- impianti idroelettrici di qualsiasi tipologia e impianti geotermoelettrici di qualsiasi tipologia.

**DISPOSIZIONI FINALI**

Se un'area è interessata da più regimi di tutela inerenti diversi interessi pubblici ai fini della definizione delle tipologie di impianti realizzabili prevale il regime più restrittivo.

## INDICE DELLE FIGURE

Capitolo 2

Fig. 1 - Strategia Energetica Nazionale: le priorità di azione e i risultati attesi al 2020	14
Fig. 2 - Strategia Energetica Nazionale: Confronto tra scenari al 2020	15
Fig. 3 - Il vincolo degli obiettivi per l'Italia al 2020 definiti dalla Direttiva 2009/28/CE e riportati nel PAN	17
Fig.4 - Scenari dei consumi finali lordi di energia (ktep) in Italia al 2020	18
Fig. 5 - La regionalizzazione dell'obiettivo di copertura dei consumi finali lordi con energia prodotta da fonti rinnovabili: il percorso per la Lombardia	18

Capitolo 3

Figura 1 - Domanda di energia negli usi finali per vettore in Lombardia 2000 – 2013	22
Figura 2 - Domanda di energia negli usi finali in Lombardia nel 2012: suddivisione per vettore	22
Figura 3 - Consumi di energia negli usi finali in Lombardia dal 2000 al 2013: suddivisione per settore	23
Figura 4 - Consumi di energia negli usi finali in Lombardia dal 2000 al 2013, per vettori	24
Figura 5 - Consumi finali di energia elettrica in Lombardia dal 2000 al 2012, per settore	25
Figura 6 - Consumi energetici nei settori residenziale e terziario: ripartizione percentuale per vettore al 2012	26
Figura 7 - Consumi di energia elettrica nei settori residenziale e terziario, 2000 – 2013	27
Figura 8 - Media e grande distribuzione in Lombardia: evoluzione della superficie di vendita (m <sup>2</sup> ) degli esercizi commerciali 2002 – 2010	28
Figura 9 - Consumi di gas naturale nei settori residenziale e terziario, 2000 – 2013	28

**FOCUS TELERISCALDAMENTO**

<i>Figura I - Calore distribuito tramite rete di teleriscaldamento, ripartito tra prodotto da rinnovabili (biomasse e quota rinnovabili dei rifiuti) e fonti fossili, in Lombardia 2000-2013</i>	30
<i>Figura II - Calore distribuito tramite rete di teleriscaldamento per settore di usi finali in Lombardia nel periodo 2000-2013</i>	30
<i>Figura III – Localizzazione dei Comuni serviti da sistemi di teleriscaldamento, degli impianti a biomasse, dei termo- utilizzatori e degli impianti di generazione termoelettrica censiti in Lombardia al 2012</i>	31
Figura 10 - Percentuale di ACE per edifici pubblici in base alla destinazione d'uso	33
Figura 11 - Superficie certificata per edifici pubblici in base alla destinazione d'uso	34
Figura 12 - Superficie certificata per edifici pubblici in base all'ente proprietario	34
Figura 13 - Percentuale di ACE per edifici pubblici per destinazione d'uso e classe energetica	35
Figura 14 - Trend dei consumi nel settore industriale, con ripartizione tra imprese inserite nell'ETS e le imprese non ETS	36
Figura 15 - Andamento del PIL pro capite in Lombardia	36
Figura 16 - Tasso di disoccupazione, serie 1995-2011	37
Figura 17 – Tasso di occupazione, serie 1995-2011 (numero indice 1995 = 100)	37
Figura 18 - Tassi di variazione dell'occupazione in Lombardia per macro-settore (2008-2012)	38
Figura 19 - Andamento delle esportazioni della regione: variazioni rispetto all'anno precedente (1991-2011)	38
Figura 20 - Andamento delle esportazioni della regione (numero indice 1991=100)	39
Figura 21 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per settore di appartenenza	40
Figura 22 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS comparto termoelettrico con centrali di potenza	41
Figura 23 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS del comparto termoelettrico con centrali di potenza installata < 50 MWe, incluse le centrali che producono energia termica centralizzata	41
Figura 24 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per settore di appartenenza	42
Figura 25 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per vettore	43

Figura 26 - Trend dei consumi delle imprese ricadenti in ETS per vettore (escluso il gas naturale)	43
Figura 27 - Trend dei consumi elettrici dei comparti industriali	44
Figura 28 - Trend degli indicatori di intensità energetica ed elettrica del settore industria in Lombardia	45
Figura 29 - Indice generale della produzione industriale nel settembre 2012	45
Figura 30 - Trend di consumi di energia nei trasporti in Lombardia nel periodo 2000 – 2012	46
Figura 31- Trend di consumi di energia nei trasporti in Lombardia nel periodo 2000 - 2012 suddivisa per vettore	46
Figura 32 - Trend di consumi energetici per vettori minori nei trasporti in Lombardia nel periodo 2000 – 2012	47
Figura 33 - Parco veicolare in Lombardia, anno 2012	48
Figura 34 - Parco veicolare lombardo suddiviso per alimentazione 2005 e 2012	48
Figura 35 - Distributori di metano per singolo territorio provinciale in Lombardia	49
Figura 36 - Energia da fonti rinnovabili in Lombardia: trend 2005 - 2012 e suddivisione per tipologia	50
Figura 37 - Energia da fonti rinnovabili in Lombardia: trend 2000 - 2012 e suddivisione per fonte	51
Figura 38 - Confronto tra l'energia da fonti rinnovabili in Lombardia nel 2000 e nel 2012, suddivisione per fonte	51
Figura 39 – Energia prodotta da fonti rinnovabili in Lombardia dal 2005 e confronto con gli obiettivi del Burden Sharing	52

#### *FOCUS - IL SISTEMA DI GESTIONE E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI IN LOMBARDIA*

<i>Figura A - Confronto tra gli inceneritori di rifiuti urbani attivi in Lombardia: valorizzazione elettrica e termica specifica per tonnellata di rifiuto incenerito, dati 2012</i>	53
<i>Figura B - Produzione totale di energia elettrica dei 13 termovalorizzatori (tep/anno)</i>	54
<i>Figura C - Trend della produzione termica dei termovalorizzatori, espresso in tep</i>	54

Fig. 40 - Potenza elettrica installata per fonte, trend 2000-2012	55
Figura 41 - Mix di produzione elettrica in Lombardia: confronto 2006-2012	56
Figura 42 - Confronto energia elettrica prodotta in Lombardia da fonte fossile e da rinnovabili 2000-2012	57
Figura 43 - Mix di produzione elettrica: confronto tra livello europeo, nazionale e regionale	57
Figura 44 - Potenza e produzione elettrica da fonte fossile in Lombardia: trend 2000-2012	58
Figura 45 - Ore annue equivalenti di funzionamento dei parchi termoelettrico e idroelettrico in Lombardia: trend 2000-2012	59
Figura 46 - Sistema elettrico lombardo: deficit e superi della produzione rispetto alla richiesta di energia elettrica (1973-2012)	59
Figura 47 - Produzione di energia elettrica e consumi di gas naturale in impianti termoelettrici in Lombardia nel periodo 2000 – 2012	60
Figura 48 - Andamento del dato di copertura del fabbisogno elettrico alla richiesta massima nelle ore di punta (2000-2012)	61
Figura 49 - Prestazioni emissive del parco di generazione elettrica in termini di tonnellate di CO <sub>2</sub> eq per MWh prodotto	62
Figura 50 - Emissioni ombra di CO <sub>2</sub> eq per settore nel 2012	63
Figura 51 - Trend emissioni ombra di CO <sub>2</sub> eq per vettore	63
Figura 52 - Trend emissioni ombra di CO <sub>2</sub> eq per settore	64

#### Capitolo 4

Figura 1 - Estensione della rete di trasmissione elettrica in Regione Lombardia (380 kV)	67
Figura 2 - Estensione della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (220 kV)	68
Figura 3 - Elementi di criticità esistenti sulla rete di trasmissione elettrica lombarda	69
Figura 4 – I combustibili e le emissioni di CO <sub>2</sub> eq	72

Capitolo 5

Figura 1 - Indici di efficienza energetica in Italia (1990=100)	84
Figura 2 – Schema semplificato dei fattori determinanti la propensione all’efficienza per diverse categorie di stakeholder	86
Figura 3 – Schema concettuale di Sirena20	88
Figura 4 – Schema semplificato della procedura plan-do-check-act applicata alla programmazione energetica regionale	89

Capitolo 6

Figura 1 – Variabili determinanti dell’andamento dei consumi energetici e stima del relativo peso	91
Figura 2 - Distribuzione per provincia delle superfici residenziali di proprietà pubblica: confronto dati CEER con dati ERP	100
Figura 3 – Strutture ospedaliere in Lombardia: consumo medio in kWh/m <sup>3</sup> anno per dati reali	106
Figura 4 - Strutture ospedaliere in Lombardia: consumo medio in kWh/m <sup>3</sup> anno per dati stimati	106
Figura 5 - Distribuzione delle colonnine di ricarica elettrica per provincia in Lombardia	134
Figura 6 - Adesioni al Patto dei Sindaci in Europa	144
Figura 7 - Adesione al Patto dei Sindaci in Lombardia, dettaglio comunale	146
Figura 8 - Adesione al Patto dei Sindaci in Lombardia, dettaglio provinciale	146
Figura 9 - Incidenza delle diverse macro-categorie di azioni sulla riduzione potenziale di CO <sub>2</sub>	148
Figura 10 - Esempio di analisi delle aree idonee in Lombardia alla realizzazione di reti di teleriscaldamento alimentate a biomasse	162
Figura 11 - Potenzialità di sfruttamento della biomassa solida a fini energetici in Lombardia, a livello di singola provincia	163
Figura 12 – Distribuzione degli impianti di produzione di elettricità da biogas in Lombardia	166
Figura 13 - Ciclo dagli scarti organici al biometano (Progetto Biogasmax, 2010)	168
Figura 14 – Quantitativi di FORSU raccolti e trattati in Lombardia	170
Figura 15 – Valori medi invernali ed estivi delle anomalie pluviometriche per il periodo 1800-2012 relativi ad una serie rappresentativa dell’intero territorio lombardo	173
Figura 16 – Serie annuali relative al numero di giorni piovosi e all’intensità delle precipitazioni per le cinque macroregioni italiane	173
Figura 17 – Valori medi invernali ed estivi delle anomalie termometriche per il periodo 1800-2012 relativi ad una serie rappresentativa dell’intero territorio lombardo	174
Figura 18 - Sistemi di teleriscaldamento, impianti a biomasse, termoutilizzatori e impianti di generazione termoelettrica censiti in Lombardia al 2012	178
Figura 19 - Nuova volumetria teleriscaldata in Lombardia, ripartita tra sistemi di teleriscaldamento “nuovi” – fino al 3° anno dall’avvio – e “esistenti” – oltre il 3° anno dall’avvio (2001 – 2010)	182

*FOCUS - LA LOMBARDIA VERSO UNA REGIONE SMART*

<i>Figura 1 – Evoluzione della produzione di energia da generatori FV collegati in Media e Bassa Tensione</i>	187
---	-----

Capitolo 7

Figura 1 - Domanda finale di energia in Lombardia (tep): 2000-2012 e scenario di riferimento 2020	205
Figura 2 - Domanda finale di energia per settore in Lombardia (tep): 2000-2012 e scenario di riferimento al 2020	206
Figura 3 - Domanda finale di energia (tep) in Lombardia: serie storica 2000-2012 e scenario di riferimento al 2040	207
Figura 4 - Scenari di consumo proposti nella SEN	208
Figura 5 - Confronto tra gli scenari di consumo di energia negli usi finali al 2020: scenario “di riferimento tendenziale”, di sostenibilità “alto” e di sostenibilità “medio”	211
Figura 6 - Peso percentuale degli impatti delle misure sui settori d’uso finali negli scenari PEAR	211
Figura 7 – Incidenza dei diversi attori sui risparmi attesi nello scenario di programmazione	213
Figura 8 - Scenari di riferimento per i consumi finali di energia e di copertura da fonti energetiche rinnovabili al 2020	214

Figura 9 – Produzione di FER al 2012 e nei due scenari PEAR	218
Figura 10 - Produzione di energia da FER termiche nel 2012 e nei due scenari PEAR	220
Figura 11 - Produzione di energia da FER elettriche al 2012 e nei due scenari PEAR	221
Figura 12 – Scenari PEAR di riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub>	222

## INDICE DELLE TABELLE

### Capitolo 2

Tabella 1 - Risparmi attesi in energia finale (Milioni di tep/anno) al 2020 per settore	19
---	----

### Capitolo 3

Tabella 1 - Domanda di energia negli usi finali 2000 e 2012, suddivisione per settore	23
Tabella 2 - Variazioni dei consumi finali di energia elettrica 2012 rispetto al 2000, al 2010 ed al 2011: suddivisione per settore	26
Tabella 3 - Stima della domanda termica per settore e dati disponibili utilizzati	32
Tabella 4 - Numero di unità catastali in Lombardia suddiviso per categorie di edifici	32
Tabella 5 - Numero di imprese ricadenti in ETS per settore di appartenenza	39
Tabella 6 - Incidenza dei principali vettori (benzina e gasolio) sul consumo totale in Lombardia	47
Tabella 7 - Produzione di energia elettrica in Lombardia nel 2012	58
Tabella 8 – Confronto tra le emissioni di CO <sub>2</sub> eq nel 2005 e nel 2012	64

### Capitolo 4

Tabella 1 - Consistenza della rete di trasmissione elettrica in Lombardia (380 e 220 kV)	67
Tabella 2 – Reti di trasporto regionali del gas naturale in Lombardia	74
Tabella 3- Concessioni di stoccaggio: volumi di <i>working gas</i> e punta massima nominale di erogazione nell'anno termico 2012/2013 (1 aprile 2012 – 31 marzo 2013)	78

### Capitolo 5

Tabella 1 - Intensità energetica primaria e finale 1990-2010 (tep/M€2000)	83
---	----

### Capitolo 6

Tabella 1: dati relativi al patrimonio edilizio scolastico lombardo	98
Tabella 2 – Quadro degli alloggi ERP in Lombardia, anno 2013	100
Tabella 3 - EPH medio per provincia per classe energetica (kWh/m <sup>2</sup> a)	101
Tabella 4 - Somma di superficie utile per provincia per classe energetica (m <sup>2</sup> )	101
Tabella 5 - Uffici di proprietà pubblica: numero di Attestati per provincia e per classe energetica	103
Tabella 6 - Uffici di proprietà pubblica: EPH medio (kWh/m <sup>3</sup> a) per provincia e per classe energetica	104
Tabella 7 - Uffici di proprietà pubblica: volumetrie complessive per provincia e per classe energetica	104
Tabella 8 - Classe energetica degli ospedali, suddivisione per provincia	107
Tabella 9 – Valori medi di EPH per classe energetica degli ospedali per provincia	107
Tabella 10 - Impatto dell'applicazione della norma sulla termoregolazione a livello territoriale: incidenza degli interventi previsti sul totale di impianti attivi	112
Tabella 11 – Assegnazione punteggi valutazione sulla base dei fabbisogno per la climatizzazione invernale ed estiva	117
Tabella 12 - Numero dei Comuni aderenti per classe di popolazione	145
Tabella 13 - Numero dei PAES trasmessi alla Commissione europea da parte dei Comuni aderenti	145
Tabella 14 - Adesione al Patto dei Sindaci per Regione Lombardia	145
Tabella 15 - Consumi e Risparmi energetici ottenuti ed emissioni di CO <sub>2</sub> eq, in valore assoluto e pro capite, per provincia	147
Tabella 16 - Potenziale energetico annuale delle biomasse che possono essere utilizzate in impianti di teleriscaldamento in Lombardia	162
Tabella 17 - Potenziale energetico annuale delle biomasse solide in Lombardia	162

Tabella 18 - Potenziale sviluppo di impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa solida locale in Lombardia	163
Tabella 19 - Quantità di rifiuti trattate nel 2020 e energia elettrica producibile	171
Tabella 20 – Stima dei costi delle batterie	184
Tabella 21 – Ipotesi di contributo per la diffusione dei sistemi di accumulo	185
Tabella 22 – Diffusione dei sistemi di accumulo a fronte dell’attivazione del contributo	185
Tabella 23– Tabella di confronto tra le schede d’azione del PRIA e le misure del PEAR	199 -202

#### Capitolo 7

Tabella 1 - Consumi di energia finale nei diversi settori 2000-2010 e scenario di riferimento 2015-2020	205
Tabella 2 – Risparmio energetico al 2020 nei diversi settori di intervento secondo i due scenari PEAR	210
Tabella 3 - Incidenza (%) dei diversi attori sui risparmi attesi - ripartizione per settore	212
Tabella 4 – Produzione di FER al 2020 negli scenari “FER alto” e “FER medio”	215
Tabella 5 – Incremento percentuale delle diverse fonti rinnovabili allo scenario PEAR	216
Tabella 6 – Percentuale di copertura da FER nelle diverse combinazioni degli scenari di sviluppo	217
Tabella 7 – Riduzione di CO <sub>2</sub> negli scenari alto e medio	222