



**Programma Operativo Regionale
a valere sul
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020**

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)

Rapporto Ambientale

Allegato 2

Analisi di contesto ambientale

Indice

| | |
|--|----|
| Indice | 2 |
| 1 CAMBIAMENTI CLIMATICI E ADATTAMENTO | 5 |
| 1.1 Sistema eco-paesaggistico..... | 5 |
| 1.1.1 Unità di Paesaggio, elementi di valore e di degrado | 5 |
| 1.1.2 Patrimonio culturale..... | 10 |
| 1.1.3 Reticolo idrografico | 11 |
| 1.1.4 Patrimonio forestale ed elementi vegetazionali lineari | 13 |
| 1.1.5 Aree verdi urbane | 16 |
| 1.1.6 Aree a tutela ambientale e sistema di connettività | 18 |
| 1.2 Suolo | 23 |
| 1.2.1 Uso e copertura del suolo..... | 23 |
| 1.2.2 Impermeabilizzazione..... | 30 |
| 1.2.3 Urbanizzazione diffusa o sprawl..... | 34 |
| 1.2.4 Aree dismesse..... | 40 |
| 1.3 Uso delle acque | 41 |
| 1.3.1 Consumi idrici | 41 |
| 1.4 Rischio naturale e antropico..... | 42 |
| 1.4.1 Pericolosità idrogeologica | 42 |
| 1.4.2 Pericolosità sismica..... | 46 |
| 1.4.3 Rischio di Incidente Rilevante..... | 46 |
| 1.5 Bilancio di gas serra | 47 |
| 1.5.1 Emissioni di gas serra..... | 47 |
| 1.5.2 Assorbimenti di carbonio..... | 49 |
| 2 GREEN ECONOMY..... | 52 |
| 2.1 Ricerca e innovazione | 52 |
| 2.1.1 Il sistema privato della ricerca..... | 54 |
| 2.1.2 Il sistema pubblico della ricerca | 54 |
| 2.1.3 I settori del sistema Ricerca e Sviluppo | 55 |
| 2.1.4 Capacità di innovazione e proprietà intellettuale | 58 |
| 2.2 Ecoinnovazione nelle imprese | 59 |
| 2.2.1 Le imprese che investono nel “green” | 60 |
| 2.2.2 Eco-investimenti, competitività e innovazione | 63 |
| 2.2.3 Occupazione e green jobs..... | 66 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 2.3 | Ecoinnovazione negli enti pubblici | 68 |
| 2.3.1 | Green Public Procurement | 69 |
| 2.3.2 | Informatizzazione e dematerializzazione nei Comuni..... | 70 |
| 2.3.3 | Patto dei Sindaci e Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile | 73 |
| 2.3.4 | Programma ELENA della Provincia di Milano | 74 |
| 2.4 | Sistemi di gestione ambientale e marchi di prodotto | 75 |
| 2.4.1 | ISO 14001..... | 76 |
| 2.4.2 | EMAS..... | 77 |
| 2.4.3 | Ecolabel..... | 78 |
| 2.5 | Uso delle risorse | 80 |
| 2.5.1 | Produzione di energia..... | 80 |
| 2.5.2 | Consumo di energia | 91 |
| 2.5.3 | Bilancio energetico regionale | 104 |
| 2.5.4 | Rifiuti speciali..... | 105 |
| 2.5.5 | Rifiuti urbani | 109 |
| 2.6 | Mobilità e trasporti..... | 116 |
| 2.6.1 | Sistema viario | 117 |
| 2.6.2 | Sistema ferroviario | 121 |
| 2.6.3 | Sistema aeroportuale | 122 |
| 2.6.4 | Sistema della navigazione interna | 123 |
| 2.6.5 | Trasporto pubblico locale | 125 |
| 2.6.6 | Mobilità ciclabile e bike sharing | 126 |
| 2.6.7 | Car sharing e car pooling | 133 |
| 3 | QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI E SALUTE | 136 |
| 3.1 | Siti contaminati e bonifiche..... | 136 |
| 3.1.1 | L’impatto sulla salute dei siti contaminati..... | 140 |
| 3.2 | Qualità delle acque..... | 141 |
| 3.2.1 | Qualità dei corpi idrici superficiali | 141 |
| 3.2.2 | Qualità dei corpi idrici sotterranei..... | 144 |
| 3.2.3 | Depurazione delle acque reflue urbane e rendimenti di abbattimento | 151 |
| 3.2.4 | Qualità delle acque superficiali e salute umana: balneazione | 153 |
| 3.3 | Qualità dell’aria | 155 |
| 3.3.1 | Emissioni in atmosfera..... | 157 |
| 3.3.2 | Fattori morfologici, orografici e meteorologici..... | 163 |
| 3.3.3 | Qualità dell’aria e salute umana..... | 164 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 3.4 | Inquinanti di natura fisica..... | 165 |
| 3.4.1 | Rumore | 165 |
| 3.4.2 | Inquinamento elettromagnetico | 166 |
| 3.4.3 | Radiazioni ionizzanti | 167 |
| 3.4.4 | Salute e inquinanti di natura fisica | 169 |
| 3.5 | Amianto | 170 |
| 3.5.1 | L'amianto e la salute umana..... | 171 |
| 4 | GOVERNANCE..... | 172 |
| 4.1 | Esperienze della programmazione 2007-2013 e 2000-2006..... | 173 |
| 4.1.1 | Programmi Integrati di Sviluppo Locale (PISL) [DocUP FESR Obiettivo 2 2000-2006]..... | 173 |
| 4.1.2 | Progetti Integrati d'Area (PIA) [POR FESR 2007-2013]..... | 178 |
| 4.1.3 | Piani Integrati Transfrontalieri (PIT) [PO Cooperazione transfrontaliera I-CH 2007-2013] .. | 181 |
| 4.1.4 | Piani di Sviluppo Locale (PSL) [PSR 2007-2013] | 184 |
| 4.1.5 | Progetti Concordati di Filiera e d'Area [PSR 2007-2013] | 185 |
| 4.2 | Modelli di governance territoriale..... | 188 |
| 4.2.1 | Strumenti di Programmazione Negoziata per la promozione e gestione di politiche territoriali e ambientali integrate | 188 |
| 4.2.2 | Distretti, reti e filiere | 193 |

1 CAMBIAMENTI CLIMATICI E ADATTAMENTO

1.1 Sistema eco-paesaggistico

La strutturazione fisica della regione è connotata da un disegno basato su elementi di forza di grande evidenza paesaggistica e tali da generare profonde differenziazioni di ambiti e condizioni. Esso è unitario ma diversificato. È organizzato su spazi montuosi e su spazi pianeggianti tra loro interconnessi, complementari, che si inseriscono nel più ampio quadro padano-alpino. Nei diversi ambiti geografici si possono riscontrare significative “modulazioni” di paesaggio ovvero combinazioni di fattori naturali e di elementi storico-culturali che generano le identità e le peculiarità intrinseche agli ambiti regionali.

In Lombardia un’elevata quota di territorio è assoggettata a vincolo paesistico-ambientale: dai dati consultabili tramite il Sistema Informativo dei Beni Ambientali (SIBA), risulta infatti che circa 12.300 km² di territorio sono sottoposti a tutela, dato che corrisponde a più del 50% del territorio regionale.

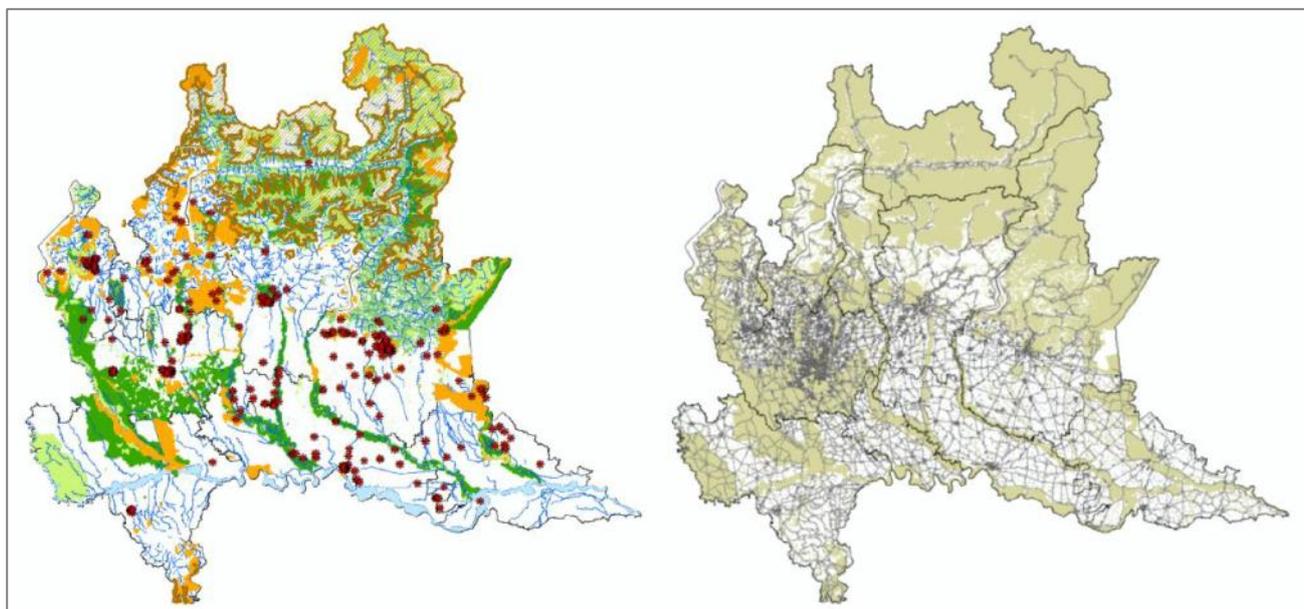


Figura 1 - Aree sottoposte a tutela: a sx sono individuati i perimetri e la distribuzione delle tutele paesistico-ambientali; l’immagine a dx mostra la relazione tra il territorio urbanizzato e le aree sottoposte a vincolo paesistico-ambientale.

(SIBA, Geoportale Regione Lombardia)

1.1.1 Unità di Paesaggio, elementi di valore e di degrado¹

Dal punto di vista dei processi di urbanizzazione che influenzano la struttura paesistico-ambientale, le varie parti della regione presentano una modulazione differente che va dalle alte quote alpine, dove la pressione antropica è limitata, scendendo via via verso le aree dell’alta pianura e le aree del sistema metropolitano, dove il disegno dell’urbanizzato diventa fattore predominante e fortemente identificativo del quadro paesaggistico.

Nell’area metropolitana milanese, in particolare, le caratteristiche qualificative del paesaggio non sono più date dagli elementi di naturalità o dalle trame e tessiture del suolo agrario e del patrimonio insediativo a esse connesso, ma dal sistema reticolare e continuo di centri urbani, spazi abitati, vie di comunicazione e

¹ Fonte: Regione Lombardia, Piano Territoriale Regionale e Piano Paesaggistico Regionale, aggiornamento 2011.

dalle diverse tipologie di infrastrutturazione antropica. Le zone a maggior densità abitativa si concentrano nell'alta pianura, nell'insieme di centri che fa perno su Milano e che si estende dal Ticino al Chiese, tra la linea delle risorgive e il pedemontano alpino. La densità si attenua procedendo verso nord dove il tessuto antropizzato si innerva sui poli di Varese, Como, Bergamo e Brescia. In quest'ampio ambito gli spazi agricoli, più o meno ampi, si caratterizzano per uno stretto rapporto di vicinanza con le città, tanto da annegare in un unico paesaggio ibrido e denaturalizzato, alterando i connotati propri della campagna.

In generale, una peculiarità del territorio lombardo è la contiguità di segni diversi, la compresenza in ristretti ambiti di edifici e strutture che rimandano ad usi diversi dello spazio, dovuta alla più recente urbanizzazione. Tale processo risulta però meno diffuso e più localizzato nelle fasce di bassa pianura, dove il paesaggio è quello dell'agricoltura irrigua e razionalizzata, e nelle vallate prealpine e alpine, dove è ancora possibile trovare luoghi e contesti meno densamente trasformati con strutture identificative del paesaggio: case rurali, palazzotti patrizi, ville, borghi d'origine medievale, antiche sistemazioni agrarie ecc., anche se spesso in stato di abbandono o dismesse.

Al fine di perseguire gli obiettivi di conservazione, innovazione e fruizione, il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) classifica l'intero territorio lombardo in "unità tipologiche di paesaggio", individuando sette ambiti geografici, ciascuno distinto in tipologie e sottotipologie, alle quali sono associate specifiche linee ed indirizzi di tutela e valorizzazione paesaggistica. Gli ambiti e le rispettive tipologie sono le seguenti:

- fascia alpina (paesaggi delle energie di rilievo, paesaggi delle valli e dei versanti);
- fascia prealpina (paesaggi della montagna e delle dorsali prealpine, paesaggi delle valli prealpine, paesaggi dei laghi insubrici);
- fascia collinare (paesaggi degli anfiteatri e delle cerchie moreniche, paesaggi delle colline pedemontane);
- fascia dell'alta pianura (paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta, paesaggi delle valli fluviali scavate);
- fascia della bassa pianura (paesaggi delle fasce fluviali emerse o pensili, paesaggi della pianura irrigua);
- fascia appenninica (paesaggi della pianura pedo-appenninica, paesaggi delle valli e delle dorsali collinari appenniniche, paesaggi della montagna appenninica);
- paesaggi urbanizzati (poli urbani ad alta densità insediativi, aree urbane delle frange periferiche, urbanizzazione diffusa a bassa densità insediativa).

Il PPR individua inoltre una serie di elementi identificativi del paesaggio in Lombardia, che comprendono circa 100 luoghi dell'identità regionale, 80 visuali sensibili (vedute, belvedere, vette), 90 strade panoramiche e 80 paesaggi agrari tradizionali, questi ultimi localizzati soprattutto nelle province di Sondrio, Brescia e Bergamo e in misura minore nelle aree di pianura e nelle aree prealpine.

Particolare rilevanza è riconosciuta anche ai centri e nuclei storici e alla viabilità storica e di interesse paesistico: sono individuati circa 40 itinerari percettivi del paesaggio che hanno la peculiarità di estendersi lungo le alzaie e le rive di navigli e canali o le infrastrutture di trasporto dismesse e di essere fruibili con modalità a basso impatto ambientale.

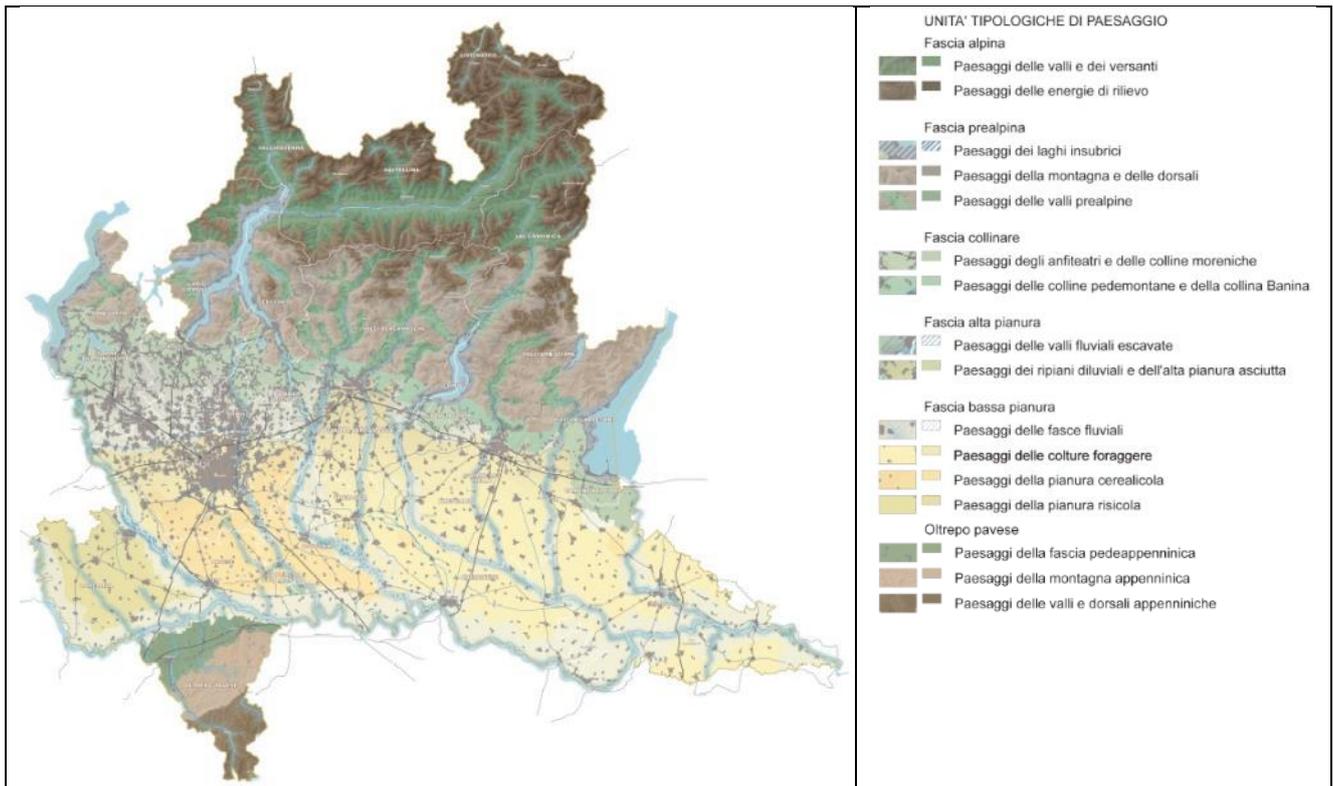


Figura 2 - Ambiti geografici e Unità tipologiche di paesaggio
(Piano Paesaggistico Regionale, aggiornamento 2011)

Il PPR propone, inoltre, una lettura a scala regionale dei principali fenomeni di degrado² in essere o potenziali volta ad evidenziare, con riferimento alle possibili cause, le priorità di attenzione per la riqualificazione ma anche e per il contenimento di futuri fenomeni di degrado. Allo scopo di definire una efficace strategia di intervento per la riqualificazione delle aree degradate e il contenimento e la prevenzione del degrado, il PPR individua e localizza le cause principali dei fenomeni rilevanti di degrado e compromissione paesistica rilevati sul territorio regionale. In particolare, le cinque macrocategorie di cause che agiscono e/o interagiscono nei diversi contesti paesaggistici sono:

- Dissesti idrogeologici e avvenimenti calamitosi e catastrofici, naturali o provocati dall'azione dell'uomo. In particolare: eventi sismici, fenomeni franosi, forte erosione, eventi alluvionali, incendi di rilevante entità, fenomeni siccitosi.
- Processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani che determinano modificazioni morfologiche (frange, conurbazioni, saldature, frammentazione o isolamento da parte di nuove infrastrutture), funzionali (aree logistiche, ambiti estrattivi, aree sciabili, nuove funzioni impattanti dal punto di vista paesistico-ambientale e incompatibili con gli insediamenti esistenti), perdita di identità e riconoscibilità (sostituzione di quartieri storici o simbolici con nuovi spazi di diversa morfologia e funzione).

² Il concetto di degrado paesaggistico può essere inteso come "deterioramento" dei caratteri paesistici, determinato sia da fenomeni di abbandono, con conseguente diminuzione parziale o totale di cura e manutenzione verso una progressiva perdita di connotazione dei suoi elementi caratterizzanti (degrado del sottosuolo e del soprassuolo, della vegetazione, degli edifici, dei manufatti idraulici, ecc.), ma anche del tessuto sociale (quartieri degradati, a rischio...), sia da interventi di innovazione, laddove si inseriscono trasformazioni incoerenti (per dimensioni, forme, materiali, usi, ecc.) con le caratteristiche del paesaggio preesistente, senza raggiungere la riconfigurazione di un nuovo quadro paesistico-insediativo ritenuto soddisfacente.

- Trasformazioni della produzione agricola e zootecnica verso: aree a monocoltura, aree a colture intensive su piccola scala con forte presenza di manufatti, aree a colture specializzate e risaie, aree con forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi.
- Sotto-utilizzo, abbandono e dismissione sia di spazi aperti (aree agricole incolte, strutture forestali in abbandono, cave cessate e discariche abbandonate) che di parti edificate (zone industriali e impianti, centri storici ed edilizia rurale tradizionale).
- Criticità ambientali relative alle componenti aria, acqua e suolo che presentano alti livelli di inquinamento o contaminazione.

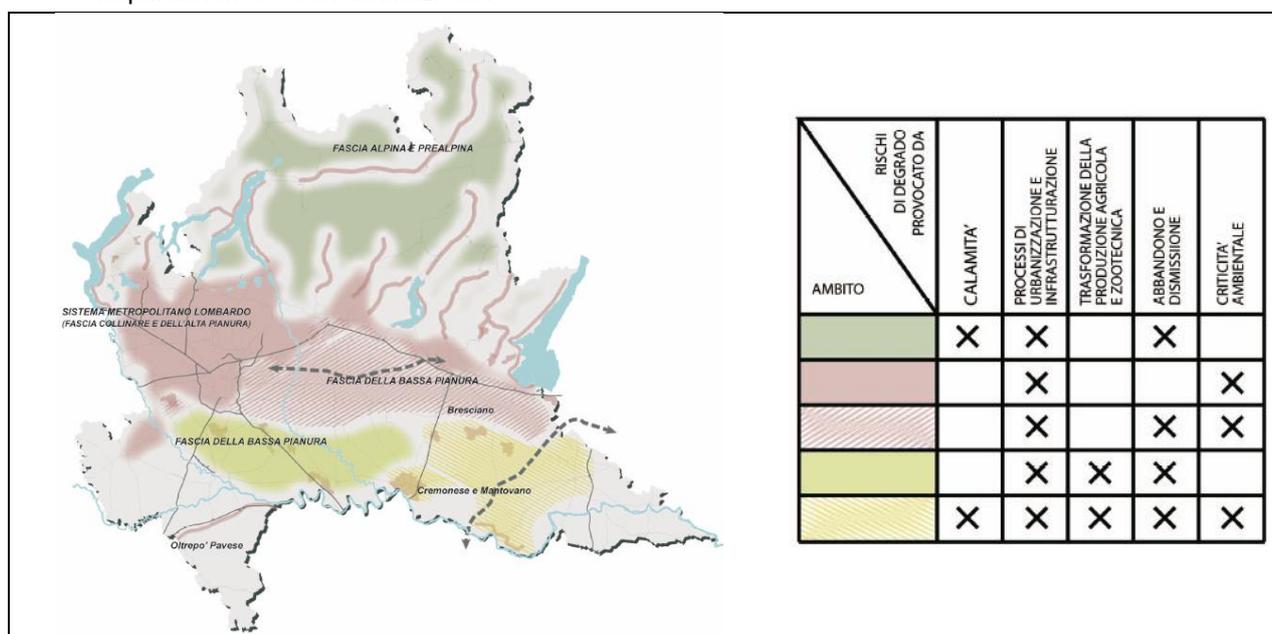


Figura 3 - Localizzazione geografica delle principali cause del degrado.
(Piano Paesaggistico Regionale, aggiornamento 2011)

La localizzazione dei fenomeni di degrado distinti secondo la classificazione del PPR evidenzia che i processi di urbanizzazione e infrastrutturazione sono tra gli elementi detrattori del paesaggio più diffusi nell'intera regione; essi sono la causa principale, insieme alle criticità ambientali, del degrado del sistema metropolitano. La seconda causa di degrado rilevata, per sistemi territoriali interessati è l'abbandono e dismissione. Le cause legate alla trasformazione dell'agricoltura sono legate al territorio agricolo della fascia della bassa pianura; mentre le calamità e dissesti sono la causa principale dei fenomeni di detrazione del paesaggio delle fasce alpina e prealpina.

Per quanto riguarda gli "Ambiti di degrado paesistico provocato da processi di urbanizzazione, di infrastrutturazione e di diffusione di pratiche e usi urbani" il degrado consolidato è stato individuato nel Piano Paesaggistico Regionale in corrispondenza delle estese conurbazioni che formano il Sistema metropolitano lombardo (come rappresentato nel PTR), che comprende le aree densamente urbanizzate lungo l'asse del Sempione, dell'area metropolitana milanese, della Brianza e lungo la direttrice Milano Verona (Bergamo – Brescia). In questo ambito un consumo di suolo sempre più elevato³ si accompagna ad una forte concentrazione di aree di frangia destrutturate, di elementi detrattori assoluti, quali cave, discariche, ecc., e relativi di carattere puntuale (aeroporti, insediamenti industriali, centri commerciali, multisale cinematografiche, ecc.) e a rete (infrastrutture per la mobilità, elettrodotti, ecc.) che determinano, nel loro insieme, notevoli condizioni di criticità paesaggistica e ambientale.

³ Evidenziato sulla carta riportando l'incremento della superficie urbanizzata >1% nel periodo 1999-2004.

Tale degrado paesaggistico è rilevabile anche nei nuovi sistemi di urbanizzazione lineare continua lungo i principali tracciati di collegamento, sia in pianura che nei fondovalle delle fasce alpine e prealpine (in particolare: Valganna, Valtellina, Val Brembana, Val Seriana, Val Cavallina, Val Camonica, Val Trompia, Val Sabbia), lungo le coste dei laghi (Lago Maggiore, Garda, Lago di Como e le coste orientali del Lago d'Iseo) e lungo alcune grandi direttrici di collegamento (in Lomellina tra Mortara e Vigevano, nell'Oltrepò Pavese tra Voghera e Stradella, nel Cremonese-Mantovano tra Casalmaggiore e Viadana).

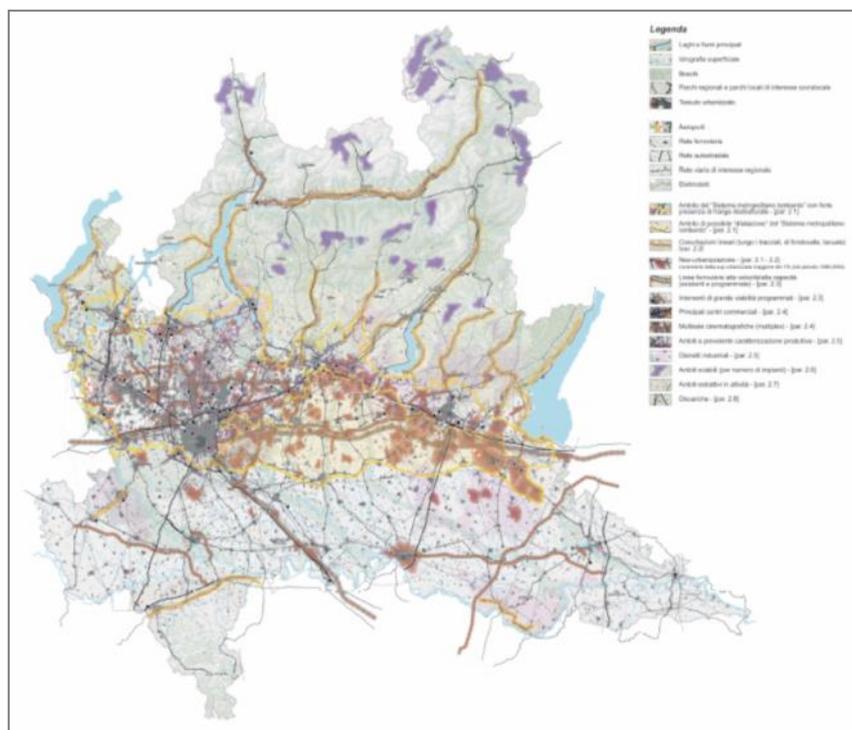


Figura 4 – Aree e ambiti di degrado paesaggistico provocato da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani. (Piano Paesaggistico Regionale, aggiornamento 2011)

Possono essere considerati ambiti a rischio di degrado paesaggistico provocato da fenomeni di urbanizzazione:

- il grande ambito di espansione della megalopoli padana che dalla direttrice Milano-Verona tende ad estendersi verso sud, fino alla strada Paultese, dove già si registrano significativi fenomeni di neo-urbanizzazione e che sarà innervata da nuove grandi infrastrutture per la mobilità (corridoi paneuropei, sistema viabilistico pedemontano, tangenziale est-esterna di Milano, la Bre-Be-Mi);
- le conurbazioni ancora non del tutto sature e gli ambiti contigui ai nuovi tracciati di potenziamento infrastrutturale.

La presenza di fenomeni di degrado paesaggistico in essere e potenziale determinati dai processi di urbanizzazione, infrastrutturazione e diffusione di pratiche e usi urbani nei contesti naturali di maggiore pregio della fascia alpina e prealpina è stata evidenziata utilizzando come indicatore il numero degli impianti sciistici⁴, particolarmente densi nei territori comunali di Madesimo, Chiesa in Valmalenco, Livigno, Passo dello Stelvio, S. Caterina Valfurva, Ponte di Legno, Aprica, Foppolo, Piani di Bobbio, Presolana, Monte Campione, Monte Maniva.

⁴ Fonte: Anef Ski Lombardia

1.1.2 Patrimonio culturale⁵

In Lombardia il patrimonio culturale risulta piuttosto consistente: prendendo a riferimento, a solo titolo di esempio il dato relativo alle architetture schedate⁶ all'interno del Sistema Informativo Regionale dei Beni Culturali (SIRBeC), si ottengono numeri di rilievo: più di 16.000 architetture (complessi monumentali, edifici pubblici e di culto, edilizia rurale di interesse storico, dimore gentilizie, architetture fortificate, residenze private, fabbricati di archeologia industriale) risultano schedate, con una netta prevalenza di beni schedati in Provincia di Milano. La tabella che segue sintetizza i dati relativi alle schede attualmente presenti nel SIRBeC relativi alla categoria "architetture".

Tabella 1 - Architetture catalogate nel Sistema Informativo Regionale dei Beni Culturali per provincia (SIRBeC, 2013)

| Provincia | n. beni schedati | Provincia | n. beni schedati |
|-----------|------------------|-----------------|------------------|
| Bergamo | 1.067 | Mantova | 1.870 |
| Brescia | 1.680 | Milano | 4.787 |
| Cremona | 118 | Monza e Brianza | 2.078 |
| Como | 2.008 | Pavia | 783 |
| Lecco | 403 | Sondrio | 57 |
| Lodi | 1.591 | Varese | 42 |

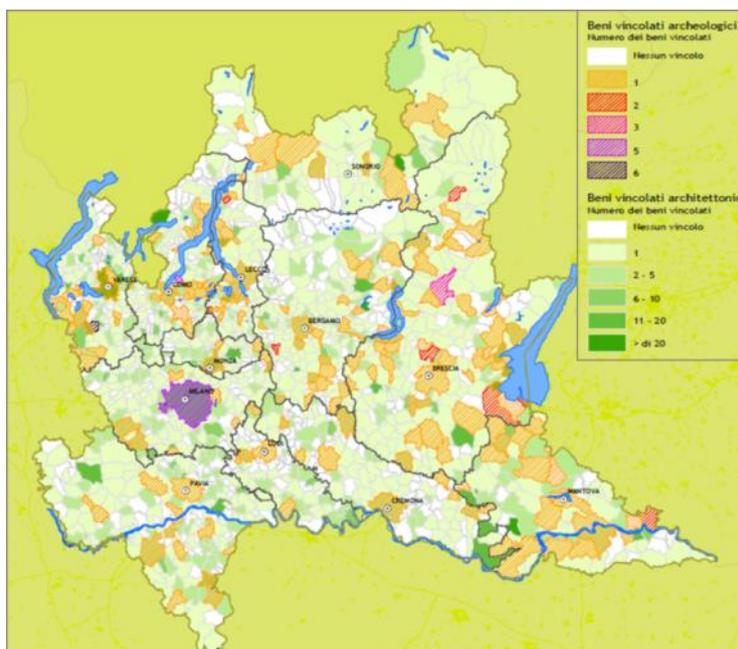


Figura 5 - Distribuzione dei beni culturali, archeologici e architettonici, vincolati ai sensi del D.lgs. 42/2004 per comune (Regione Lombardia, PTR - Atlante di Lombardia; dati DG Istruzione, Formazione e Cultura, aggiornamento 2012)

Con riferimento al patrimonio archeologico e architettonico vincolato dal D.lgs. 42/2004, è evidente una presenza di beni diffusa in tutta la regione, con una discreta concentrazione di quelli archeologici nelle città capoluogo di provincia, lungo il fiume Po nel tratto mantovano e in corrispondenza delle aree moreniche del Garda.

⁵ Fonti: Regione Lombardia, Sistema Informativo Regionale dei Beni Culturali (SIRBeC), 2013; Regione Lombardia, PTR - Atlante di Lombardia, 2012-2013.

⁶ Le architetture catalogate nel SIRBeC rappresentano solo una parte del patrimonio monumentale lombardo. La banca dati SIRBeC non è ancora né completa né omogenea rispetto alla copertura territoriale se non per alcune province (Lodi, Mantova, Milano, Monza e Brianza, Como, Sondrio) nelle quali l'attività di catalogazione è sostanzialmente terminata.

La Lombardia vanta 9 siti riconosciuti dall'UNESCO quali "Patrimonio dell'umanità":

- a Milano, il complesso di Santa Maria delle Grazie con il Cenacolo,
- le Incisioni rupestri della Valle Camonica, primo sito italiano riconosciuto dall'Unesco,
- il Villaggio operaio di Crespi d'Adda (Bergamo),
- i Sacri Monti di Varese a di Ossuccio (Como),
- la Ferrovia retica dell'Albula e Bernina (Sondrio) che collega Tirano con Saint Moritz,
- Mantova e l'antica fortezza rinascimentale di Sabbioneta,
- il sito geopaleontologico Monte San Giorgio,
- il sito transnazionale delle Palafitte dell'arco alpino,
- i Centri di Potere e culto nell'Italia Longobarda.

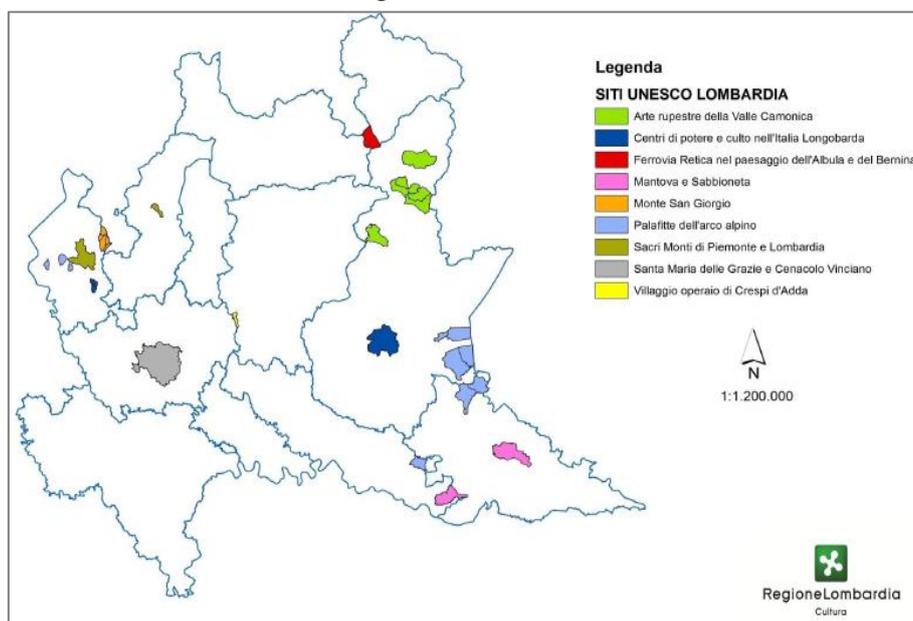


Figura 6 – Localizzazione dei Siti UNESCO
(Regione Lombardia, DG Culture, Identità e Autonomie, 2013)

1.1.3 Reticolo idrografico

Il 3,5% del territorio lombardo è ricoperto dal reticolo delle acque superficiali, mentre l'ambiente lacustre è costituito da oltre 600 specchi d'acqua, di cui 68 con superficie superiore a 0,2 km². Il reticolo di corsi d'acqua è costituito da 16 tra fiumi o torrenti principali, con una estensione di oltre 1.900 km, e da un insieme di fiumi o torrenti secondari che si sviluppano su circa 9.500 km. Al reticolo idrografico naturale si affianca la fitta rete di canali e corsi d'acqua artificiali, creati a scopo irriguo o di bonifica, che si estende per circa 40.000 km.

La gran parte della Regione appartiene al bacino idrografico del Fiume Po, di cui sono corsi d'acqua di secondo ordine i fiumi: Sesia, Agogna, Ticino, Olona meridionale, Lambro, Adda, Oglio, Mincio (in sinistra orografica) e i fiumi Scrivia, Staffora e Secchia (in destra idrografica). In sinistra idrografica sono fiumi di terzo ordine di rilievo anche l'Olona-Lambro meridionale (affluente Lambro), il Brembo e il Serio (affluenti Adda), il Mella e il Chiese (affluenti Oglio).

La maggior parte dei fiumi lombardi ha origine dalle Alpi e scende ad alimentare i grandi laghi e il Po, lungo la sua sponda sinistra. I loro bacini idrografici hanno un tratto alpino che nella maggior parte dei casi ha orientamento prevalente da nord a sud, con la notevole eccezione dell'Adda sopralacuale che ha

orientamento est-ovest, e poi un tratto vallivo, con orientamento nord-sudest. I fiumi più importanti della Regione, oltre al Po, sono quelli che defluiscono dai grandi laghi: Ticino, Adda, Oglio, Chiese e Mincio. Questi ultimi sono caratterizzati da un regime stabile dei deflussi. Altri corsi d'acqua, quali i Fiumi Olona, Lambro, Brembo, Serio, Mella e Cherio, hanno regime unicamente torrentizio, alla stregua di quelli di provenienza appenninica, come lo Staffora.

Il sistema idrico principale innerva la Regione e ne definisce la struttura paesaggistica. Il fitto sistema dei canali e il reticolo idrico minore caratterizzano storicamente la pianura lombarda e sono parte fondamentale del disegno paesaggistico e naturalistico.

Dal punto di vista strutturale, nelle fasce dei corsi d'acqua principali risulta una presenza quantitativamente maggiore di aree naturali, mentre in quelle dei corsi d'acqua complementari prevalgono le aree urbanizzate e quelle agricole; è nelle pertinenze dei corsi d'acqua maggiori che permangono più facilmente unità ambientali naturali (per motivi sia di rischio idrogeologico sia di tutele attivate negli ultimi decenni), mentre le pertinenze naturali dei corsi d'acqua minori sono state progressivamente consumate per far spazio ad usi insediativi o agricoli.

I corsi d'acqua principali confermano dunque la loro importanza strategica sotto il profilo ecosistemico, tenuto anche conto delle funzioni di autodepurazione che corsi d'acqua naturaliformi possono svolgere. Viceversa è da rilevare il ruolo strategico della consistente componente agricola presente nelle fasce fluviali, come spazio potenziale di riqualificazione polivalente (ecosistemi-filtro, produzione di biomasse a scopo energetico, miglioramenti come supporto alla biodiversità e come occasione di fruizione).

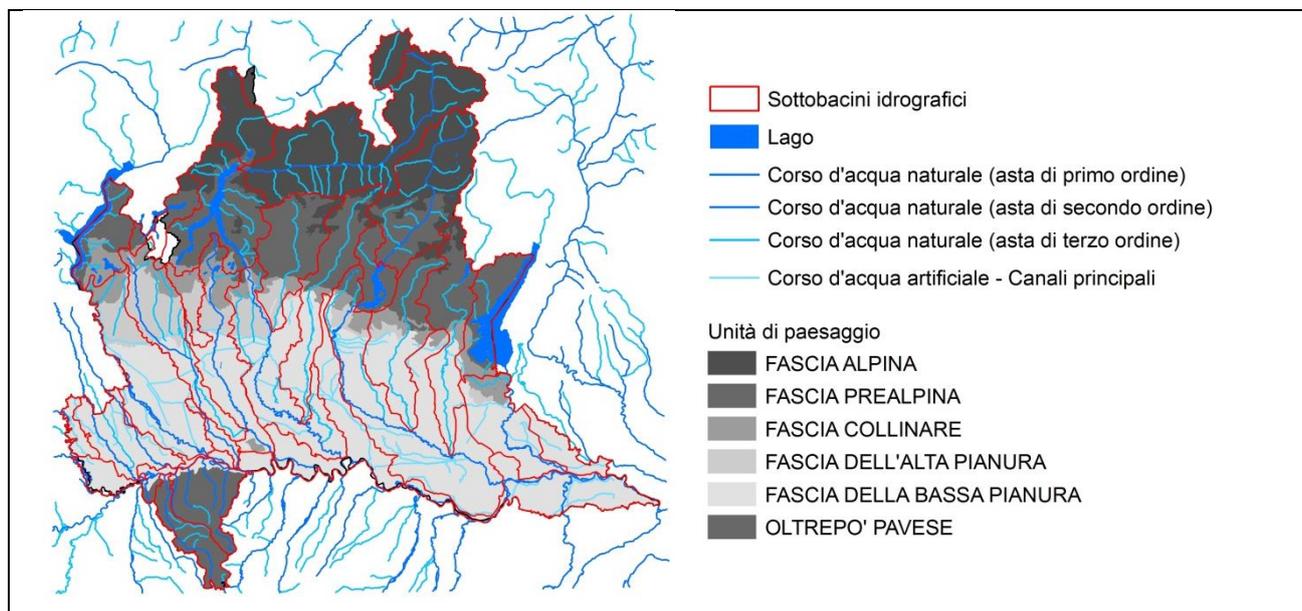


Figura 7 - Reticolo idrografico in sovrapposizione alle fasce paesaggistiche e sottobacini idrografici
(Elaborazione Poliedra da shapefile, Geoportale Regione Lombardia)

Il sistema dei Navigli e dei canali costituisce una delle caratteristiche peculiari e un riferimento identitario della Lombardia. Le opere idrauliche di grande tecnica e sapienza hanno storicamente strutturato gli insediamenti e l'organizzazione rurale della pianura lombarda, garantendo l'acqua per l'irrigazione e il trasporto, con un ruolo determinante sul sistema economico e sociale.

Peculiarità del sistema idrologico padano, infine, è rappresentato dalla fascia delle risorgive, collocata lungo la fascia di incontro tra alta pianura, caratterizzata da sottosuoli permeabili, e la bassa pianura, con

caratteristiche granulometriche fini e più impermeabili, che costituiscono per questo un progressivo ostacolo al deflusso delle acque sotterranee. Le risorgive sono alimentate dalle acque meteoriche e fluviali penetrate nel sottosuolo che sgorgano in superficie con caratteristiche di buona qualità e temperatura costante. Il Piano Paesaggistico Regionale ne prevede la tutela, in particolare di quelli ancora attivi, in virtù del valore ecosistemico, simbolico e culturale che rappresentano nel paesaggio della pianura irrigua.

Nella mappa seguente sono evidenziati i 713 fontanili censiti in Lombardia, che occupano la fascia est-ovest della Regione nel punto di passaggio dall'alta alla bassa pianura.

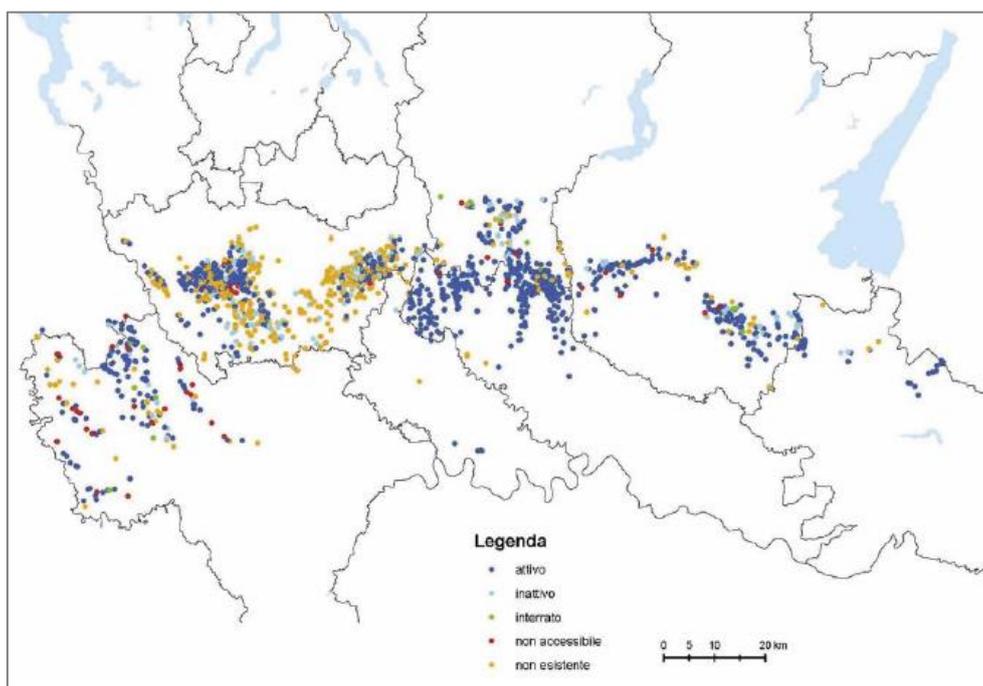


Figura 8 - Stato dei fontanili lombardi

(Regione Lombardia, Quaderni della Ricerca n. 144 - marzo 2012, Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo FonTe)

1.1.4 Patrimonio forestale ed elementi vegetazionali lineari

In base alle stime del Rapporto sullo stato delle foreste in Lombardia⁷, il **sistema forestale** lombardo occupa una superficie complessiva di circa 621.381 ettari, pari al 26% della superficie territoriale regionale. Rispetto al 2011 si è registrato un incremento di 616 ettari di superficie boscata, di cui 327 ettari in pianura, 18 in collina e 271 in montagna. Rispetto ai dati del 2000, nel 2012 si osserva un aumento della superficie forestale totale pari a 13.473 ettari, corrispondente ad un incremento del 2,2%.

⁷ NB: la metodologia utilizzata per il calcolo della superficie forestale nel Rapporto sullo stato delle foreste in Lombardia e quella descritta nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** non sono corrispondenti in quanto in quest'ultimo capitolo i è preferito adottare un approccio coerente con le classi individuate nelle Fiches della Rete Rurale Nazionale.

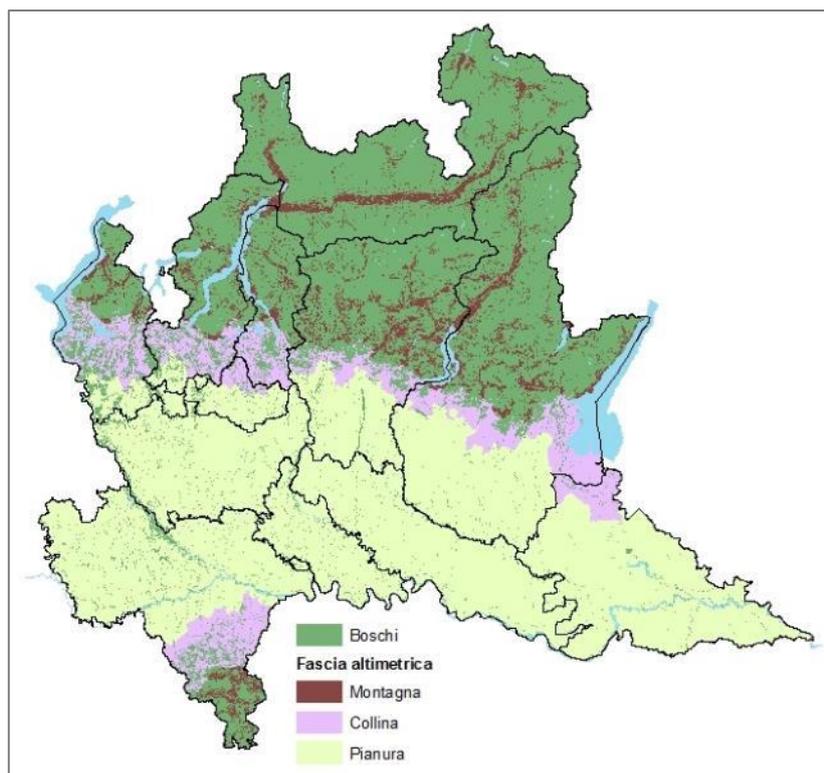


Figura 9 - Superficie forestale sul territorio lombardo
(Elaborazione Poliedra da shapefile, geoportale di Regione Lombardia)

Tabella 2 - Superficie forestale per fascia altimetrica
(Regione Lombardia, Rapporto sullo stato delle foreste 2012)

| SUPERFICIE FORESTALE (HA) | 2000 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Totale foreste regionali | 607.908 | 617.121 | 618.545 | 619.043 | 620.122 | 620.720 | 621.381 |
| di cui in pianura | 44.692 | 43.772 | 44.533 | 45.272 | 45.724 | 46.032 | 46.405 |
| di cui in collina | 82.687 | 81.802 | 81.877 | 81.623 | 81.672 | 81.707 | 81.724 |
| di cui in montagna | 480.529 | 491.547 | 492.135 | 492.149 | 492.727 | 492.981 | 493.252 |

Le superfici forestali risultano concentrate negli ambiti montani⁸ e si evidenziano tassi di copertura estremamente diversificati a seconda degli ambiti montani, collinari o di pianura⁹.

Il tasso di copertura nelle aree montane assume un valore medio superiore al 50%, con punte che arrivano al 68% in provincia di Varese. L'area collinare si caratterizza anch'essa per un discreto grado di copertura boschiva (27%) con punte che arrivano quasi al 40% nelle province di Varese e Bergamo. Decisamente più contenuto (5%) il grado di boscosità della fascia collinare della provincia di Mantova. Anche nelle aree di pianura, la provincia di Mantova si distingue per essere quella con il minor grado di boscosità (1%). Sempre con riferimento alle aree di pianura si distinguono Varese e Como per l'elevato valore registrato, pari rispettivamente al 27% e 24%. Le province di Milano e Pavia, sebbene in termini relativi mostrino ridotti coefficienti di boscosità (pari rispettivamente al 7% e 5%), se analizzate in termini assoluti detengono circa il 46% delle superfici boscate di pianura.

⁸ Del totale della superficie boschiva regionale più del 74% (462 mila ettari) risulta concentrato nelle zone montane delle province di Brescia, Sondrio, Bergamo e Como che incidono, rispettivamente, per il 27%, il 18%, il 18% e il 10%.

⁹ La provincia di Lecco vede oltre metà del proprio territorio (53%) coperto da boschi, seguita dalla provincia di Como con il 50%, quindi si trovano Varese, Bergamo e Brescia rispettivamente con il 45%, il 42% ed il 36%. Le altre province evidenziano tassi di copertura forestali decisamente più contenuti.

Il patrimonio forestale regionale è caratterizzato nel complesso da fattori di biodiversità di notevole importanza; in Lombardia infatti sono stati identificati 194 tipi forestali aggregati in 16 categorie forestali. Questi elementi di diversità vegetazionale si accompagnano a differenti condizioni di pressione antropica e, quindi, di modalità gestionali: dalle piantagioni di pioppo ad alta produttività legnosa delle aree di pianura, alle formazioni cedue prealpine a prevalente produzione di legna da ardere, agli altofusti a lungo ciclo produttivo delle aree montane. In riferimento al grado di diversità delle composizioni forestali, i boschi puri o a prevalenza di conifere rappresentano il 27,1% del bosco totale. Abete rosso e larice sono le conifere più diffuse mentre l'abete bianco (abieteti) è significativamente al di sotto del suo areale naturale; i boschi puri o a prevalenza di latifoglie sono il 65,8%. Faggio, castagno e carpino nero insieme rappresentano il 60% mentre in pianura la maggioranza dei boschi è qualitativamente lontana dal loro potenziale ecologico, a discapito soprattutto di farnia, rovere e carpino bianco.

I **consorzi forestali** gestiscono in Lombardia oltre 102.890 ettari di superfici agro-silvo-pastorali e in particolare il 10,38% dei boschi lombardi. I consorzi forestali sono consorzi fra proprietari di boschi e di altre superficie, a cui possono partecipare anche soggetti della filiera bosco legno (es. imprese boschive), per la gestione unitaria delle proprietà silvopastorali e la riattivazione della filiera bosco-legno. Regione Lombardia impone che i consorzi forestali gestiscano direttamente i terreni loro conferiti da parte dei soci e svolgano esclusivamente su tali terreni:

- le attività selvicolturali;
- l'assistenza tecnica;
- la gestione degli alpeggi.

In relazione a Rete Natura 2000, rasentano i 30mila ettari le superfici agro-silvo-pastorali gestite dai Consorzi Forestali incluse nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), mentre quelle ricadenti nei Siti di Interesse Comunitario (SIC) superano i 13mila ettari. La distribuzione di tale area all'interno dei vari Consorzi è alquanto eterogenea infatti sono 14 i CF che gestiscono una superficie apprezzabile (almeno 10 ettari) in Rete Natura 2000, in particolare 4 CF gestiscono da soli il 69% della superficie afferente alle ZPS e l'86% di quella inclusa nei SIC. La provincia maggiormente interessata è quella di Brescia, dove troviamo il 61% degli ettari inclusi in ZPS e il 70% di quelli iscritti nei SIC (Rapporto sullo stato delle foreste, 2011).

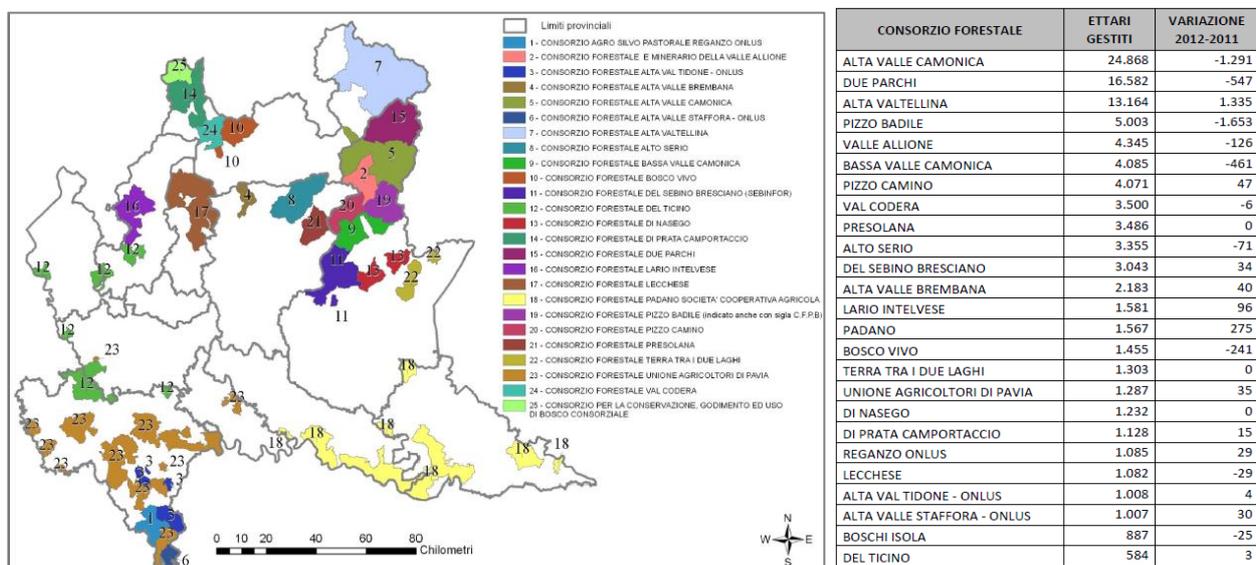


Figura 10 – Consorzi forestali lombardi e superficie agro-silvo-pastorale gestita.
(ERSAF e Rapporto sullo stato delle foreste, 2012)

Dall'esame dei dati DUSAF riguardanti l'**estensione lineare di siepi e filari** in Lombardia, risulta che lo sviluppo maggiore si registra in pianura, dove però si verifica anche la riduzione più drastica della loro presenza nel tempo (-50% dal 1954 al 2007). Il distretto con i valori immediatamente inferiori alla pianura è quello prealpino. Anche in questo caso la loro riduzione nel periodo 1954-2007 è stata molto marcata e nel 2007 sopravvive solo poco più del 75% di quanto esistente all'inizio degli anni cinquanta. Negli ambiti appenninico e alpino la tendenza è invece opposta: tra 1954 e 2007 si è verificato un aumento dello sviluppo lineare di siepi e filari. In ambito alpino questi sono aumentati di circa il 30% mentre in Oltrepò pavese l'incremento è stato di circa il 9%. Tali incrementi sono da leggere come conseguenza dell'abbandono delle attività agricole in aree non vocate ad una agricoltura di tipo intensivo quale quella di pianura.

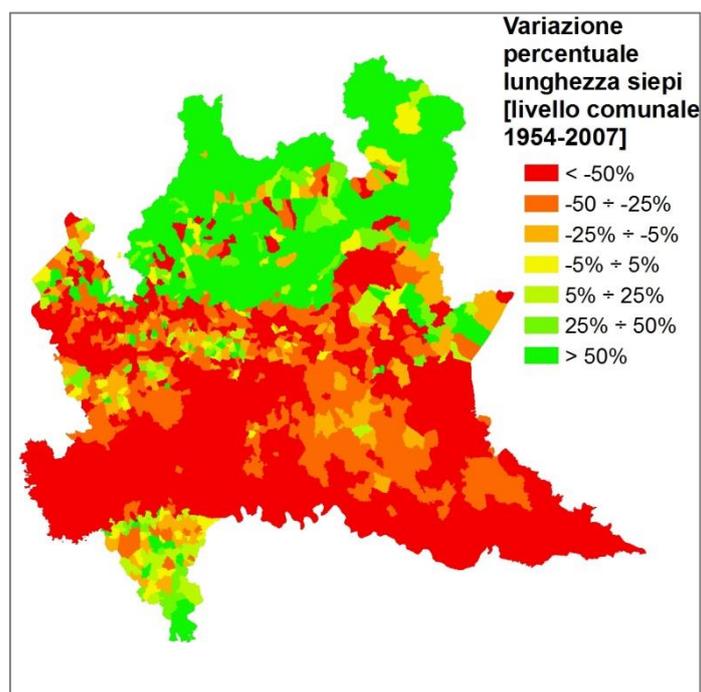


Figura 11 – Variazione della consistenza di siepi e filari tra il 1954 e il 2007 a scala comunale
(Elaborazione Poliedra su dati DUSAF)

1.1.5 Aree verdi urbane

Il sistema di aree verdi presenti all'interno o ai margini delle città svolge importanti funzioni ambientali, ricreative e culturali, ed è generalmente caratterizzato da una collocazione degli spazi che ne favorisce l'accessibilità e una fruizione quanto più allargata possibile. La diffusione del verde in contesti urbanizzati è posta come istanza prioritaria sia da Agenda 21 che dalla Carta di Aalborg ai fini del miglioramento della qualità della vita nelle città.

Gli habitat urbani terrestri sono rappresentati dalle aree edificate (con l'invecchiamento dei manufatti si creano infatti le condizioni per la colonizzazione vegetale, seguita successivamente da quella animale); dai bordi delle vie di collegamento (che svolgono anche la funzione di corridoio) e, soprattutto, dalle aree verdi: la presenza di vegetazione arricchisce esteticamente lo spazio urbano e migliora la qualità della vita. In ambiente urbano gli alberi affrontano difficili condizioni di crescita ma riescono comunque a modificare le condizioni climatiche locali, costituiscono un'effettiva barriera contro il vento, contro il rumore e contro l'inquinamento atmosferico. Le zone boschive in città sono spesso di dimensioni ridotte e la loro composizione in specie dipende dalla storia e dall'ubicazione; nei giardini invece, nonostante l'assenza

quasi totale di piante autoctone, è possibile trovare una struttura della vegetazione ben differenziata. Molti degli habitat acquatici presenti in città risentono degli effetti del loro inglobamento nell'espansione urbana: quando non eccessivamente degradati ospitano flora e fauna di interesse.

La valenza delle aree verdi urbane assume significato ecologico quanto più esse sono poste in relazione con gli elementi della rete ecologica territoriale. Alle politiche di realizzazione e conservazione della rete ecologica regionale si affiancano quelle per la progettazione della rete ecologica comunale, mirate al ripristino di collegamenti tra le diverse tipologie di verde urbano in aree metropolitane.

In Regione Lombardia nel 2007 la consistenza di aree verdi urbane è pari a oltre 19.000 ha, di cui 14.409 ha di parchi e giardini e 4.969 ha di aree verdi incolte. L'analisi della densità di aree verdi urbane evidenzia che le province più urbanizzate sono anche quelle con una presenza più consistente di spazi aperti interni alla città, a compensazione della scarsità di grandi e continue aree boscate e agricole: Milano ha il valore maggiore di densità di aree verdi urbane, pari a 8,98 ha ogni 100 ha di superficie antropizzata. Viceversa, la provincia di Sondrio ha una bassissima densità di aree verdi urbane (0,55 ha per 100 ha di aree antropizzate)¹⁰.

Tabella 3 – Superficie delle aree verdi urbane per provincia
(Elaborazione Poliedra da dati DUSAF 2.1, aggiornamento 2007)

| PROVINCIA | Aree verdi urbane ¹¹ (ha) | Densità aree verdi urbane (*100 ha aree antropizzate) |
|------------|--------------------------------------|---|
| BG | 1.477 | 3,86 |
| BS | 2.199 | 4,07 |
| CO | 1.186 | 5,78 |
| CR | 943 | 5,04 |
| LC | 931 | 7,65 |
| LO | 347 | 3,53 |
| MB | 1.446 | 6,70 |
| MI | 5.622 | 8,98 |
| MN | 1.891 | 6,51 |
| PV | 1.331 | 4,97 |
| SO | 43 | 0,55 |
| VA | 1.963 | 5,65 |
| TOT | 19.379 | 5,77 |

L'ecosistema urbano è composto, oltre che dalle aree a parco interne alla città, dai parchi metropolitani e periurbani che, a causa della concentrazione della popolazione nelle aree fortemente urbanizzate, assumono per la Lombardia un'importanza di rilievo; questi spazi aperti rivestono inoltre un ruolo determinante nel collegamento tra gli ecosistemi, fungendo da cerniera tra centro e periferia e tra sistema rurale e città.

L'area metropolitana milanese è cinta quasi completamente da tre parchi agricoli e di cintura che insistono, oltre che sullo stesso territorio comunale milanese, anche sui territori dei comuni limitrofi. Il Parco Agricolo Sud Milano, il Parco delle Groane e il Parco Nord Milano costituiscono, per la loro collocazione, un sistema seminaturale orientato alla tutela e al recupero paesistico e ambientale delle fasce di collegamento tra città e campagna, alla connessione delle aree più esterne del verde urbano, alla funzione ricreativa dei cittadini, ad un'efficace gestione del paesaggio. Nel Parco Agricolo Sud Milano è riservato particolare riguardo alla

¹⁰ Fonte dati: DUSAF 2.1, 2007

¹¹Corrispondenti a "141 – Aree verdi urbane", terzo livello della legenda DUSAF 2.1.

continuazione delle attività agro-silvo-colturali, favorendone la convivenza con scelte che limitino la produzione agricola intensiva e favoriscano la formazione di aree di rifugio per la fauna selvatica.

1.1.6 Aree a tutela ambientale e sistema di connettività

Aree protette

Il 22% del territorio regionale¹² è sottoposto a tutela. Nel conto delle aree protette è possibile annoverare 24 Parchi Regionali, 66 Riserve Naturali Regionali e 32 Monumenti Naturali, ai quali si aggiungono una porzione del Parco Nazionale dello Stelvio e 2 Riserve Naturali Statali. Sono da considerare, inoltre, 87 Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS).

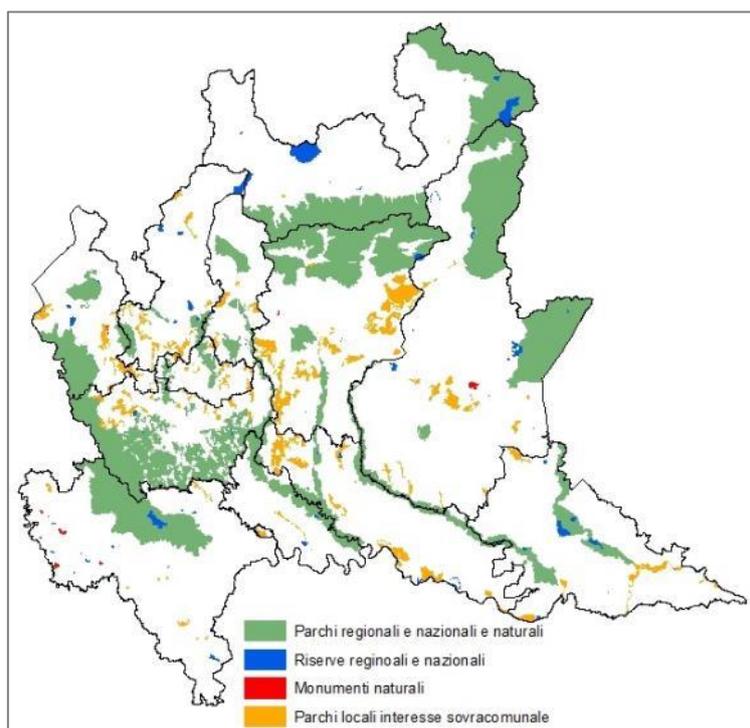


Figura 12 - Aree protette in Lombardia

(Elaborazione Poliedra da shapefile delle Aree protette, geoportale di Regione Lombardia)

Al fine di permettere una migliore gestione del turismo nelle aree protette in chiave di sostenibilità, è stato introdotto uno strumento metodologico volontario: la Carta Europea per il Turismo Sostenibile nelle Aree Protette (CETS)¹³. L'elemento centrale alla base della sottoscrizione della Carta è la collaborazione tra tutte le parti interessate a sviluppare una strategia comune e un piano d'azione per lo sviluppo turistico sostenibile. L'obiettivo è la tutela del patrimonio naturale e culturale e il continuo miglioramento della gestione del turismo nell'area protetta a favore dell'ambiente, della popolazione locale, delle imprese e dei visitatori.

In Lombardia hanno aderito alla Carta¹⁴:

- Parco regionale dell'Adamello (certificato dal 2008)

¹² ARPA, Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia – RSA 2010/2011 e Autorità Ambientale (AA) – Report di monitoraggio 2012

¹³ Fonte: www.parks.it/

¹⁴ Con il supporto fornito nell'ambito della Misura 3.5 del DOCUP Obiettivo 2 2000-2006.

- Parco Alto Garda Bresciano (certificato dal 2008)
- Aree Protette delle Alpi Lepontine (certificato dal 2008)
- Sistema di Aree Protette dell’Oltrepò Mantovano (certificato dal 2008)
 - Riserva naturale Paludi di Ostiglia
 - Riserva naturale Isola Boscone
 - Riserva naturale Isola Boschina
 - Parco Golene Foce Secchia
 - Parco San Lorenzo
 - Parco San Colombano
 - Parco Golenale del Gruccione
 - Zona di Protezione Speciale “Viadana, Portiolo di San Benedetto Po, Ostiglia”

Siti Natura 2000

La Rete Natura 2000 è la più grande strategia di intervento per la conservazione della natura e la tutela del territorio comunitario. Essa è costituita da un complesso di siti, ovvero Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC)¹⁵, caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali sia vegetali di interesse comunitario, la cui funzione è di garantire il mantenimento a lungo termine della biodiversità presente nel continente europeo. Tra di esse sono ricomprese, e pertanto oggetto di tutela per la conservazione della biodiversità, anche le 6 “zone umide di interesse internazionale” presenti in Lombardia, identificate ai sensi della Convenzione di Ramsar¹⁶.

Le ZPS localizzate in Lombardia sono in tutto 67, per un totale di 297.339 ettari; 36 si trovano nella regione biogeografica continentale e 41 nella regione biogeografica alpina¹⁷; queste ultime sono caratterizzate da superfici molto estese. La ZPS più grande è quella delle “Risaie della Lomellina”; essa si estende per oltre 30.000 ettari e rappresenta una delle zone umide più importanti d’Europa e contiene le garzaie più ampie della Lombardia¹⁸. Altre ZPS sono dislocate presso valichi montani che fungono da corridoi di migrazione, come ad esempio il “Parco delle Orobie Bergamasche”, il “Lago di Mezzola e Pian di Spagna” e l’“Alto Garda Bresciano”, presso cui è ubicata la più antica stazione per l’inanellamento degli uccelli migratori di tutta l’Europa meridionale (Passo di Spino). Nel contesto alpino si collocano ZPS tipiche di ambienti aperti e forestali, designate al fine di tutelare comunità ornitiche contraddistinte da elementi di spicco. Tra queste la più significativa è quella del “Parco Nazionale dello Stelvio”, che, coincidendo con l’area del Parco ha un’estensione complessiva di oltre 130.000 ettari, di cui circa 60.000 in Lombardia.

¹⁵ Le ZPS sono definite ai sensi della direttiva europea “Uccelli” 79/409/CEE (oggi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE) concernente la conservazione degli uccelli selvatici, mentre i SIC sono individuati sulla base della direttiva europea “Habitat” 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

¹⁶ Le 6 zone umide Ramsar presenti in Lombardia sono: Isola Boscone, Riserva naturale Palude Brabbia, Palude di Ostiglia, Pian di Spagna - Lago di Mezzola, Torbiere di Iseo e Valli del Mincio.

¹⁷ Delle tre Regioni biogeografiche (ovvero ambiti territoriali con caratteristiche ecologiche omogenee) presenti in Italia - Alpina, Continentale e Mediterranea, la Lombardia è caratterizzata dalla presenza delle prime due. Nella regione alpina si concentrano gran parte degli habitat individuati da Natura 2000, con una notevole diffusione sul territorio grazie alla conservata naturalità delle aree montane. Nella regione continentale, territorio fortemente urbanizzato, la presenza degli habitat è molto sporadica e trova collocazione principalmente in corrispondenza di corpi idrici, in particolare presso il Parco del Ticino.

¹⁸ Si segnala in generale la significatività in termini di biodiversità delle risaie presenti in Lombardia, che coprono una superficie di quasi 106.000 ettari nel 2011, perché particolarmente importanti per il loro alto valore ecologico e per la conservazione di numerose specie animali. In esse è presente, oltre a numerose specie acquatiche, la popolazione di ardeidi coloniali stanziali più numerosa d’Europa che utilizzano queste coltivazioni quali ambienti umidi secondari. Inoltre, esse assolvono a ruoli ecologici importanti in alternativa alle zone umide naturali, in quanto aree di sosta durante la migrazione o di svernamento di popolazioni consistenti di uccelli acquatici.

I SIC sono in tutto 193, per un totale di 224.201 ettari¹⁹; 104 si trovano nella regione biogeografica continentale e 89 nella regione biogeografica alpina. I SIC della regione biogeografica alpina includono piccoli laghi, monti e valli. I siti più ampi sono quelli valtellinesi e quelli orobici-bergamaschi, dei quali il maggiore è “Val Sedornia – Val Zurio – Pizzo della Presolana”, con una superficie di circa 13.000 ettari. I SIC della regione biogeografica continentale includono ambienti lacustri, paludi, brughiere, garzaie, lanche, valli e boschi e nel loro complesso ospitano oltre 100 specie di interesse comunitario. Il sito più esteso è il “Basso corso e sponde del Ticino”, di 8.564 ettari. Per quanto riguarda le specie di fauna e flora dei SIC lombardi, sono presenti numerose specie di interesse comunitario²⁰: 15 specie vegetali, 13 specie di mammiferi, 9 specie di chiroteri, 6 specie fra anfibi e rettili, 16 specie di pesci, 9 specie fra coleotteri e lepidotteri e un crostaceo. L’avifauna della Lombardia si compone di oltre 380 specie, delle quali circa 120 sono inserite nell’Allegato I della Direttiva Uccelli.

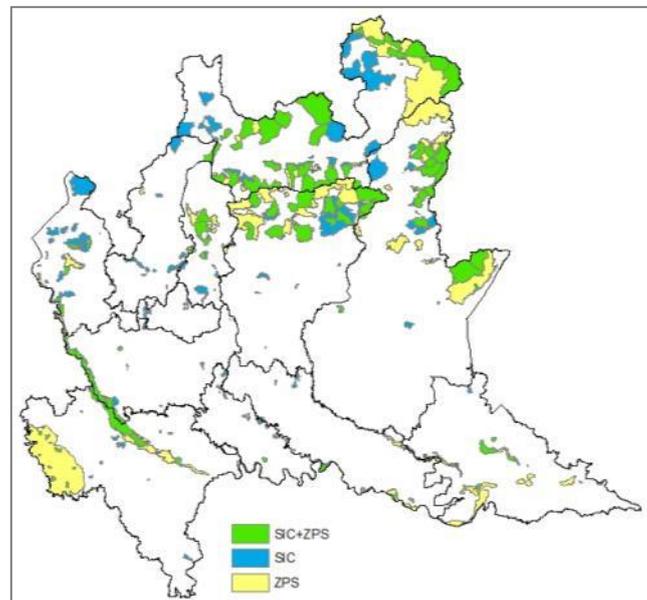


Figura 13 - Rete Natura 2000 in Lombardia al 2014

(Elaborazione Poliedra da shapefile della Rete Natura 2000, geoportale di Regione Lombardia)

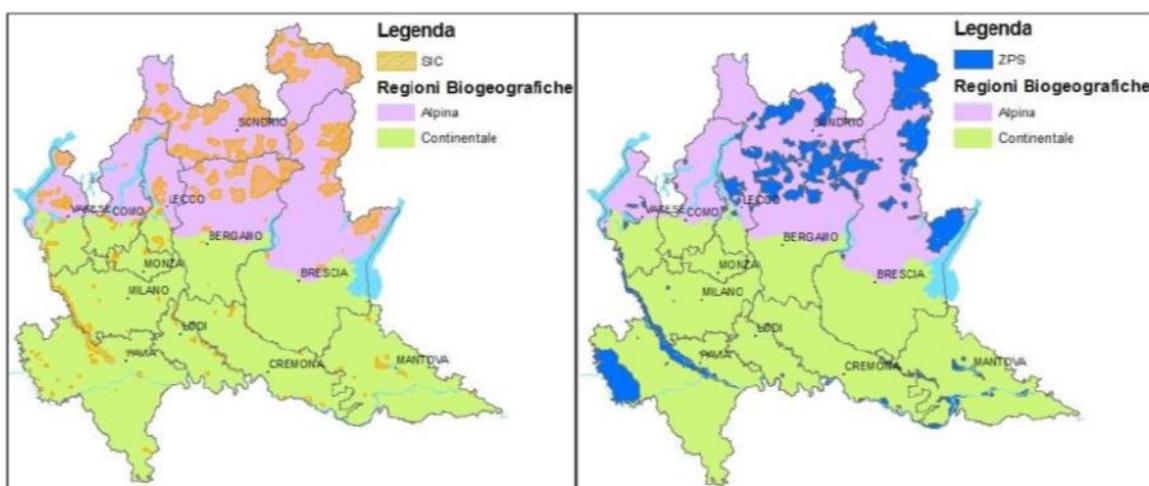


Figura 14 – Distribuzione di SIC e ZPS sul territorio lombardo suddiviso per regione biogeografica
(Elaborazione Poliedra da shapefile della Rete Natura 2000, geoportale Regione Lombardia)

¹⁹ ARPA, RSA 2010/2011

²⁰ Per “specie di interesse comunitario” si intende una specie presente negli allegati B, D ed E del d.p.r. 357/97.

ZPS e SIC coprono rispettivamente il 12,48% ed il 9,4% della superficie regionale; di questi 173 Siti ricadono all'interno di aree protette regionali, a testimonianza del significativo patrimonio di biodiversità che contraddistingue il sistema dei parchi e delle riserve naturali lombarde. Nel complesso, al netto delle sovrapposizioni tra SIC e ZPS, in Lombardia, la Rete Natura 2000 interessa circa 372.000 ettari, pari al 15,6% della superficie territoriale regionale.

Nell'ambito della Rete Natura 2000, in Lombardia sono presenti 58 habitat²¹ (su un totale di 218 diversi habitat esistenti in Europa) raggruppabili in 7 macro categorie (tra le 9 presenti sul territorio continentale):

1. Habitat d'acqua dolce;
2. Lande e arbusteti temperati;
3. Macchie e boscaglie di Sclerofille;
4. Formazioni erbose naturali e seminaturali;
5. Torbiere alte, torbiere basse e paludi basse;
6. Habitat rocciosi e grotte;
7. Foreste.

Di questi 58 habitat, 12 sono classificati come prioritari, ovvero habitat che, in base alla direttiva di riferimento, sono ritenuti in pericolo di scomparsa nell'Unione Europea.

In base agli ultimi dati, aggiornati a ottobre 2012, dei 193 SIC esistenti, 106 hanno il Piano di Gestione approvato, così come delle 67 ZPS, 39 hanno il Piano di Gestione approvato. Rispetto agli anni precedenti si delinea un costante incremento nella pianificazione di tali aree Natura 2000 (nel 2009 i Piani di Gestione approvati erano 15, nel 2010 erano 39, nel 2011 erano 125 e nel 2012 sono 133).

Rete Ecologica Regionale

La RER²² è stata riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale (PTR)²³ che la individua con una prospettiva di tipo polivalente, ovvero come occasione di riequilibrio dell'ecosistema complessivo e come riferimento per il governo del territorio ai vari livelli e per le molteplici politiche di settore che si pongono anche obiettivi di riqualificazione e ricostruzione ambientale. In particolare gli strumenti attuativi del PTR indicano la necessità di creare interconnessioni strutturali e funzionali tra la RER e gli strumenti per il governo del territorio, per la gestione della Rete Natura 2000, delle aree protette,

²¹ Secondo il D.p.r. 8 settembre 1997 n. 357 gli habitat naturali sono definiti come "le zone terrestri o acquatiche che si distinguono in base alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali".

²² Secondo quanto contenuto nel documento Rete ecologica regionale - Alpi e prealpi, Regione Lombardia, DG Qualità dell'ambiente (2009), gli elementi primari della RER si compongono di:

- Elementi di primo livello della RER: aree della Rete Natura 2000, aree protette, aree prioritarie per la biodiversità. La Rete Natura 2000 e le aree protette sono soggette a specifiche norme di tutela e di salvaguardia. Le aree prioritarie per la biodiversità costituiscono ambiti su cui prevedere condizionamenti alle trasformazioni ad esempio attraverso norme paesistiche, consolidamento e ricostruzione della naturalità;
- Gangli primari, che costituiscono i nodi primari per il sistema di connettività ecologica regionale. Sono ambiti in cui prevedere: azioni preferenziali di ricostruzione degli elementi di naturalità e limitazioni / indicazioni per azioni che possono rappresentare un elemento di criticità;
- Corridoi regionali primari (buffer di 500 m a lato di linee primarie di connettività): si distinguono in corridoi a bassa o moderata antropizzazione e ad alta antropizzazione;
- Varchi: sono ambiti su cui prevedere azioni preferenziali di consolidamento – ricostruzione dei suoli non trasformati e limitazioni o indicazioni per azioni potenzialmente critiche. Si distinguono in varchi da deframmentare, da mantenere e da deframmentare e mantenere.

²³ D.g.r. 16 gennaio 2008, n. 6447 di Regione Lombardia

dell'agricoltura e foreste, della fauna, delle acque e della difesa del suolo, delle infrastrutture e del paesaggio. Obiettivo ultimo è pertanto quello di offrire un substrato polivalente alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile del territorio, mettendo a sistema gli elementi che concorrono alla funzionalità dell'ecosistema di area vasta, coniugando funzioni di tutela della biodiversità e producendo servizi ecosistemici (tamponamento dei rischi idrogeologici, impollinazione, autodepurazione, fruizione, biomasse per energia rinnovabile, paesaggio, ecc.).

Essa comprende non solo il sistema delle aree protette regionali e nazionali e i siti della Rete Natura 2000, ma anche elementi specifici quali le aree di interesse prioritario per la biodiversità e corridoi ecologici, lungo i quali gli individui di numerose specie possono spostarsi per garantire i flussi genici. La RER individua, inoltre, le situazioni particolari in cui la permeabilità ecologica viene minacciata o compromessa da interventi antropici di nuova urbanizzazione e infrastrutturazione. Tali ambiti di attenzione, denominati varchi, sono identificabili con i principali restringimenti interni ad elementi della rete oppure con la presenza di infrastrutture medie e grandi all'interno degli elementi stessi. I varchi sono di due tipologie: da mantenere (laddove la priorità è quella di limitare ulteriore consumo di suolo o l'alterazione dell'habitat perchè l'area conservi la sua potenzialità di connettivo per la biodiversità), o da deframmentare (dove sono necessari interventi per mitigare gli effetti della presenza di infrastrutture o insediamenti che interrompono la continuità ecologica e costituiscono ostacoli non attraversabili).

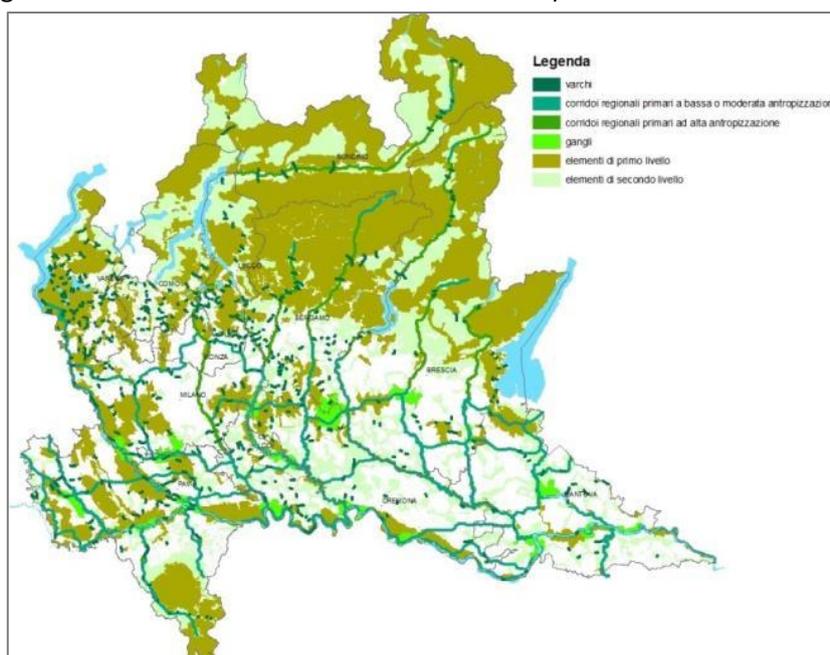


Figura 15 - Elementi della Rete Ecologica Regionale
(Elaborazione Poliedra da shapefile, geoportale di Regione Lombardia)

La RER si caratterizza fortemente per la presenza di aree agricole²⁴: il 40% delle aree, infatti, è costituita da SAU (Superficie Agricola Utilizzata), mentre il 37% da Foreste e altre terre boscate. Circa il 32% delle siepi e dei filari presenti nella SAU di pianura della Regione Lombardia è inclusa nelle aree della Rete Ecologica Regionale.

²⁴ Cfr. Report di monitoraggio ambientale 2012 dell'Autorità Ambientale.

FOCUS: PROGETTI PER LA TUTELA E VALORIZZAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

La crescente attenzione per i temi della connessione ecologica e della tutela della biodiversità, ha prodotto nell'ultimo decennio in Regione Lombardia numerosi progetti, sia di tipo europeo (LIFE+, INTERREG, ...) che regionale (Fondo Aree Verdi, Progetto "10.000 ettari di boschi e sistemi verdi multifunzionali", ...). A livello locale le opportunità di finanziamento più consistenti provengono dalla Fondazione Cariplo, la quale dal 2007 al 2013 ha finanziato numerose iniziative, quali ad esempio: nel 2007 un bando rivolto alle aree incluse nei siti Natura 2000; dal 2008 al 2011 progetti su tutela e valorizzazione della biodiversità in tutto il territorio regionale; nel 2012 progetti sulla connessione ecologica; negli anni 2010, 2011 e 2013 qualificazione e salvaguardia degli spazi aperti urbani e periurbani. In generale si è assistito a un coinvolgimento numericamente consistente e continuo nel tempo dei soggetti (enti e associazioni) della provincia di Milano; a seguire sono risultate più attive le province di Varese, Lodi, Sondrio e Bergamo.

Tabella 4 - Numero di progetti cofinanziati da Fondazione Cariplo nel periodo 2007-2013 su bandi per la tutela e valorizzazione della biodiversità per provincia (Fondazione Cariplo, 2013)

| Bando | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | | 2011 | | 2012 | 2013 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | (1) | (2) | (2) | (2) | (3) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| BERGAMO | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| BRESCIA | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| COMO | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| CREMONA | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LECCO | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| LODI | 8 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| MANTOVA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| MILANO | 6 | 8 | 3 | 7 | 10 | 6 | 5 | 8 | 4 |
| MONZA E BRIANZA ²⁵ | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| PAVIA | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| SONDRIO | 5 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| VARESE | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 1 |
| NOVARA | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| VERCELLI | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VERBANIO CUSIO OSSOLA | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARMA | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALE | 35 | 25 | 22 | 24 | 12 | 19 | 12 | 25 | 6 |

(1) Tutelare e valorizzare la biodiversità nei siti della Rete Natura 2000; (2) Tutelare e valorizzare la biodiversità; (3) Qualificare gli spazi aperti in ambito urbano e peri-urbano; (4) Realizzare la connessione ecologica; (5) Salvaguardare gli spazi aperti in ambito urbano e peri-urbano - Interventi realizzativi

1.2 Suolo

Il suolo svolge numerose funzioni primarie: partecipa al ciclo del carbonio, riveste un ruolo fondamentale nel bilancio idrologico, costituisce l'habitat di numerosi esseri viventi, contribuisce alla biodiversità e alla diversità paesaggistica, è la piattaforma su cui si svolgono la maggior parte delle attività umane e permette la produzione di cibo. Esso è una risorsa non rinnovabile: per questo è fondamentale conoscerne lo stato e monitorare i processi di trasformazione degli usi e delle coperture.

1.2.1 Uso e copertura del suolo

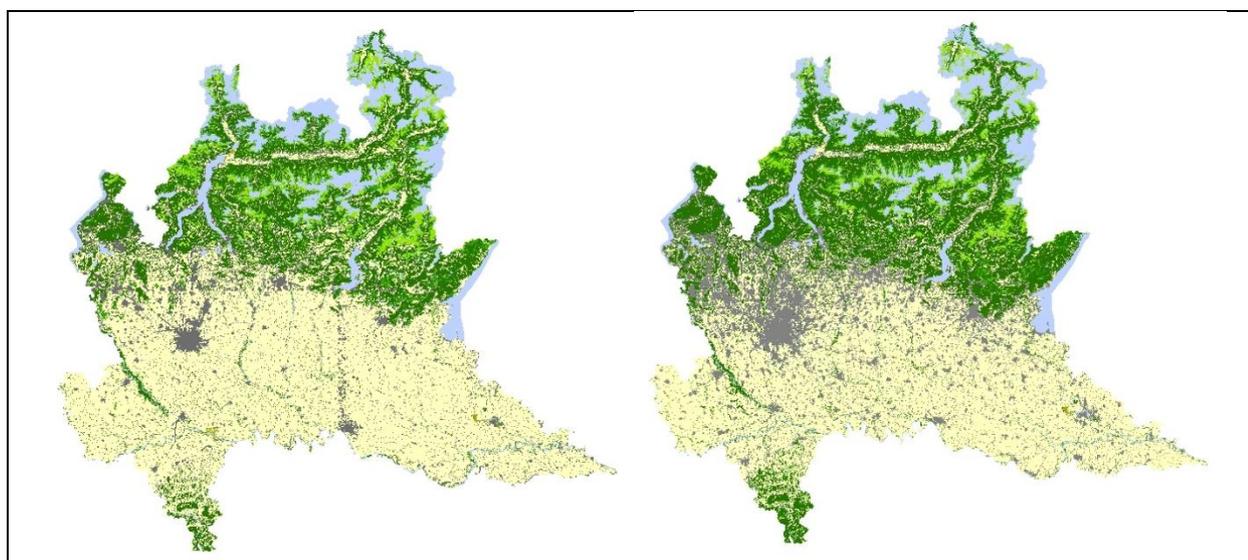
Analizzando l'evoluzione dell'uso e copertura del suolo registrata nel periodo 1955-2012 a livello regionale, appare evidente che la dinamica territoriale complessiva è quella di una riduzione della superficie agricola

²⁵ La Provincia di Monza e Brianza è divenuta operativa nel 2009; di conseguenza per il periodo precedente il dato è aggregato con quello della Provincia di Milano.

dovuta, da un lato, all'incremento delle categorie di uso del suolo a più intensa trasformazione antropica (+246%) e, dall'altro, all'abbandono con riaffermazione della foresta (+16%). Spingendo l'analisi ad un dettaglio maggiore è possibile evidenziare che la netta diminuzione delle aree agricole è discesa in gran parte dalla contrazione dei seminativi (-22%) e che l'avanzata dei boschi seminaturali ha determinato una forte riduzione dei prati permanenti e pascoli di alta quota (-9%). Inoltre è significativa anche la contrazione delle aree umide (-31%).

Tabella 5 - Copertura del suolo (CI31) e variazione 1955-2012
(elaborazione Poliedra da DUSAF)

| COPERTURA DEL SUOLO | 1955 | 1999 | 2007 | 2012 | | VARIAZIONE 1955-2012 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-------------------------|
| | HA | HA | HA | HA | % | % |
| Aree artificiali ²⁶ | 100.327 | 301.898 | 336.063 | 346.666 | 14,52% | +246% |
| Aree agricole, di cui: | 1.409.907 | 1.157.421 | 1.122.179 | 1.106.384 | 46,35% | -22% |
| •seminativi, colture permanenti, prati stabili (foraggiere permanenti), zone agricole eterogenee ²⁷ | 1.322.019 | 1.086.545 | 1.043.268 | 1.026.226 | 42,99% | -22% |
| •prati naturali ²⁸ | 87.888 | 70.876 | 78.911 | 80.158 | 3,36% | -9% |
| Aree forestali, di cui: | 604.224 | 660.937 | 665.537 | 670.583 | 28,09% | +11% |
| •superficie forestale ²⁹ | 503.759 | 582.010 | 583.971 | 582.054 | 24,39% | +16% |
| •cespugli ed alberi sparsi ³⁰ | 100.465 | 78.927 | 81.566 | 88.529 | 3,71% | -12% |
| Aree naturali ³¹ | 267.564 | 263.520 | 259.926 | 259.868 | 10,89% | -3% |
| Altre aree - zone umide ³² | 4.922 | 3.139 | 3.210 | 3.372 | 0,14% | -31% |



²⁶ Considera la classe 1 - Aree antropizzate del DUSAF

²⁷ Considera la classe 2 del DUSAF, ovvero 21 – Seminativi, 22 – Colture permanenti, 23 – Prati stabili

²⁸ Considera la classe 321 - Praterie naturali d'alta quota del DUSAF

²⁹ Considera le classi 31 del DUSAF, ovvero 311 - Boschi di latifoglie, 312 - Boschi di conifere, 313 - Boschi misti di conifere e di latifoglie, 314 - Rimboschimenti recenti

³⁰ Considera le classi 322 - Cespuglieti e arbusteti e 324 - Aree in evoluzione del DUSAF

³¹ Considera le classi 331 - Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi, 332 - Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione, 333 - Vegetazione rada, 335 - Ghiacciai e nevi perenni, 5 - Corpi idrici

³² Considera la classe 4 - Aree umide interne



Figura 16 – Copertura del suolo nel 1955 e nel 2012
(Uso del suolo storico 1955 e DUSAF 4 (ERSAF), Geoportale Regione Lombardia)

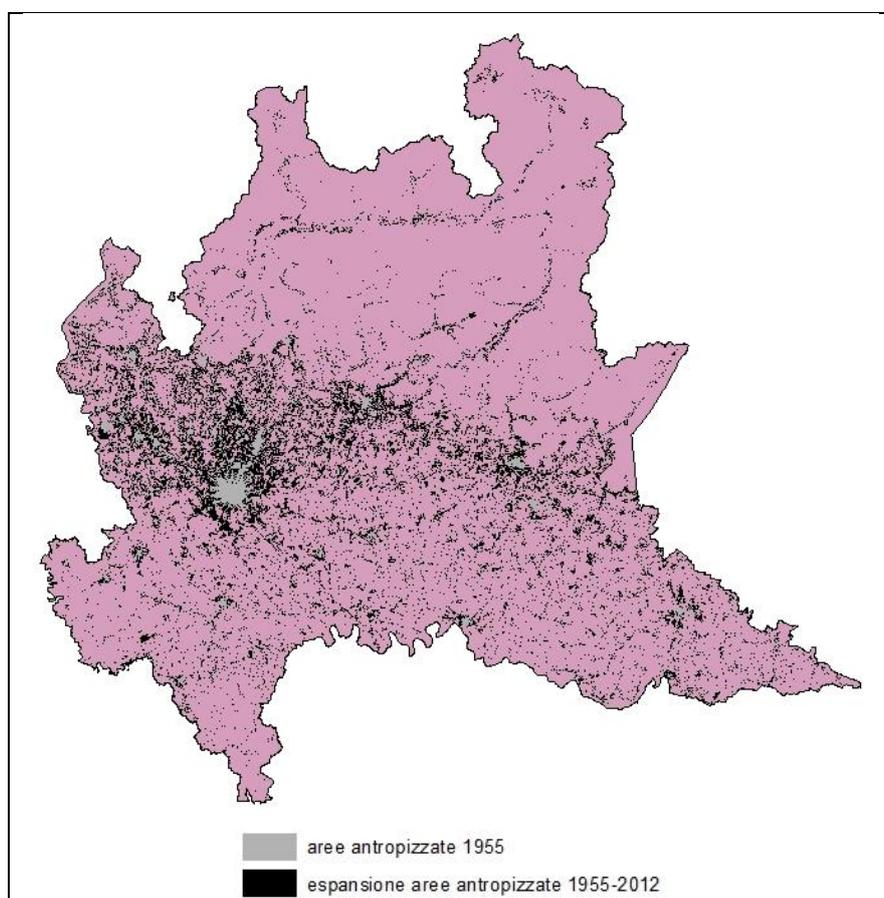


Figura 17 – Consumo di suolo rilevato nel periodo 1955 – 2012
(Elaborazione Poliedra da shapefile DUSAF 4 e Uso del suolo storico 1955 (ERSAF), Geoportale Regione Lombardia)

FOCUS BIOPOTENZIALITÀ TERRITORIALE

Unità di misura: [Mcal/m²/anno]

Modalità di calcolo

La Biopotenzialità è una grandezza funzione del metabolismo degli ecosistemi presenti in un certo territorio e delle capacità omeostatiche e omeoretiche (di auto/ri-equilibrio) degli stessi. Rappresenta l'energia latente che gli ecosistemi presenti in un territorio sono in grado di accumulare. Può fornire una prima approssimazione dello *stock* dei servizi ecosistemici di un determinato territorio.

Questa grandezza misura il grado di equilibrio di un sistema paesistico, si esprime in MCal/m²/anno (Ingegnoli, 1980, 1985, 1993, Palmeri, 1994): più è alto il valore di Btc, maggiore è la capacità di automantenimento del paesaggio.

Permette inoltre stime circa il limite del depauperamento/degrado delle risorse ambientali anche in riferimento ai consumi energetici, alla relativa produzione di inquinanti e all'attrattività turistico-ricreativa.

Il degrado degli ecosistemi può essere interpretato come un processo di perdita/riduzione dell'integrità ecosistemica. Questa è direttamente legata alle funzionalità ecologiche degli ecosistemi naturali presenti in un certo ambito, alla loro robustezza, resilienza, quindi capacità di adattamento e autorigenerazione di fronte ad eventi imprevisti e imprevedibili.

Ad ogni elemento del paesaggio presente in un certo territorio è associabile un valore unitario di Btc che, moltiplicato per la superficie occupata dall'elemento stesso, fornisce il valore di Btc di quell'elemento: la sommatoria delle Btc di tutti gli elementi presenti, divisa per la superficie dell'ambito considerato, fornisce la Btc media di quell'ambito.

Tabella 6 - Valori unitari di Btc associati agli elementi del paesaggio.

| USI DEL SUOLO (elementi antropici) | Valori di Btc (Mcal/m²/anno) |
|---|--|
| Aree portuali, cantieri | 0 |
| Aree degradate non utilizzate e non vegetate, Impianti tecnologici, Insediamenti industriali, artigianali, commerciali, Reti stradali e spazi accessori, Tessuto residenziale denso | 0,2 |
| Aeroporti ed eliporti, Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda, Cave, Discariche, Impianti di servizi pubblici e privati, Insediamenti ospedalieri, Parchi divertimento, Tessuto residenziale continuo mediamente denso, Tessuto residenziale rado e nucleiforme | 0,4 |
| Campeggi e strutture turistiche e ricettive, Impianti sportivi, Reti ferroviarie e spazi accessori | 0,5 |
| Aree militari oblite, Bacini idrici artificiali, Tessuto residenziale discontinuo, Cimiteri | 0,6 |
| Tessuto residenziale sparso, Aree archeologiche | 0,7 |
| Parchi e giardini | 2,5 |
| USI DEL SUOLO (elementi del sistema agricolo) | Valori di Btc (Mcal/m²/anno) |
| Insediamenti produttivi agricoli, | 0,2 |
| Colture floro-vivaistiche protette, Colture orticole protette | 0,4 |
| Cascine | 0,5 |
| Seminativi semplici | 1 |
| Colture orticole a pieno campo, Risaie | 1,2 |
| Seminativi arborati | 1,5 |
| Cespuglieti in aree di agricole abbandonate, Colture floro-vivaistiche a pieno campo, Orti familiari | 1,6 |
| Vigneti | 1,8 |
| Frutteti e frutti minori, Marcite, Rimboschimenti recenti | 2 |
| Altre legnose agrarie, Oliveti, Pioppeti | 2,5 |
| Castagneti da frutto | 4,5 |
| USI DEL SUOLO (ecosistemi naturali) | Valori di Btc (Mcal/m²/anno) |
| Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione, Ghiacciai e nevi perenni | 0,3 |
| Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive | 0,6 |
| Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali, Bacini idrici naturali, Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive, Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi | 0,8 |
| Aree verdi incolte, Vegetazione degli argini sopraelevati, Vegetazione dei greti | 1 |
| Vegetazione rada | 1,2 |
| Praterie naturali d'alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive sparse | 1,6 |
| Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse | 2 |

| | |
|--|-----|
| Cespuglieti | 2,5 |
| Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree | 3 |
| Boschi di conifere a densità bassa, Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo, Boschi misti a densità bassa governati a ceduo, Formazioni ripariali | 3,5 |
| Boschi misti a densità media e alta governati a ceduo, Boschi di latifoglie a densità bassa ad alto fusto, Boschi misti a densità bassa ad alto fusto | 4 |
| Boschi di conifere a densità media e alta, Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo | 4,5 |
| Boschi misti a densità media e alta ad alto fusto | 5 |
| Boschi di latifoglie a densità media e alta ad alto fusto | 5,5 |
| Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere | 6 |

La sommatoria delle Biopotenzialità degli elementi di un dato ambito territoriale può essere utilizzata come indicatore per stimare il grado di equilibrio di un sistema paesistico: più è alto il valore di BTC prodotto dagli elementi che compongono il mosaico ambientale, maggiore è la capacità di autoregolazione del sistema paesistico. Nella pianificazione la BTC può essere utilizzata per valutare il grado di stabilità dell'area in esame, il suo trend evolutivo e gli effetti di eventuali trasformazioni. Viene effettuata la distinzione tra Biopotenzialità dell'habitat umano e dell'habitat naturale, al fine di comprendere il "peso" reciproco dei due tipi di ambienti.

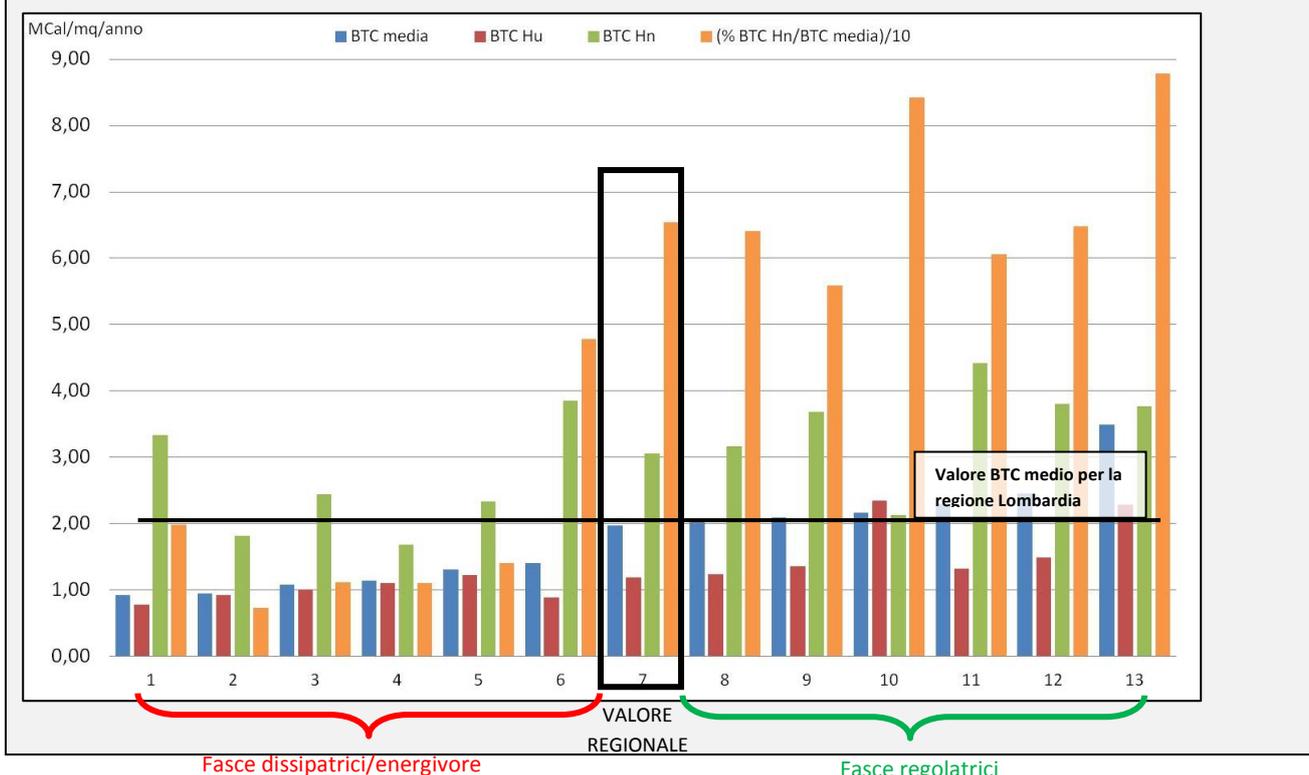
Prime analisi e valutazioni

Il valore di BTC media regionale viene preso in questa prima applicazione come soglia di riferimento per individuare quali fasce sono energivore (valori inferiori alla media) e quali regolatrici (valori superiori alla media) in quanto contribuiscono a mantenere il livello di capacità biologica media regionale. La Biopotenzialità può essere utilizzata come indicatore sintetico di prima approssimazione per la stima dei servizi ecosistemici di tipo regolativo.

La "BTC Hu" descrive la qualità degli Habitat umani, la "BTC Hn" descrive la qualità degli Habitat naturali, la BTC media è la media tra le due, mentre la percentuale di BTC Hn/ BTC media indica il "peso" della BTC Hn sulla disponibilità totale, quindi l'importanza degli ambienti naturali ai fini degli equilibri ambientali e della capacità di resilienza.

Si precisa che ad un alto peso degli habitat naturali (%BTC Hn/ BTC media) non corrisponde necessariamente un'alta qualità degli stessi (BTC Hn), in quanto il peso può essere determinato dalla qualità, ma anche dall'estensione. La BTC è misurata in Mega calorie/mq/anno.

La figura che segue riporta l'istogramma relativo ai diversi valori di BTC delle fasce.



| Fascia di paesaggio | | BTC media | BTC Hu | BTC Hn | % BTC Hn/BTC media | Classi di vulnerabilità |
|---------------------|--|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | AREA METROPOLITANA (Fascia della bassa pianura) | 0,92 | 0,78 | 3,33 | 19,79 | Alta |
| 2 | FASCIA DELLA BASSA PIANURA (cerealicola) | 0,95 | 0,92 | 1,81 | 7,27 | Alta |
| 3 | FASCIA DELLA BASSA PIANURA (foraggere) | 1,08 | 1,01 | 2,44 | 11,13 | Medio-Alta |
| 4 | VALLE FLUVIALE (Po) | 1,14 | 1,10 | 1,68 | 11,00 | Medio-Alta |
| 5 | FASCIA DELLA BASSA PIANURA (risicola) | 1,31 | 1,22 | 2,33 | 14,08 | Medio-Alta |
| 6 | AREA METROPOLITANA (Fascia dell'alta pianura) | 1,41 | 0,89 | 3,85 | 47,83 | Medio-Alta |
| 7 | LOMBARDIA (stima elaborata rispetto alle fasce) | 1,97 | 1,19 | 3,05 | 65,37 | Media |
| 8 | FASCIA COLLINARE | 2,02 | 1,23 | 3,16 | 64,11 | Media |
| 9 | VALLE FLUVIALE (Ticino) | 2,09 | 1,35 | 3,68 | 55,94 | Media |
| 10 | FASCIA ALPINA | 2,16 | 2,34 | 2,13 | 84,28 | Media |
| 11 | OLTREPO' PAVESE | 2,29 | 1,32 | 4,41 | 60,57 | Medio-Bassa |
| 12 | VALLE FLUVIALE (Oglio/Adda/Mincio) | 2,46 | 1,48 | 3,81 | 64,87 | Medio-Bassa |
| 13 | FASCIA PREALPINA | 3,49 | 2,28 | 3,77 | 87,86 | Bassa |

Figura 18 - Istogramma relativo ai diversi valori di Btc delle fasce di paesaggio (elaborazione da dati regionali).

In funzione dei valori della Btc media è possibile suddividere le fasce di paesaggio in due gruppi:

- fasce “energivore/dissipatrici”, in cui la Btc media rimane al di sotto della media regionale: questi ambiti tendono a consumare più di quanto producono in termini di energia potenziale e di servizi ecosistemici regolatori;
- fasce “regolatrici”, che contribuiscono al mantenimento degli equilibri ecosistemici generali. Le fasce regolatrici sono gli ambiti regionali in cui è stoccata la maggior parte del capitale naturale critico necessario a fornire i servizi ecosistemici alla regione.

Per quanto riguarda l’Habitat umano (BTC Hu) si nota che la FASCIA ALPINA e la FASCIA PREALPINA forniscono prestazioni notevoli, mentre L’AREA METROPOLITANA e le fasce di pianura risultano scadenti. La qualità ambientale delle città e dei territori circostanti risultano fortemente carenti di aree in grado di migliorare l’ambiente antropico, con una scarsità dei servizi ecosistemici nelle aree urbane e agricole a causa dell’uso intensivo delle risorse.

Gli ambienti naturali o naturaliformi sono presenti in quantità elevate nelle fasce regolatrici. La fascia della pianura asciutta dell’area metropolitana, nonostante il carico antropico, presenta valori discreti per quanto riguarda gli ecosistemi naturali: la BTC Hn è sensibilmente maggiore anche della BTC Hn regionale. Ciò è probabilmente da attribuire in prevalenza alla presenza dei grandi parchi regionali e dei PLIS, a conferma dell’importante ruolo ambientale, oltre che paesaggistico, che i parchi svolgono.

L’immagine che segue mostra i valori di biopotenzialità media delle fasce. Segue un commento interpretativo dei risultati per ogni fascia.

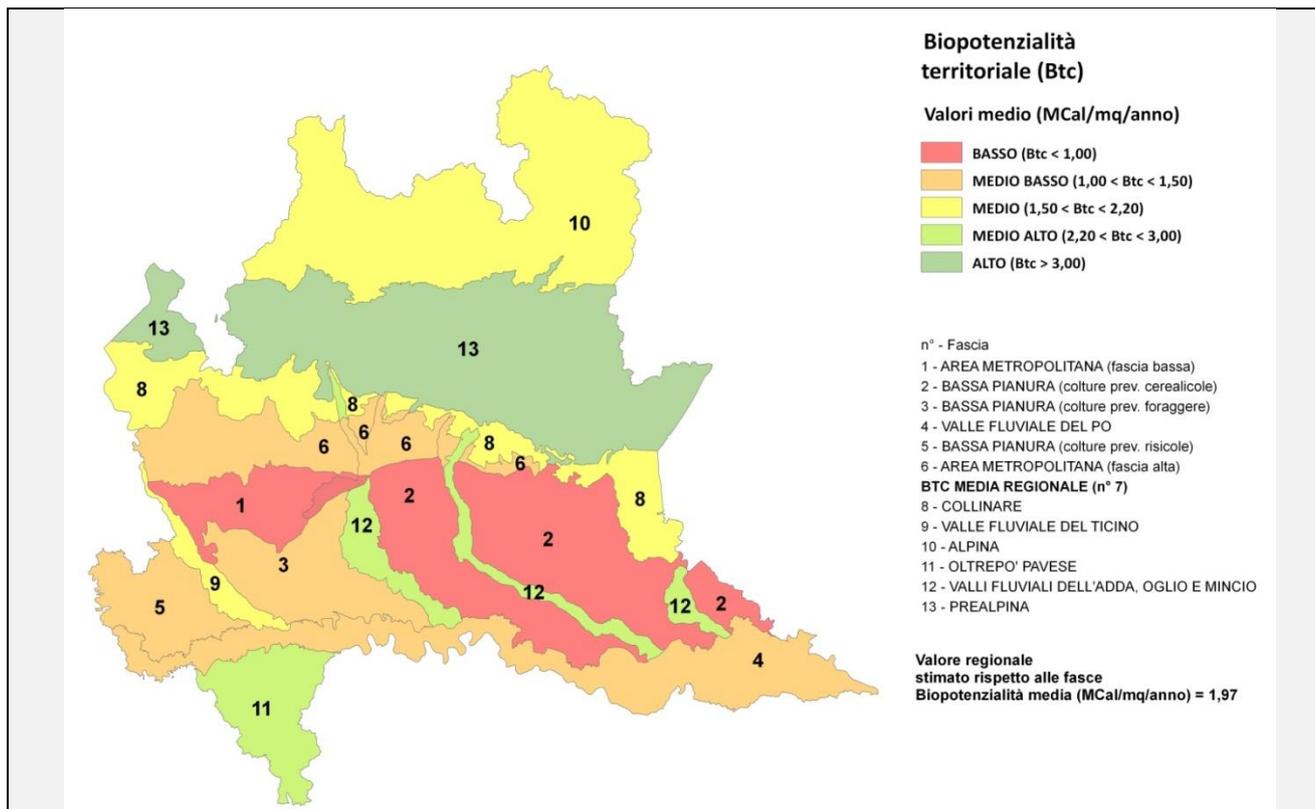


Figura 19 - Indice di biopotenzialità territoriale calcolato per fasce di paesaggio.

Fasce dissipatrici

1) AREA METROPOLITANA (Fascia della bassa pianura): si presenta con bassa BTC media. L'ambito è costituito in prevalenza da elementi antropici ad alta intensità d'uso (sistema insediativo considerevole e grandi aree agricole intensive) intervallati da areali naturali che, ancorché relitti, paiono conservare discrete potenzialità. La BTC di Hu è ridotta a causa dell'estesa presenza di suolo urbanizzato impermeabile e delle aree agricole intensive, anche se residuali e/o frammentate.

2,3,5) FASCIA DELLA BASSA PIANURA (cerealicola, foraggere e risicola): presentano situazioni abbastanza simili tra loro, con valori bassi di Btc media in quanto sono prevalentemente interessate da aree ad agricoltura intensiva. Le monoculture infatti costituiscono l'elemento prevalente di questi ambiti. L'estensione dell'attività agricola intensiva ha portato alla riduzione degli ecosistemi naturali, ormai relitti e di bassa qualità (valori bassi sia di BTC Hn che di % BTC media/ BTC Hn).

4) VALLE FLUVIALE (Po): nonostante la presenza dell'ecosistema fluviale e le altissime potenzialità delle zone umide e degli elementi tipici dei sistemi fluviali, l'incidenza degli ambienti naturali è bassa. Anche in questa fascia l'estensione dell'attività agricola intensiva, in particolare la pioppicoltura, ha portato alla riduzione e banalizzazione degli ecosistemi naturali, nonché a una estrema omogeneizzazione del paesaggio. I valori delle diverse Btc sono infatti tutti bassi.

6) AREA METROPOLITANA (Fascia dell'alta pianura): rispetto alla fascia bassa dell'area metropolitana questo ambito risulta avere una BTC media più alta, grazie alla discreta qualità degli ecosistemi naturali, rappresentati in prevalenza dai grandi parchi regionali. La potenzialità delle aree naturali residue esterne ai parchi risulta minacciata dall'alto livello di frammentazione e frammistione con gli insediamenti.

Fasce regolatrici

8) FASCIA COLLINARE: i valori per questo ambito sono bassi rispetto alle potenzialità. In questa fascia gli ecosistemi naturali, benché più estesi e meno frammentati di quelli della contigua alta pianura, presentano un valore inferiore. Si tratta qui di livelli qualitativi scarsi, ancorché legati a estensioni considerevoli di ecosistemi naturali. Per quanto riguarda la BTC HU, si riscontra una analogia con le fasce di pianura, dovuta alla presenza di aree collinari intensamente coltivate (Garda e Franciacorta).

9) VALLE FLUVIALE (Ticino): è un'area della regione fortemente regolatrice per gli alti livelli di biopotenzialità creata dalla quantità, dalla dimensione e dalla qualità degli habitat naturali. Il corso del fiume Ticino e tutta la sua area di

pertinenza con zone umide e macchie boschive caratterizza questa striscia di territorio regionale. I valori sono fortemente abbassati dalla presenza dell'insediamento aeroportuale di Malpensa, parzialmente incluso nella fascia, e dalle infrastrutture funzionali al funzionamento dello scalo. La BTC Hu è leggermente più alta della media regionale grazie all'influenza dei boschi e alla presenza di un'agricoltura meno intensiva di quella presente nelle fasce di pianura.

10) FASCIA ALPINA: la fascia presenta un'elevatissima estensione degli ecosistemi naturali, che non è accompagnata però da alti livelli di BTC Hn. Ciò non rileva una criticità, bensì la presenza caratterizzante dei sistemi nivo-glaciali che, pur conservando alti valori di naturalità in termini di habitat, apportano un contributo minore rispetto ai sistemi silvo-pastorali. Va rilevato inoltre l'elevato valore della qualità degli ecosistemi antropici (BTC Hu), che in questa fascia beneficiano della prossimità degli estesi sistemi forestali e, dove presenti, degli ecosistemi fluviali di fondovalle e delle fasce ecotonali ai piedi dei versanti connotate dalla presenza di elementi di naturalità diffusa.

11) OLTREPO' PAVESE: la fascia, nella parte alta a sud, presenta un'alta qualità degli ecosistemi naturali. Ciò è dovuto alla varietà morfologica e alla scarsa pressione antropica. Tale situazione si diversifica in modo evidente rispetto alla fascia bassa, dove le coltivazioni estese ed intensive, la banalizzazione ecosistemica e la presenza di insediamenti determinano una profonda differenza funzionale tra la parte nord e sud della fascia. La BTC Hu rispecchia l'intensità dell'agricoltura, con un valore simile a quella della pianura risicola.

12) VALLE FLUVIALE (Oglio/Adda/Mincio): la fascia possiede i valori di BTC tra i più alti dell'intera regione. In particolare, è presente un alto valore di BTC Hn che contribuisce significativamente ad innalzare anche il valore medio. Ciò è l'effetto della presenza degli ecosistemi fluviali caratterizzati da un'alta diversità di elementi delle zone umide (paludi, stagni, lanche) e dall'estensione delle macchie boschivo forestali. Tali valori sottolineano l'importanza dei sistemi fluviali nel mosaico regionale. Anche la BTC Hu è elevata, in quanto il carico antropico è ridotto a pochi insediamenti rurali e l'influenza delle aree naturali contribuisce alla qualità degli ambienti umani.

13) FASCIA PREALPINA: la fascia presenta un'elevatissima estensione degli ecosistemi naturali cui corrispondono gli alti livelli di BTC Hn; in particolare si evidenzia il contributo dei sistemi forestali. Tale valore rispecchia inoltre l'elevata varietà dell'ecomosaico e le potenzialità di erogazione dei servizi ecosistemici che ne connotano il ruolo a livello regionale.

1.2.2 Impermeabilizzazione

La permeabilità è una caratteristica del suolo che riveste un ruolo strategico nel ciclo e negli equilibri idrologici ed ecologici. Essa regola i principali termini che compongono il bilancio idrologico, come l'infiltrazione e lo scorrimento superficiale dell'acqua. La permeabilità ha, però, forti ripercussioni anche verso l'erosione superficiale, la stabilità di alcuni habitat, la dimensione ecologica ed è considerata un buon indicatore per la sostenibilità del territorio. L'impermeabilizzazione del suolo (soil sealing), ossia la copertura del terreno con materiali impermeabili, è una delle cause principali di degrado del suolo nell'UE. Incidendo spesso sui terreni agricoli fertili, l'impermeabilizzazione mette a repentaglio la biodiversità, aumenta il rischio inondazioni e rarefazione delle risorse idriche e contribuisce al riscaldamento climatico.

La stima e l'evoluzione nel tempo delle superfici impermeabili³³ è proposta assumendo come scala di riferimento l'intero territorio regionale e le fasce paesaggistiche. Considerando il territorio regionale e la distribuzione delle coperture e degli usi del suolo relativamente al 1955 e al 2007, si osserva che in poco più di cinquant'anni l'estensione delle superfici impermeabili (equivalenti) aumenta del 160% circa: nel 1955 il rapporto tra superfici impermeabili e superficie territoriale regionale risulta inferiore al 3%; nel 2007 tale rapporto registra un valore pari a 7,2%. L'indicatore calcolato in rapporto ai territori compresi nelle diverse fasce paesaggistiche rivela situazioni e dinamiche molto diversificate. Ciò fa trasparire che il valore

³³ Tra i diversi indicatori di impermeabilità del suolo disponibili in letteratura viene in questa sede elaborata una misura del grado di impermeabilizzazione del territorio lombardo funzione della tipologia di copertura/uso del suolo (ricavata dalla base dati DUSAF). La superficie impermeabile equivalente (espressa in termini di ettari equivalenti di superficie impermeabile) è calcolata come somma pesata delle superfici classificate nelle diverse classi di copertura/uso del suolo moltiplicata per il peso, calibrato in funzione del grado di impermeabilità della superficie considerata. I valori sono stati elaborati e adattati alla legenda DUSAF durante il progetto di ricerca finanziato da Fondazione Cariplo dal titolo "Effetti ambientali dei cambiamenti di uso e copertura del suolo in Lombardia", svolto presso il Dipartimento di Architettura e Pianificazione (oggi Dipartimento Architettura e Studi Urbani - DASTU) del Politecnico di Milano.

regionale è un valore medio che, riletto in una logica territoriale, perde di significatività in quanto non rappresentativo delle dinamiche reali che caratterizzano i diversi ambiti. La fascia alpina e quella dell'Oltrepò pavese registrano le minori espansioni di superfici impermeabili, nonostante i cambi di copertura e usi del suolo comportino nel primo caso la crescita dell'80% delle superfici impermeabili che, nel secondo caso, quasi raddoppiano. Nei territori appartenenti alla fascia dell'alta pianura (fascia in cui i valori del rapporto di impermeabilità sono i più alti sia relativamente al 1955, in cui il valore è pari al 6%, sia in rapporto al 2007, con un valore di poco superiore al 20%) si registra il picco della crescita delle superfici impermeabili (in termini relativi) che aumento del 236,5%. In termini assoluti (estensione in ettari equivalenti di superficie impermeabile) la variazione più consistente si registra nella fascia della bassa pianura (circa 56.500 ha, pari a un incremento di poco superiore al 150%), che è anche la fascia paesaggistica più estesa con 1.019.567 ha di superficie territoriale. Infine una variazione importante dell'impermeabilità interessa anche i territori della fascia collinare che in poco più di 50 anni rendono impermeabili quasi 12.000 ha di suolo dei circa 150.000 appartenenti alla fascia stessa.

Tabella 7 - Stima della superficie impermeabile equivalente (e della sua variazione nel periodo 1955-2007) per fasce paesaggistiche. (Elaborazione Poliedra svolta a partire da dati di uso storico del suolo e da dati DUSAF, disponibili sul Geoportale regionale)

| | Superficie territoriale [ha] | Superficie Impermeabile [ha _{IMP_eq}] | Rapporto Impermeabilità [%] | Superficie Impermeabile [ha _{IMP_eq}] | Rapporto Impermeabilità [%] | Variazione assoluta [ha _{IMP_eq}] percentuale [%] superfici impermeabili | |
|----------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|--|---------------|
| | | 1955 | | 2007 | | 1955-2007 | |
| | | | | | | | |
| FASCIA ALPINA | 473.580 | 3.134 | 0,7% | 5.671 | 1,2% | 2.537 | 80,9% |
| FASCIA COLLINARE | 149.878 | 5.470 | 3,6% | 17.360 | 11,6% | 11.889 | |
| FASCIA DELLA BASSA PIANURA | 1.019.567 | 37.525 | 3,7% | 94.022 | 9,2% | 56.497 | 150,6% |
| FASCIA DELL'ALTA PIANURA | 151.742 | 9.162 | 6,0% | 30.830 | 20,3% | 21.668 | 236,5% |
| FASCIA PREALPINA | 439.533 | 7.368 | 1,7% | 16.505 | 3,8% | 9.137 | 124,0% |
| OLTREPO PAVESE | 98.630 | 2.227 | 2,3% | 4.368 | 4,4% | 2.142 | 96,2% |
| Regione Lombardia | 2.332.931 | 64.886 | 2,8% | 168.756 | 7,2% | 103.870 | 160,1% |

FOCUS SUPERFICIE DRENANTE

L'indice (espresso in %) misura, in termini percentuali, gli effetti dell'urbanizzazione sulla riduzione dei servizi erogati dal suolo libero. L'indice è ottenuto a partire da una stima del coefficiente di sup. drenante (Idren) per ogni classe di uso del suolo; la formula utilizzata è la seguente $Idren = (Auso * K_{dren}) / AUTdP$. Dove:

Idren = indice di superficie drenante

Auso = superficie totale di un elemento

K_{dren} = coefficiente di sup. drenante dell'elemento

AUTdP = area dell'ambito considerato

L'indice è il rapporto tra la superficie drenante e la superficie totale di ogni ambito.

Si calcola l'incidenza media della superficie drenante, la quale origina un coefficiente diverso per ogni tipologia. La superficie drenante è ottenuta moltiplicando il coefficiente per la superficie di ogni tipologia di uso del suolo e l'indice è il rapporto tra la superficie drenante complessiva e la superficie totale di ogni ambito.

Tabella 8 - Coefficienti di superficie drenante per ogni classe di uso del suolo.

| USI DEL SUOLO | K _{dren} |
|--|-------------------|
| Tessuto residenziale continuo mediamente denso, Tessuto residenziale denso | 0 |
| Insedimenti industriali, artigianali, commerciali | 0,1 |
| Cantieri, Reti stradali e spazi accessori | 0,2 |
| Discariche, Insediamenti produttivi agricoli, Reti ferroviarie e spazi accessori, Tessuto residenziale discontinuo | 0,3 |
| Campeggi e strutture turistiche e ricettive, Coltive orticole protette, Impianti di servizi pubblici e privati | 0,4 |

| | |
|--|------|
| Aeroporti ed eliporti, Cascine, Cimiteri, Impianti sportivi, Impianti tecnologici, Insediamenti ospedalieri | 0,5 |
| Parchi divertimento, Tessuto residenziale rado e nucleiforme | 0,6 |
| Aree militari obliterate, Colture floro-vivaistiche protette, Tessuto residenziale sparso | 0,7 |
| Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione | 0,8 |
| Parchi e giardini | 0,85 |
| Aree archeologiche, Aree degradate non utilizzate e non vegetate, Aree portuali, Cave | 0,9 |
| Altre legnose agrarie, Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali, Aree verdi incolte, Bacini idrici artificiali, Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda, Bacini idrici naturali, Boschi di conifere a densità bassa, Boschi di conifere a densità media e alta, Boschi di latifoglie a densità bassa, Boschi di latifoglie a densità media e alta, Boschi misti a densità bassa, Boschi misti a densità media e alta, Castagneti da frutto, Cespuglieti, Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree, Cespuglieti in aree di agricole abbandonate, Colture floro-vivaistiche a pieno campo, Colture orticole a pieno campo, Formazioni ripariali, Frutteti e frutti minori, Ghiacciai e nevi perenni, Marcite, Oliveti, Orti familiari, Pioppeti, Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive, Praterie naturali d'alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive sparse, Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse, Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive, Rimboschimenti recenti, Risaie, Seminativi arborati, Seminativi semplici, Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi, Vegetazione degli argini sopraelevati, Vegetazione dei greti, Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere, Vegetazione rada, Vigneti | 1 |

Nel nostro caso, lavorando con la cartografia DUSAF, agli elementi naturali è stato generalmente attribuito il 100% di superficie permeabile ($K_{dren} = 1$); per gli elementi antropici è stata effettuata una verifica selezionando a campione alcune aree per ogni classe di uso del suolo. Quindi è stata calcolata la superficie permeabile con l'aiuto dell'ortofoto ed è stata effettuata una media tra i valori trovati nelle tre macrozone della regione (nord, centro e sud). In questo modo si sono trovati i coefficienti propri di ogni tipologia di uso del suolo su base percentuale.

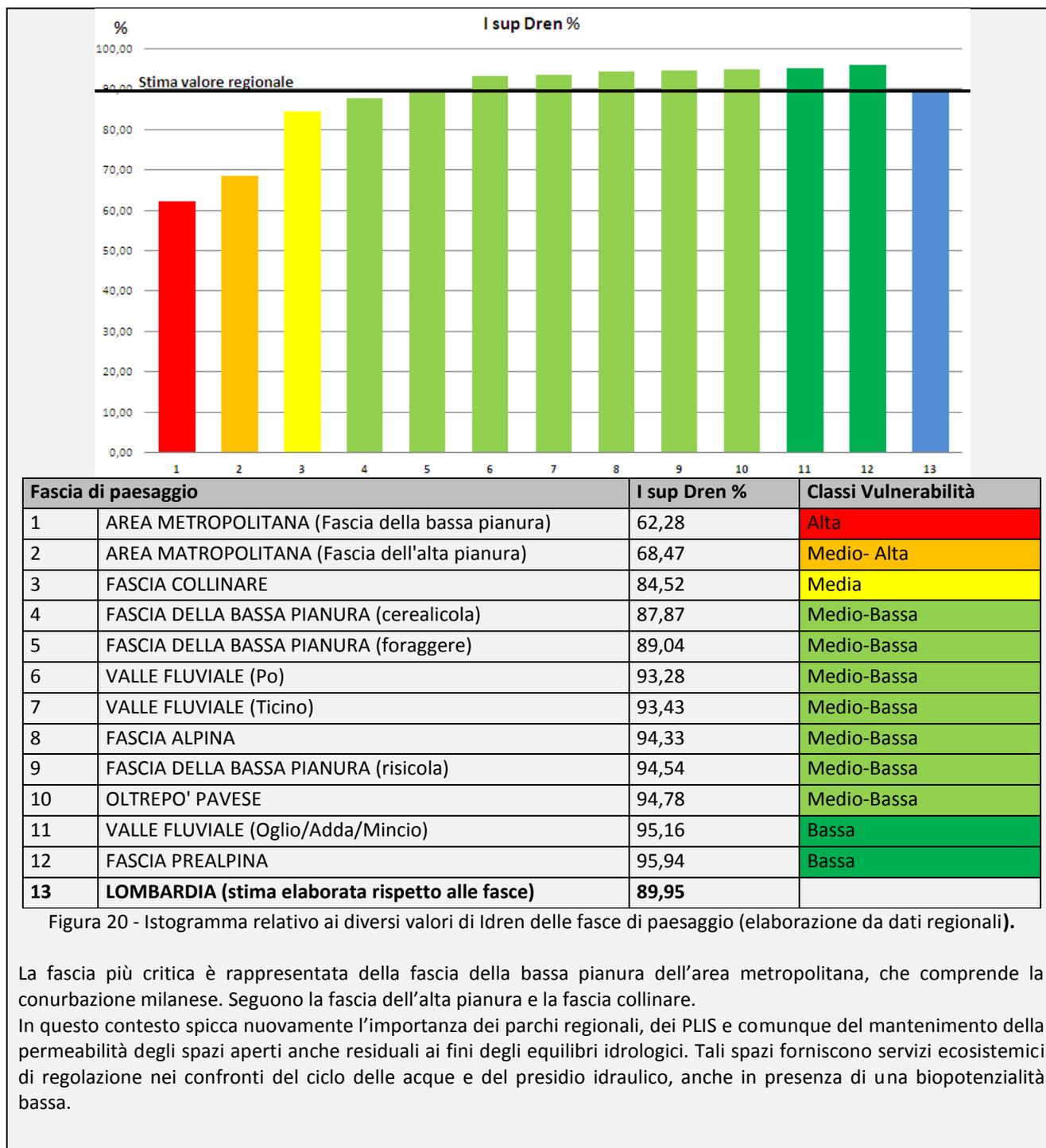
Le soglie di vulnerabilità preliminarmente individuate sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 9 - Le soglie di vulnerabilità utilizzate.

| | | |
|--|--------------------|---------------------|
| | Alta | $I_p < 65\%$ |
| | Medio alta | $65\% < I_p < 75\%$ |
| | Media | $75\% < I_p < 85\%$ |
| | Medio bassa | $85\% < I_p < 95\%$ |
| | Bassa | $I_p > 95\%$ |

Prime analisi e valutazioni

La fasce di paesaggio che presentano le maggiori vulnerabilità per la presenza di superfici impermeabili sono l'area metropolitana e la fascia collinare. Si tratta degli ambiti che presentano maggiori criticità anche per gli indicatori di consumo di suolo e sprawl.



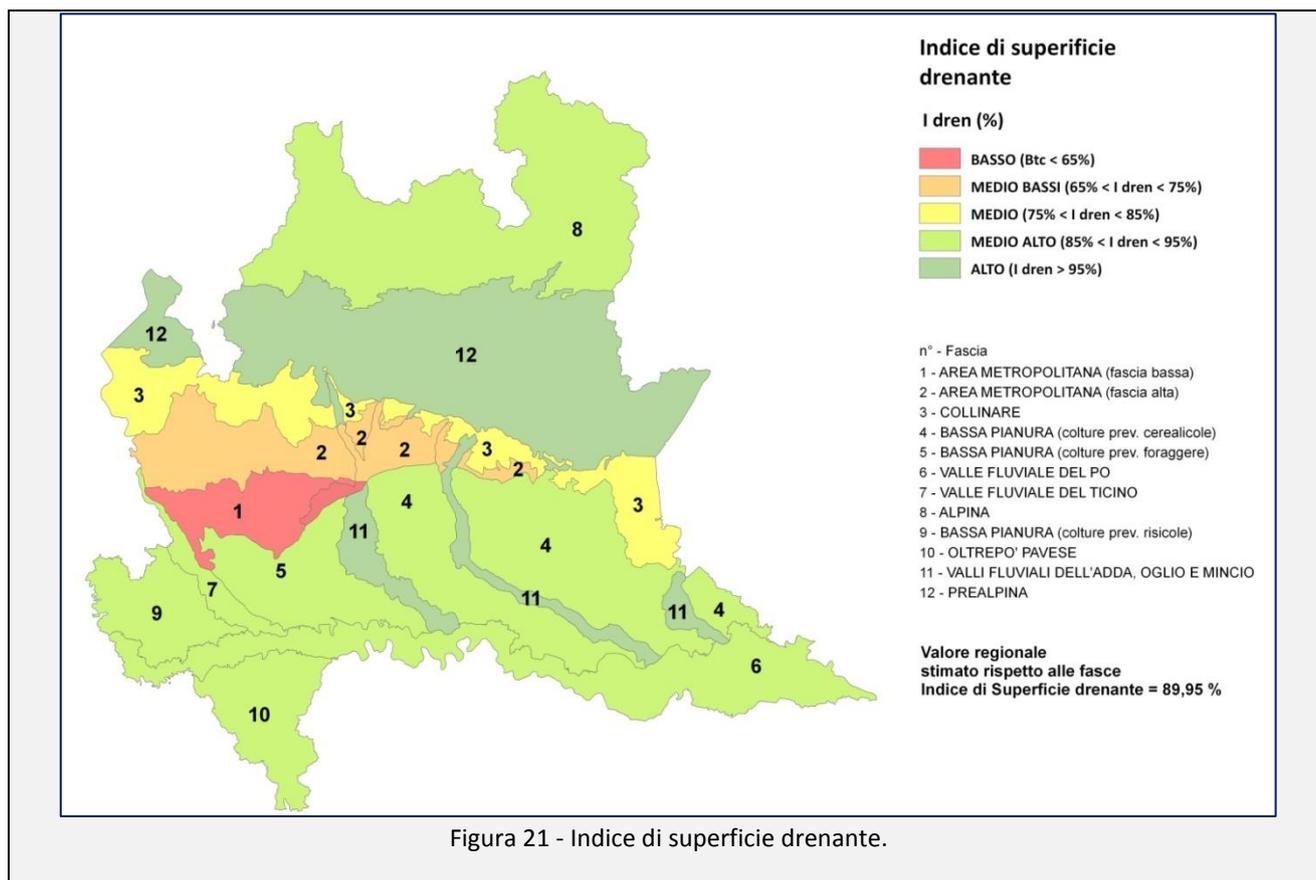


Figura 21 - Indice di superficie drenante.

1.2.3 Urbanizzazione diffusa o sprawl

Lo sprawl induce un aumento di vulnerabilità sui sistemi sia ecologico che sociale. La frammentazione che l'urbanizzazione diffusa determina influisce sulla possibilità di utilizzo del territorio circostante, sui servizi ecosistemici erogabili dal suolo e sulle relazioni proprie dei sistemi paesistico-ambientali.

L'indice (adimensionale; valore %) prende in considerazione sia il suolo consumato dalle strutture e dalle infrastrutture insediative, sia le fasce di territorio da esse interferite e sottoutilizzate o utilizzabili. Permette quindi di precisare gli effetti del consumo di suolo, in quanto tiene conto delle distribuzioni e non solo delle quantità di suolo impermeabilizzato. Inoltre evidenzia il suolo interferito dagli insediamenti a bassa densità e dalle infrastrutture, permettendo di stimare le quantità complessive di suolo "sprecato" e di individuare e quantificare le aree interessate dal fenomeno dello sprawl con rischio di aumento della vulnerabilità complessiva dei territori interessati.

L'incidenza dello sprawl in un dato territorio è identificabile dal rapporto tra superficie effettivamente insediata (utilizzata) dagli edifici più infrastrutture e la superficie interferita.

Sono definite:

- la **superficie insediata** (utilizzata) che corrisponde all'occupazione di suolo dell'edificato e delle infrastrutture,
- la **superficie interferita**, che corrisponde alle fasce buffer definite per rappresentare le superfici sottoutilizzate o disturbate a causa degli insediamenti,
- la **superficie sprawl**, definita dalla somma delle superfici utilizzate + quelle interferite.

La superficie interferita è stimabile attraverso la formazione di un *buffer* attorno alle aree edificate e un *buffer* variabile per le strade (da ambo i lati, vedi tabella seguente per le dimensioni).

Tabella 10 - I buffer utilizzati per la stima della superficie interferita nel calcolo dello sprawl.

| INSEDIAMENTI | | |
|--|--|---|
| Usi del suolo | Superficie insediata (utilizzata) | Buffer per la stima della superficie interferita |
| Aeroporti ed eliporti | Estratti dall'Uso del suolo | 50 metri |
| Aree portuali | | 50 metri |
| Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda | | 50 metri |
| Campeggi e strutture turistiche e ricettive | | 50 metri |
| Cantieri | | 50 metri |
| Cascine | | NO BUFFER |
| Cave | | 50 metri |
| Cimiteri | | 50 metri |
| Discariche | | 50 metri |
| Impianti di servizi pubblici e privati | | 50 metri |
| Impianti sportivi | | 50 metri |
| Impianti tecnologici | | 50 metri |
| Insedimenti industriali, artigianali, commerciali | | 50 metri |
| Insedimenti ospedalieri | | 50 metri |
| Insedimenti produttivi agricoli | | NO BUFFER |
| Parchi divertimento | | 50 metri |
| Parchi e giardini | | 50 metri |
| Reti ferroviarie e spazi accessori | | 50 metri |
| Reti stradali e spazi accessori | | 50 metri |
| Tessuto residenziale continuo mediamente denso | | 50 metri |
| Tessuto residenziale denso | | |
| Tessuto residenziale discontinuo | | |
| Tessuto residenziale rado e nucleiforme | | |
| Tessuto residenziale sparso | | |
| INFRASTRUTTURE (esterne ai sedimi degli insediamenti) | | |
| Tipo strada dal grafo della rete infrastrutturale (viabilità) | Superficie insediata (utilizzata) | Buffer per la stima della superficie interferita |
| Autostrada | 30 altre autostrade /40 metri (A4/A8/A9) | 50 metri |
| Strada statale | 10 metri | 30 metri |
| Strada provinciale | 6 metri | 20 metri |
| Strada comunale | 4 metri | 10 metri |

Per la stima del fenomeno di urbanizzazione diffusa si sono messi a punto due indici che, insieme, permettono di definire l'entità del fenomeno:

- **l'indice Sup. sprawl/Sup. utilizzata**, fornito dal rapporto percentuale tra la superficie sprawl e la superficie utilizzata;
- **l'indice di Sprawl**, fornito dal rapporto percentuale tra la superficie dell'ambito interessato e la superficie sprawl.

La Sup. sprawl/Sup. utilizzata fornisce la criticità del fenomeno, in quanto misura il territorio “sprecato” rispetto a quello effettivamente utilizzato: i risultati più bassi si riferiscono ad una situazione in cui il fenomeno è scarsamente presente. Più salgono i valori, più il fenomeno sprawl è presente e problematico.

L'indice di Sprawl fornisce l'entità totale del fenomeno.

Prime analisi e valutazioni

La figura che segue rappresenta i valori degli indici nelle diverse Fasce di paesaggio e nell'intera regione.

Si nota che nel territorio regionale, mediamente, siamo di fronte ad una superficie sprawl pari a due volte l'area utilizzata (cfr. vedi parte bassa della figura dove si nota che la superficie utilizzata e la superficie interferita di regione Lombardia sono uguali).

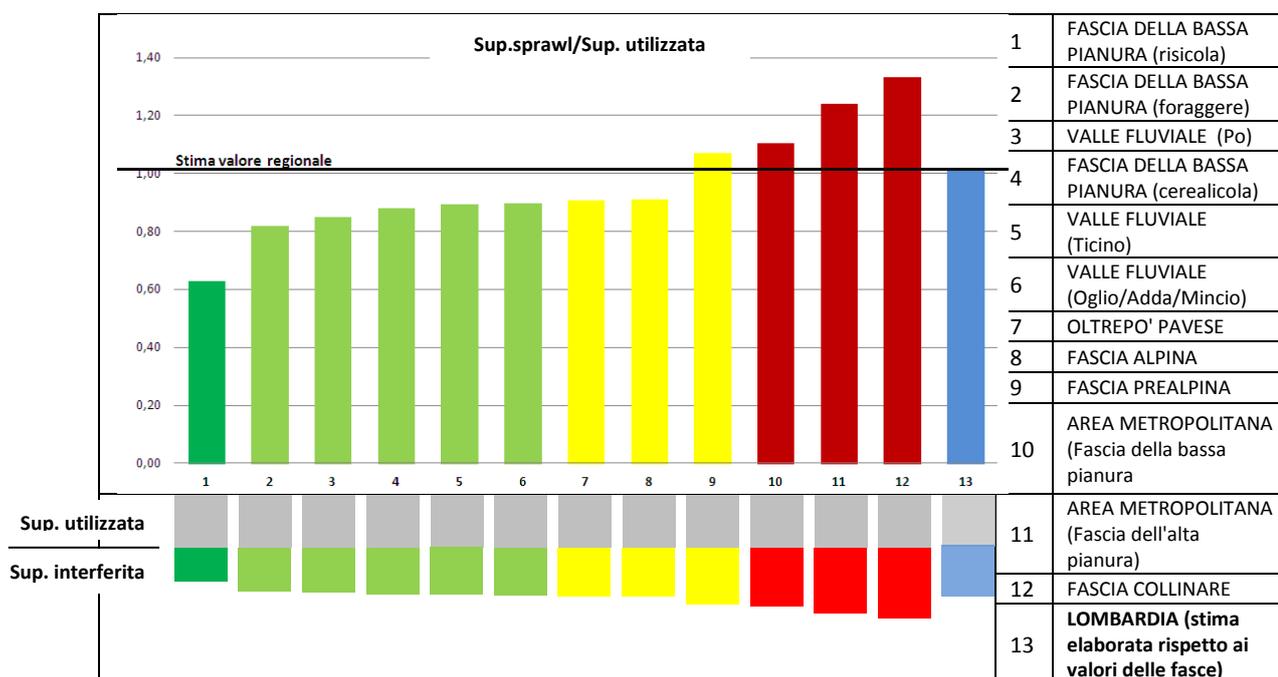


Figura 22 - Rapporto tra la superficie effettivamente insediata (utilizzata) e la superficie interferita totale (data dalla somma della superficie utilizzata e interferita, per ogni fascia (elaborazione da dati regionali).

Le fasce che presentano una maggiore incidenza di superfici interferite sono quelle che hanno una struttura dell'urbanizzato dispersa nel territorio o organizzata per conurbazioni lineari. La situazione più conservativa è quella della FASCIA DELLA BASSA PIANURA (risicola), che presenta un'urbanizzazione concentrata e aree di interferenza limitate.

Per quanto riguarda l'area metropolitana, si nota che presenta un'alta superficie interferita, nonostante la presenza della città densa di Milano che, al momento, non è stata scorporata dal suo contesto. Ciò significa che l'effetto dell'urbanizzazione diffusa dei territori metropolitani esterni alla città densa è peggiore di quanto indicato dall'indice.

Nella mappa sottostante sono visibili le classi di criticità (ALTA, MEDIO ALTA, MEDIA, MEDIA, BASSA) dell'Indice di Sprawl.

I numeri presenti nelle mappe che seguono, identificano le tipologie di fasce di Paesaggio (vedi legenda).

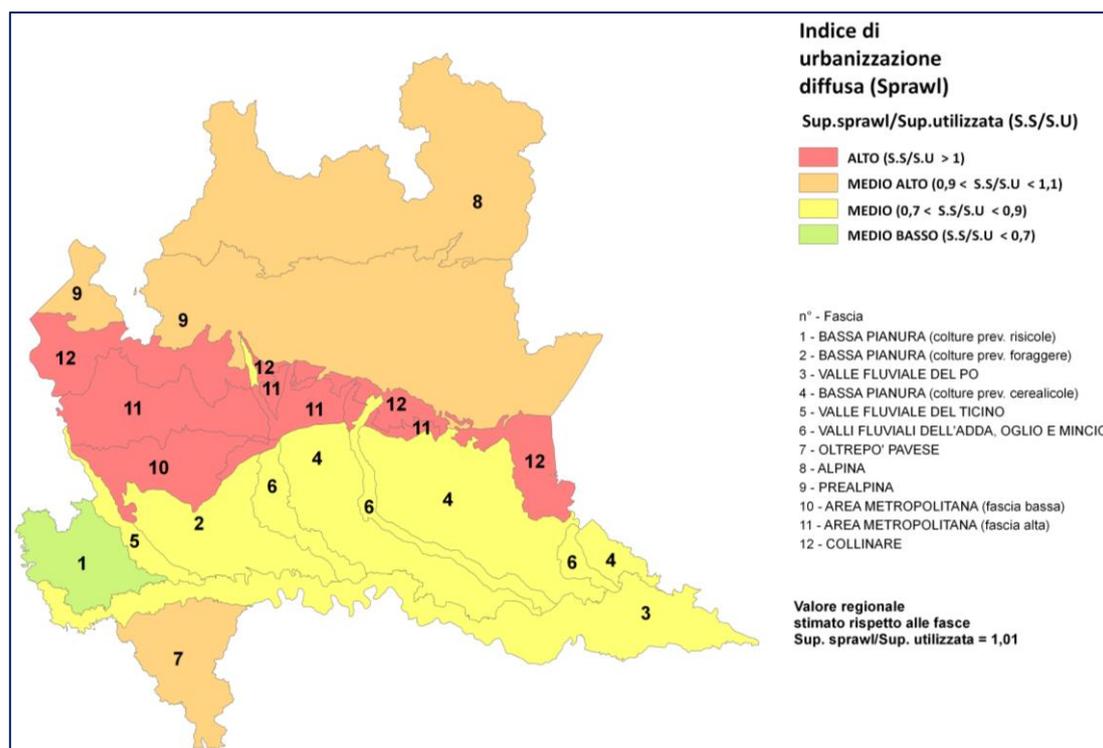


Figura 23 - Classi di criticità per l'indice di urbanizzazione diffusa (elaborazione da dati regionali).

La significatività dei buffer rispetto al consumo di suolo varia anche in funzione del modello insediativo delle fasce di paesaggio. I paesaggi agricoli dell'Oltrepò, della bassa pianura e delle valli fluviali sono connotati da una prevalenza di nuclei urbani di piccole dimensioni e dagli insediamenti sparsi nel territorio (le grandi cascine, ecc...). In questi ambiti è normale che gli edifici interagiscano direttamente con il territorio circostante di cui sono elementi di presidio. Pertanto la percentuale di territorio occupata dai buffer è in genere elevata proprio in quanto corrisponde ad un tipo di organizzazione del territorio stesso.

Diverso è nelle fasce caratterizzate da modelli insediativi di tipo urbano (densi e radi) in cui la relazione tra edificio – territorio è scarsissima. In tali ambiti, una percentuale elevata di territorio occupata dai buffer è indicatrice di urbanizzazione diffusa e spreco di suolo.

La lettura integrata dei tre indicatori, HS che fornisce la tipologia di paesaggio, Sup. Sprawl/Sup. utilizzata e indice di Sprawl, ha portato a un giudizio complessivo sul fenomeno dello *sprawl*.

Tabella 11 - Le tipologie di paesaggio in cui il modello insediativo incide sullo sprawl e le relative classi di vulnerabilità.

| Tipologie di paesaggi | Incidenza dell'Indice di Sprawl |
|---|--|
| Urbano denso, medio, rado | Incide |
| Rururbano | Incide |
| Agricolo urbanizzato | Incide |
| Agricolo | Non incide |
| Agricolo produttivo | Non incide |
| Classi di vulnerabilità derivata dal valore dell'indicatore (Sup. sprawl/Sup. utilizzata) | |
| Bassa | Sup. sprawl/Sup. utilizzata <0,7 |
| Medio bassa | 0,7 < Sup. sprawl/ Sup. utilizzata < 0,9 |
| Media | 0,9 < Sup. sprawl/ Sup. utilizzata < 1,1 |
| Alta | Sup. sprawl/ Sup. utilizzata >1,1 |

La tabella seguente riporta le fasce di paesaggio in cui gli indici denunciano forme insediative dissipative in termini di urbanizzazione diffusa. Tali fasce sono pertanto mediamente soggette a “spreco” di suolo, traffico, consumi energetici, di risorse, emissioni, perdita di biodiversità, in termini maggiori rispetto a ambiti in cui il carico antropico è più concentrato.

Tabella 12 - Giudizi sull'indice di urbanizzazione diffusa delle fasce di paesaggio.

| Fascia di paesaggio | HS (mq/ab) e tipo di paesaggio | Sup spr sup Edif | Indice di Sprawl | Giudizio/Vulnerabilità |
|---|---|------------------|------------------|--|
| FASCIA DELLA BASSA PIANURA (foraggere) | 1.926,17 Agricolo urbanizzato | 0,82 | 25,34% | CRITICA La fascia comprende l'area più a sud della provincia di Milano, la provincia di Lodi e la parte est della provincia di Pavia. Si tratta di aree prevalentemente agricole, ma nelle quali l'incidenza dello spreco è alta e interessa il 25% della superficie totale della fascia. I valori descrivono gli insediamenti di medie dimensioni interessati da dinamiche di espansione ai margini e di conurbazione lungo le infrastrutture principali. |
| FASCIA DELLA BASSA PIANURA (cerealicola) | 2.015,44 Agricolo urbanizzato | 0,88 | 25,54% | ATTENZIONE La fascia appartiene ad una tipologia di paesaggio nella quale l'alta presenza di sprawl incide negativamente, in corrispondenza dello sviluppo insediativo a sud dell'autostrada A4 nel tratto tra Bergamo e Brescia. Il resto della fascia presenta invece un'organizzazione del sistema insediativo costituita da nuclei isolati di varie dimensioni; dal punto di vista dello sprawl risulta meno critica. |
| OLTREPO' PAVESE | 4.960,52 Agricolo | 0,91 | 23,10% | ATTENZIONE La fascia appartiene ad una tipologia di paesaggio nella quale la presenza di sprawl non incide. Tuttavia nell'area pianiziale si riscontrano criticità potenziali legate alla crescita e saldatura della conurbazione Stradella, Broni, Casteggio e Voghera. Il resto della fascia risulta non critica, in quanto presenta un'organizzazione del sistema insediativo costituita da piccoli nuclei sparsi sulle aree collinari e montane |
| FASCIA ALPINA | 2.602,38 Agricolo | 0,91 | 6,71% | CRITICA La lettura dei singoli valori assunti dagli indicatori non risulta critica. L'ampiezza della fascia diluisce i valori, tuttavia occorre tener conto dall'altissima differenziazione interna. Gli insediamenti sono infatti concentrati esclusivamente nel fondovalle e primi versanti a formare una conurbazione lungo la SS38. |
| FASCIA PREALPINA | 1.246,35 Rururbano | 1,07 | 13,14% | CRITICA La lettura dei singoli valori assunti dagli indicatori risulta critica. Tale criticità è ulteriormente aumentata dal fatto che, nonostante l'ampiezza della fascia diluisca i valori, essi permangano elevati. Gli insediamenti sono concentrati nel fondovalle e, in alcuni casi (ad esempio Val Trompia e Val Seriana), hanno saturato lo spazio disponibile, formando una conurbazione continua. |
| AREA METROPOLITANA (Fascia della bassa pianura) | 312,99 Urbano medio | 1,10 | 65,87% | CRITICA La fascia appartiene alle tipologie di paesaggi urbani e il rapporto tra superficie interferita e occupata è alto. Tale fascia contiene il territorio della provincia di Milano caratterizzato da tipologie insediative differenti: un centro densissimo, conurbazioni ai bordi e in uscita dal capoluogo e nuclei sparsi e insediamenti dispersi ai margini della provincia. |
| AREA METROPOLITANA (Fascia dell'alta) | 557,05 Urbanizzato rado | 1,24 | 62,82% | CRITICA Si richiama quanto scritto per l'area metropolitana – fascia bassa, rilevando però la presenza di una struttura urbana più frammentata. Questo si rileva dai valori degli indici che mostrano a parità di |

| Fascia di paesaggio | HS (mq/ab) e tipo di paesaggio | Sup spr sup Edif | Indice di Sprawl | Giudizio/Vulnerabilità |
|---------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--|
| pianura) | | | | incidenza delle superficie a rischio sprawl una interferenza maggiore, infatti il rapporto tra superfici a rischio e superfici occupate è più alto (1,24). |
| FASCIA COLLINA-RE | 822,86 Rururbano | 1,33 | 42,45% | CRITICA La criticità principale è causata dallo sviluppo massivo, disordinato e sparso delle edificazioni che si inseriscono caoticamente nella residua componente naturale ed agricola. I valori di superficie interferita sono elevatissimi e la superficie costruita raggiunge valori superiori al 40% dell'intera superficie della fascia. |

Le mappe che seguono rappresentano le raffigurazioni dei diversi macroindicatori, la cui integrazione ha fornito i valori della tabella soprastante.

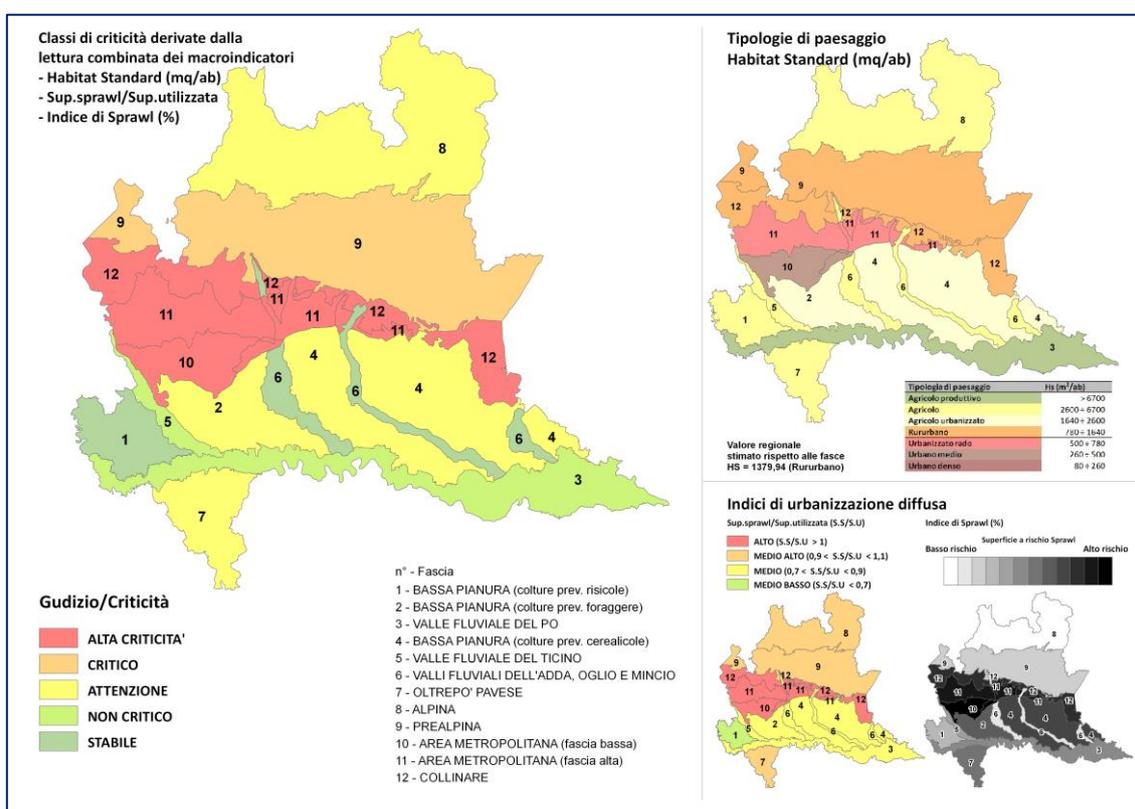


Figura 24 - Mappa grande: rappresentazione complessiva derivata dall'integrazione dei tematismi delle tre mappe piccole.

In quanto a consumo delle risorse, tra cui il suolo, lo *sprawl* determina una serie di effetti negativi, per alcuni versi maggiori rispetto a quelli prodotti dalla città densa:

- lo *sprawl* aumenta fortemente la dipendenza dal trasporto privato, con una richiesta di infrastrutture per la viabilità, aumento del traffico e dell'inquinamento globale, anche se questo non raggiunge le concentrazioni delle città dense. L'intensità di traffico è fortemente condizionata dalla struttura urbana. E' del resto noto come l'urbanizzazione diffusa sia incompatibile con una gestione razionale ed economicamente sostenibile del trasporto pubblico;
- lo *sprawl* richiede reti tecnologiche sovradimensionate e grandi quantità di energia, a parità di abitanti insediati;

- l'aumento dei consumi energetici e dei materiali da costruzione ha ricadute vastissime ed è riconosciuto, da alcuni autori, come la causa prima della perdita di biodiversità del globo (Liu, et al., 2003), con tutte le ricadute del caso anche sulla salute umana;
- l'elevato consumo di suolo e la rapida trasformazione del paesaggio tradizionale inducono, localmente, la riduzione di habitat e di biodiversità e la perdita di riconoscibilità a favore di una omologazione dei luoghi e degli stili di vita e di una riduzione dei rapporti sociali;
- lo *sprawl* incide sui comportamenti umani in vari modi, con effetti anche sulla salute delle persone;
- in definitiva, lo *sprawl* induce un aumento di vulnerabilità sui sistemi sia ecologico che sociale.

1.2.4 Aree dismesse³⁴

Con il censimento 2008-2010 sono state censite 266 aree dismesse, di cui il 48% si trova in provincia di Milano, 32% in provincia di Varese, 11% in provincia di Monza e della Brianza e 8% in provincia di Lodi. La più estesa superficie fondiaria occupata da aree dismesse è in provincia di Milano (643 ha), seguita da Varese (245 ha), Monza e della Brianza (103 ha) e Lodi (43 ha).

Alle tipologie di dismissione legate alla crisi dei comparti storici dell'industrializzazione in Lombardia (tessile, metallurgico, ecc.), nel contesto della crisi attuale si aggiunge la dismissione crescente di spazi di magazzino, commerciali, ecc. con l'abbandono di aree attrezzate e interi assi viari. Il recupero, la riqualificazione in chiave di rigenerazione urbana di tali aree deve quindi essere considerato attività di pubblica utilità e di interesse generale.

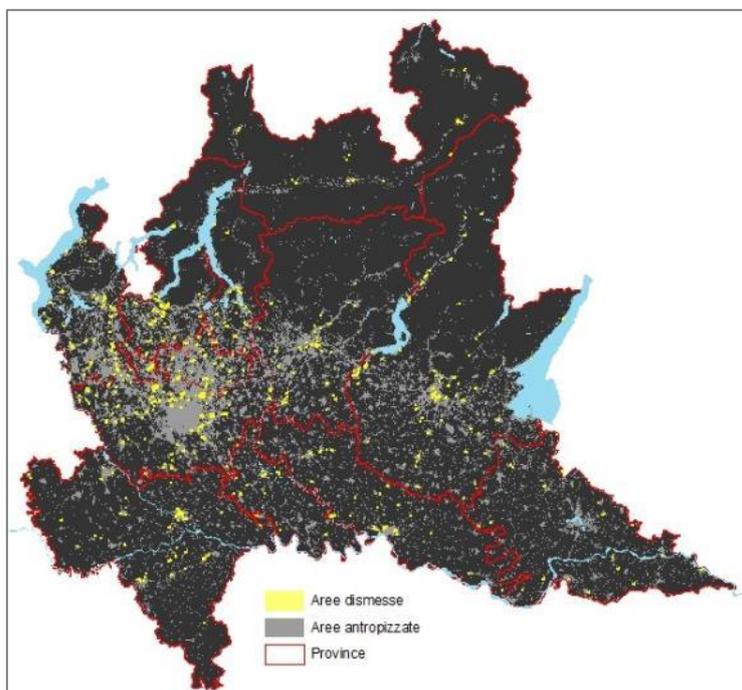


Figura 25 – Localizzazione delle aree dismesse in Lombardia (elaborazione Poliedra da geoportale di Regione Lombardia)

³⁴ Fonte: Programma Regionale di Sviluppo - Rapporto sulla situazione economica, sociale e territoriale della Regione, luglio 2013

1.3 Uso delle acque

1.3.1 Consumi idrici

La Lombardia è una regione tradizionalmente ricca di acque sia superficiali che sotterranee e le sue riserve naturali sono stimate in circa 120 miliardi di m³ nei grandi laghi, 500 miliardi di m³ nelle acque sotterranee e 4 miliardi di m³ nei ghiacciai, peraltro in forte riduzione (Regione Lombardia, Libro Blu 2008).

Le stime condotte nell'ambito del Programma di Tutela e Uso delle Acque (dati 2003) evidenziano che in Lombardia i volumi di acqua concessa per i diversi usi tradizionali ammonterebbero complessivamente a circa 130 miliardi di m³/anno, vale a dire più di 5 volte l'afflusso meteorico annuo sul territorio lombardo, pari a quasi 27 miliardi di m³/anno. Ciò si spiega con una netta predominanza dell'uso per produzione energetica che comporta, comunque, la completa restituzione delle acque prelevate. I dati confermano il significativo uso plurimo delle acque in Lombardia e la sua esposizione al rischio di situazioni conflittuali nel caso di consistenti riduzioni degli apporti. A fronte di una risorsa così ricca in quantità, è necessario ricordare l'intensificazione degli eventi di scarsità idrica degli ultimi decenni, legati in particolare a una crescente domanda d'acqua. Nel 2003, nel 2006, nel 2007 e nel 2012, in particolare, si sono verificati quattro eventi di scarsità idrica con impatti significativi sul territorio, principalmente nel comparto agricolo.

Ponendo a confronto le elaborazioni contenute nel PTUA (aggiornamento 2003) con quelle del Catasto Utenze Idriche (CUI), aggiornate al 2010, la situazione appare sostanzialmente invariata.

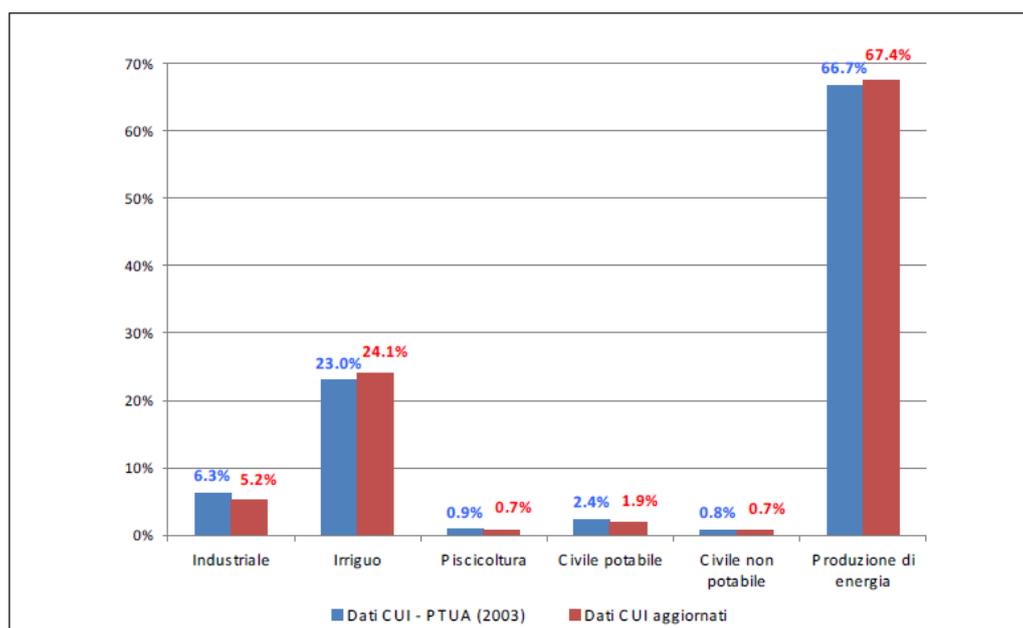


Figura 26 - Confronto tra le portate di concessione 2003 e 2010 ripartite per le diverse tipologie di uso³⁵.
(dati Regione Lombardia PTUA e Catasto Utenze Idriche)

Relativamente al servizio idrico integrato, occorre sottolineare che l'attuazione della riforma del settore con l'individuazione e l'affidamento del gestore per ogni singolo ambito³⁶, non si è ancora completata. Attualmente il servizio è stato affidato solo in 8 Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) su 13: Bergamo, Brescia,

³⁵ La voce industriale è comprensiva delle portate concesse sia per usi di processo che di raffreddamento delle centrali; la voce del CUI "civile non potabile" include gli usi zootecnico, igienico, antincendio e altro.

³⁶ Legge 36/1994 cd. Legge Galli, ora integrata nel D.lgs. 152/2006.

Lecco, Lodi, Mantova, Milano città, Milano provincia, Monza e Brianza. Complessivamente sul territorio regionale sono presenti ancora ben 135 operatori e i Comuni che gestiscono in economia almeno un segmento del servizio (acquedotto, fognatura, depurazione) sono 575³⁷.

La struttura del sistema di gestione risulta ancora fortemente frammentata sia per il servizio di acquedotto che per quello di fognatura, anche se la copertura del servizio è in entrambi i casi elevata, rispettivamente del 97,2% e del 93,9% contro le medie nazionali del 95,7% e dell'84,7%. Per quanto riguarda il servizio di depurazione il numero complessivo degli impianti, considerando classi di potenzialità superiore ai 2.000 Abitanti Equivalenti (AE), è di 448, con una dimensione di trattamento pari a oltre 13 milioni di AE.

Relativamente al servizio di distribuzione della risorsa idrica si registra nel 2008 un consumo pro capite annuo di acqua potabile in Lombardia di 115 m³ per abitante, superiore sia alla media nazionale (92 m³) che a quella delle regioni di Nord Ovest (107 m³)³⁸.

Dall'analisi comparativa con le altre regioni italiane, emerge inoltre come nel 2008 il rapporto fra acqua erogata e acqua immessa in rete in Lombardia sia fra i migliori. Lo stato attuale delle reti per il servizio idrico integrato è tale che il livello di perdite di rete, benché si attesti al 27% circa, sia fra i migliori in Italia, insieme al Trentino Alto Adige³⁹.

1.4 Rischio naturale e antropico

1.4.1 Pericolosità idrogeologica⁴⁰

In Lombardia un quarto del territorio è caratterizzato da un alto grado di pericolosità idrogeologica (per un totale di 599.780 ha), mentre circa i due terzi sono classificabili con una pericolosità idrogeologica bassa (69%). L'indice sintetico Multi-Hazard della pericolosità idrogeologica, elaborato dal Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi 2007-2010 (PRIM), considera, attraverso una somma pesata, diversi fattori di rischio riconducibili principalmente a due macro categorie:

- rischio valanghe e rischi legati a fenomeni franosi (es. la pendenza del terreno, frane attive, valanghe, ecc.), la cui importanza relativa pesa per circa due terzi dell'indice;
- rischio idraulico (es. i fenomeni alluvionali lungo le aste torrentizie, la perimetrazione delle fasce PAI, ecc.), la cui importanza relativa pesa per circa un terzo dell'indice.

Una delle componenti più rilevanti della pericolosità idrogeologica è rappresentata dall'instabilità dei versanti, le cui cause possono essere naturali e antropiche. Le precipitazioni brevi e intense e quelle eccezionali e prolungate sono i fattori più importanti per l'innescare dei fenomeni d'instabilità dei versanti; le prime per fenomeni rapidi e superficiali, le seconde per frane con una maggiore profondità della superficie di scivolamento o che coinvolgono litotipi prevalentemente argillosi. I fattori antropici assumono un ruolo sempre più determinante, con azioni sia dirette, quali la realizzazione di nuove strade e di scavi o il sovraccarico derivante da nuove costruzioni, sia indirette, quali la mancata manutenzione di opere di difesa, tecniche agricole invasive o l'abbandono delle pratiche selvicolturali. A ciò contribuisce, inoltre, la scarsa manutenzione delle vie di accesso alle aree boschive adibite alla selvicoltura (strade camionabili e trattorabili). Risulta quindi fondamentale il ruolo delle coperture forestali nella stabilizzazione dei pendii.

³⁷ Fonte dati: Programma Regionale di Sviluppo della X Legislatura, 2013.

³⁸ Fonte dati: Istat, 2009.

³⁹ Fonte dati: Istat, 2009.

⁴⁰ Fonte: Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi 2007 – 2010 (PRIM)

Circa un terzo delle superfici classificate come Territori boscati e ambienti seminaturali (classe 3 del DUSAF) presenti in regione sono collocate su terreni con pendenza uguale o superiore ai 30° e rivestono, perciò, funzioni protettive del suolo contribuendo a migliorare la stabilità dei versanti. Il 67% della superficie con pendenza sopra i 30° è ricoperta da territori boscati e ambienti seminaturali.

Tabella 13 - Foreste e altre terre boscate (FOWL) con funzione protettiva per il suolo
(elaborazione Poliedra da DUSAF e Modello Digitale del Terreno 20x20 di Regione Lombardia)

| | 2000 | 2007 |
|--|---------|---------|
| FOWL con funzione protettiva per il suolo (ha) | 302.650 | 304.309 |

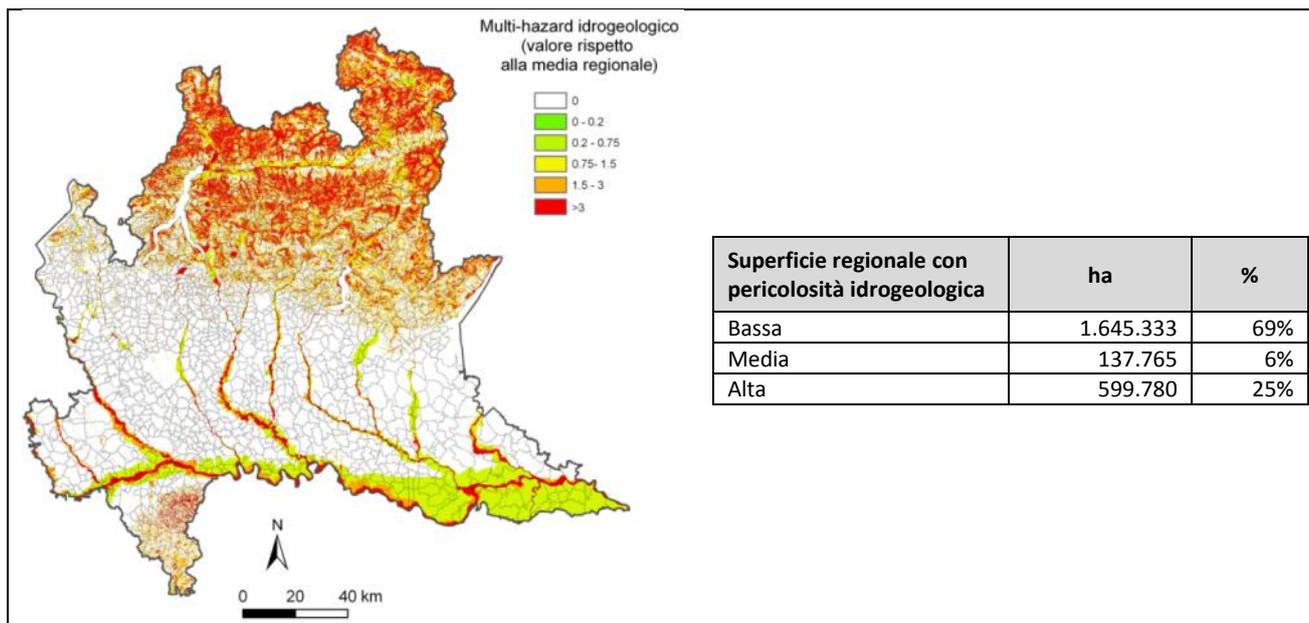


Figura 27 - Carta Multi-hazard della pericolosità idrogeologica integrata e classificazione del territorio regionale in base alla pericolosità idrogeologica (PRIM 2007-2010)

Dalla lettura della carta del Multi-Hazard idrogeologico appare evidente come le aree caratterizzate da più alta pericolosità idrogeologica siano quelle collocate nella fascia alpina e prealpina, dato il ruolo dei dati sulla pendenza del versante e sugli eventi franosi censiti nell'IFFI⁴¹ nel determinare il valore dell'indice sintetico di pericolosità idrogeologica Multi-Hazard, e lungo i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico maggiore. Le altre aree, perlopiù collocate in pianura non attraversata da corsi d'acqua rilevanti, presentano, per contro, bassi valori di pericolosità idrogeologica.

Funzionalità morfologica dei corsi d'acqua⁴²

Nell'ambito del Piano di gestione del bacino idrografico del Po, è stata svolta l'analisi dello stato morfologico dei corsi d'acqua principali. La caratterizzazione dello stato morfologico valuta sia gli impatti sia le pressioni che hanno contribuito a generare quello stato, tra queste ultime il ruolo principale è rivestito dalla presenza di opere e usi del suolo antropici interferenti. Si sottolinea che la funzionalità morfologica, oltre ad assicurare minori livelli di rischio di esondazione, è condizione necessaria per il raggiungimento del buono stato ecologico dei corsi d'acqua.

⁴¹ Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome, fornisce un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano.

⁴² Fonte: Autorità di Bacino del fiume Po, Piano di Gestione del Bacino del Po.

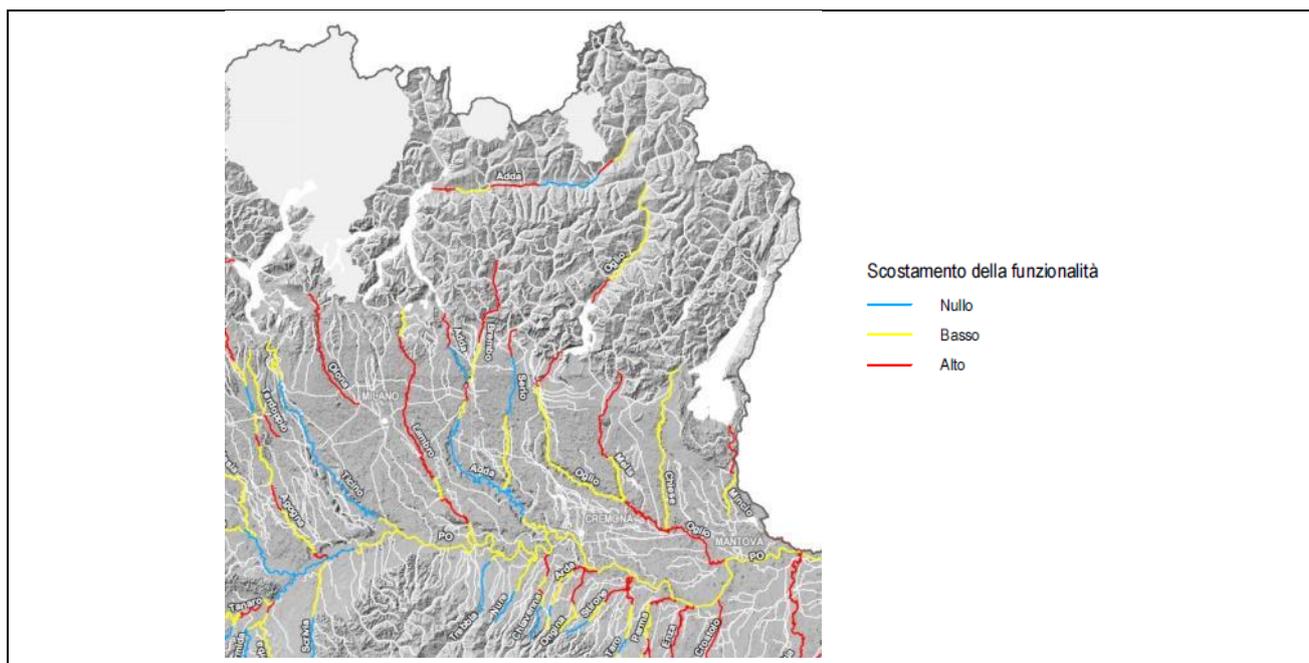


Figura 28 - Stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI: scostamento della funzionalità fluviale attuale dalle condizioni di riferimento (Piano di Gestione del Bacino del Po, giugno 2009)

A livello di bacino del Po, la maggior parte dei tratti caratterizzati si trova in uno stato morfologico moderato (42%), il 79% dei tratti è in uno stato morfologico inferiore al buono e solo il 21% è in buone condizioni. In Lombardia, i corsi d'acqua con condizioni morfologiche peggiori, sono l'Olona, il Lambro e, limitatamente ad alcuni tratti anche consistenti, il Brembo e l'Oglio. Il Ticino e l'Adda nel tratto di pianura presentano uno scostamento della funzionalità nullo o, in alcuni tratti, basso.

FOCUS: INTERAZIONI TRA PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA E ATTIVITÀ ANTROPICHE⁴³

Sul territorio regionale lombardo il Piano di Assetto Idrogeologico individua numerose Aree a Rischio Idrogeologico Molto Elevato (RME)⁴⁴. In particolar modo nelle aree montane lombarde si concentrano la maggior parte delle Aree RME in cui è alto il rischio di frane, valanghe e altri fenomeni associati alla presenza di conoidi, mentre il rischio di esondazione di fiumi e torrenti è diffuso in tutta la regione. A questo proposito è significativo osservare come in ambiti pedemontani e di pianura, il rischio di esondazione sia localizzato prevalentemente nei territori a più alta densità di popolazione: ciò è conseguenza dell'aumento del rischio causato dalla crescita delle aree antropizzate in prossimità di fiumi e torrenti che ne hanno artificializzato il corso impedendo naturali divagazioni e aumentando la vulnerabilità del sistema territoriale.

⁴³ Fonti: Autorità di Bacino del fiume Po, Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), 2001; Regione Lombardia DG Protezione Civile, "Frane di Lombardia. Centri abitati e infrastrutture a rischio frana in Lombardia".

⁴⁴ Le aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale sono individuate sulla base della conoscenza dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della relativa pericolosità e del danno atteso. Esse tengono conto sia delle condizioni di rischio attuale sia delle condizioni di rischio potenziale anche conseguente alla realizzazione delle previsioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica. (Norme di Attuazione del Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS267), Autorità di bacino del Po, 2001)

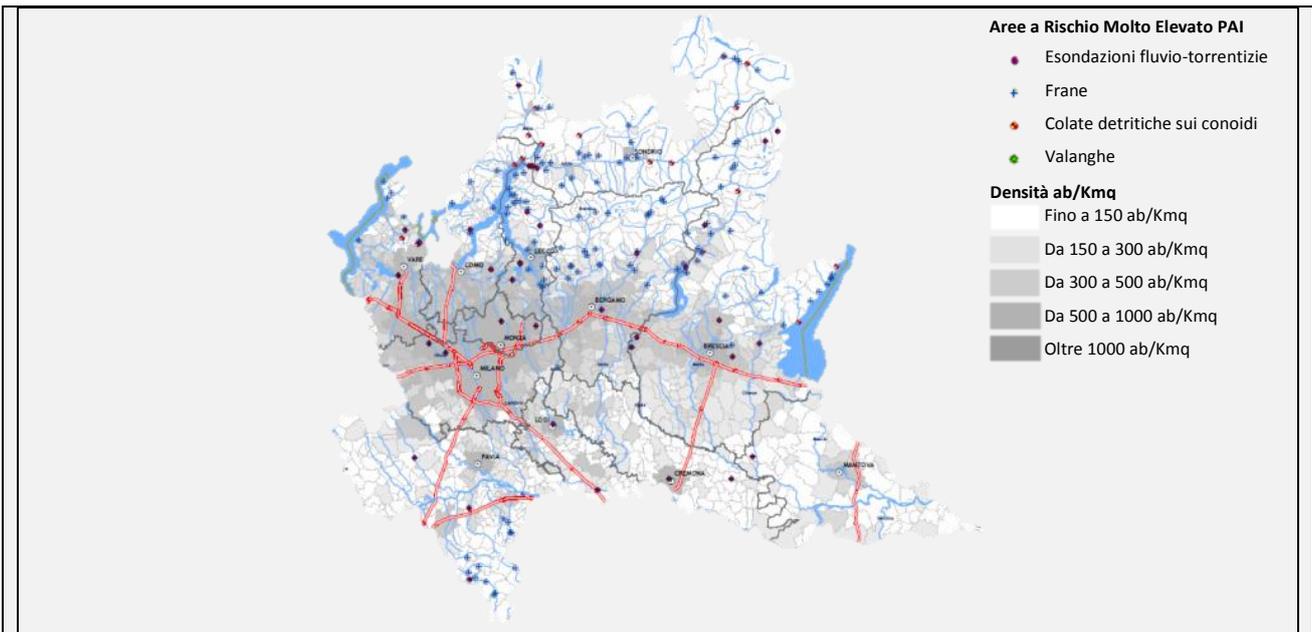


Figura 29 - Aree a Rischio Idrogeologico Molto Elevato definite dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
(Elaborazione Atlante PTR su dati Autorità di bacino del Po e shapefile Geoportale Regione Lombardia)

Per quanto riguarda i fenomeni franosi, lo studio “Frane di Lombardia. Centri abitati e infrastrutture a rischio frana in Lombardia” pubblicato dalla DG Protezione Civile ha identificato centri abitati e infrastrutture impattate da frane. Le aree urbanizzate regionali sono interessate per quasi 27 km² da frane profonde di varia tipologia, per 3 km² da fenomeni di debris flow, per 2,7 km² da fenomeni associabili a movimenti di tipo diffuso ovvero aree soggette a crolli/sprofondamenti e frane superficiali diffuse e per 7,5 km² da deformazioni gravitative profonde di versante (dgpv). Nell’intera regione l’1,6% di aree urbanizzate è potenzialmente interessato da fenomeni franosi. Complessivamente le frane interessano il 6% delle strade, lo 0,02% delle autostrade, l’1,9% delle ferrovie e il 7,7% delle linee elettriche.

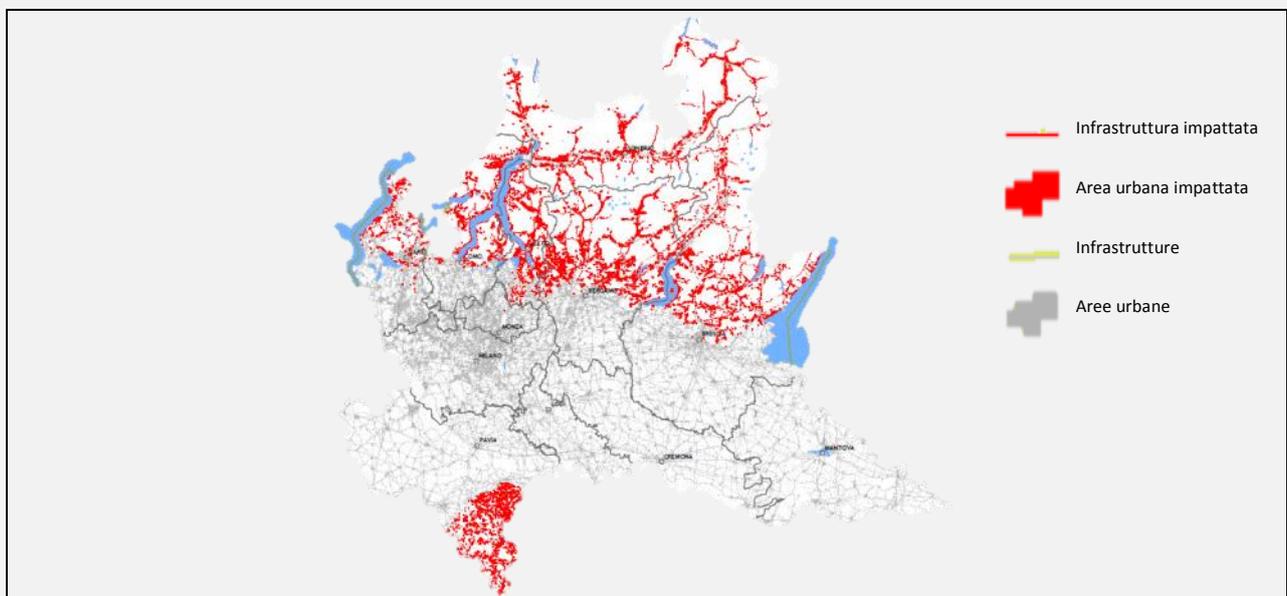


Figura 30 - Centri abitati e infrastrutture a rischio di frana
(Elaborazione Atlante PTR su dati Regione Lombardia, DG Protezione Civile Polizia Locale e Sicurezza, aggiornamento 2012)

1.4.2 Pericolosità sismica⁴⁵

Il territorio italiano è classificato in 4 zone a differente sismicità; in Lombardia non si trovano comuni in Zona 1, quella a più alta pericolosità, i Comuni in Zona 2 sono 41 (media sismicità), 238 quelli in Zona 3 (bassa sismicità) mentre l'84% dei Comuni lombardi sono classificati in Zona 4 (bassissima sismicità). Pertanto il livello di pericolosità sismica in Lombardia è basso o molto basso con la sola eccezione dell'area del Lago di Garda. La sismicità maggiore si concentra nella fascia prealpina orientale. Un discreto livello di sismicità è presente nelle zone dell'Oltrepò, mentre una modesta attività è presente in Alta Valtellina e nel Mantovano. Ulteriori zone sismiche fuori regione sono individuabili in Emilia, nel Veronese e in Engadina. Gli epicentri dei terremoti storici per il settore Lombardo sono prevalentemente concentrati in una fascia allungata in direzione E-W lungo il margine pedemontano, in corrispondenza dell'asse Bergamo-Brescia-Lago di Garda. Gli eventi storici più importanti sono il terremoto del 1222 con area epicentrale nel bresciano e magnitudo stimata (MS) pari a 5.9, il terremoto di Salò del 1901 (MS=5.5) i terremoti localizzati nel bergamasco (1661, MS=5.2) e a Soncino (1802, MS=5.5). La parte più meridionale della regione risente della sismicità di origine appenninica, comprensiva dell'area dell'Oltrepò pavese, contiene eventi storici con magnitudo massima stimata pari a MS=5.5 (Terremoto della Valle Scrivia, 1541).

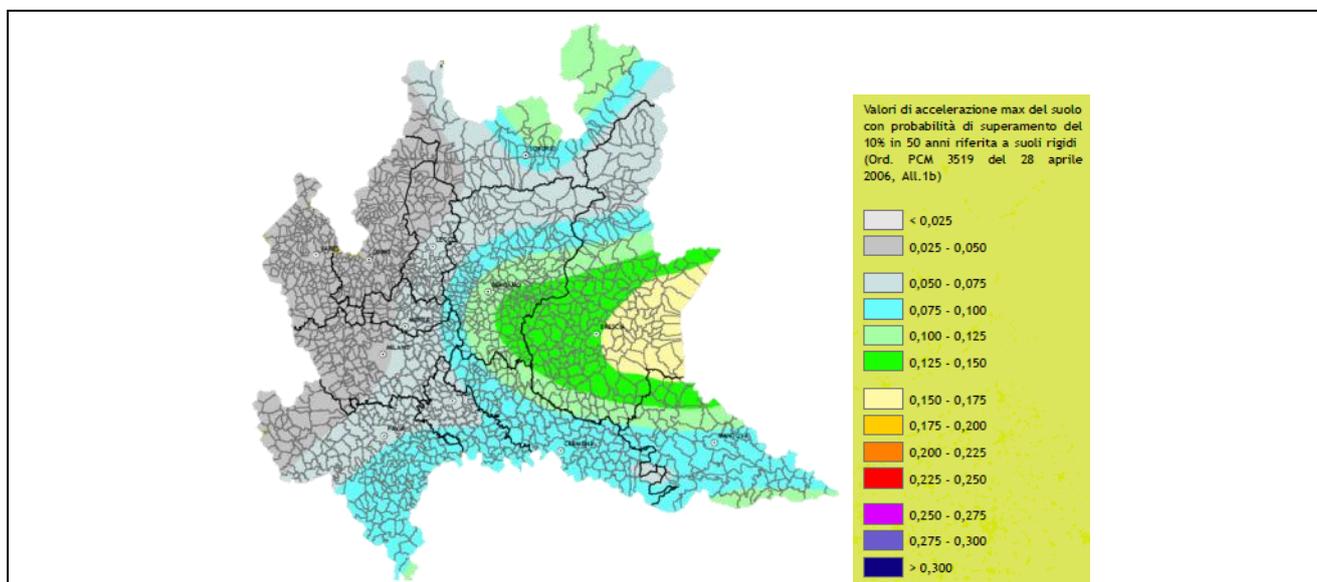


Figura 31 - Mappa di pericolosità sismica della Lombardia
(Elaborazione Atlante PTR su dati Regione Lombardia, PRIM 2007-2011, aggiornamento 2012)

1.4.3 Rischio di Incidente Rilevante⁴⁶

La Regione Lombardia è caratterizzata da un'elevata concentrazione di stabilimenti a rischio di incidente rilevante⁴⁷ (282, circa un quarto di quelle nazionali). Le aziende RIR si concentrano nelle aree più densamente urbanizzate della Regione nelle province di Milano (con 67 aziende pari al 24% del totale regionale), Bergamo (con 47 aziende pari al 17% del totale regionale), Brescia (con 44 aziende pari al 16% del totale regionale) e Varese (con 27 aziende pari al 10% del totale regionale). Dalla lettura della mappa

⁴⁵ Fonti: Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/3/2003; Regione Lombardia, DGR n. 14964/03 e PRIM 2007-2011.

⁴⁶ Fonte: Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante, Ministero dell'Ambiente, maggio 2013.

⁴⁷ Per "stabilimento a rischio di incidente rilevante" (stabilimento RIR) si intende lo stabilimento in cui si ha la presenza di determinate sostanze o categorie di sostanze, potenzialmente pericolose, in quantità tali da superare determinate soglie. Per "presenza di sostanze pericolose" si intende la presenza reale o prevista di sostanze pericolose, ovvero di quelle che si reputa possano essere generate in caso di perdita di controllo di un processo industriale (articolo 2 D.lgs. 334/99 s.m.i.).

del rischio industriale è evidente, inoltre, come la localizzazione di tali aziende si concentri nei comuni a più alta densità di aree produttive e lungo i principali assi infrastrutturali, come ad esempio l'autostrada A4.

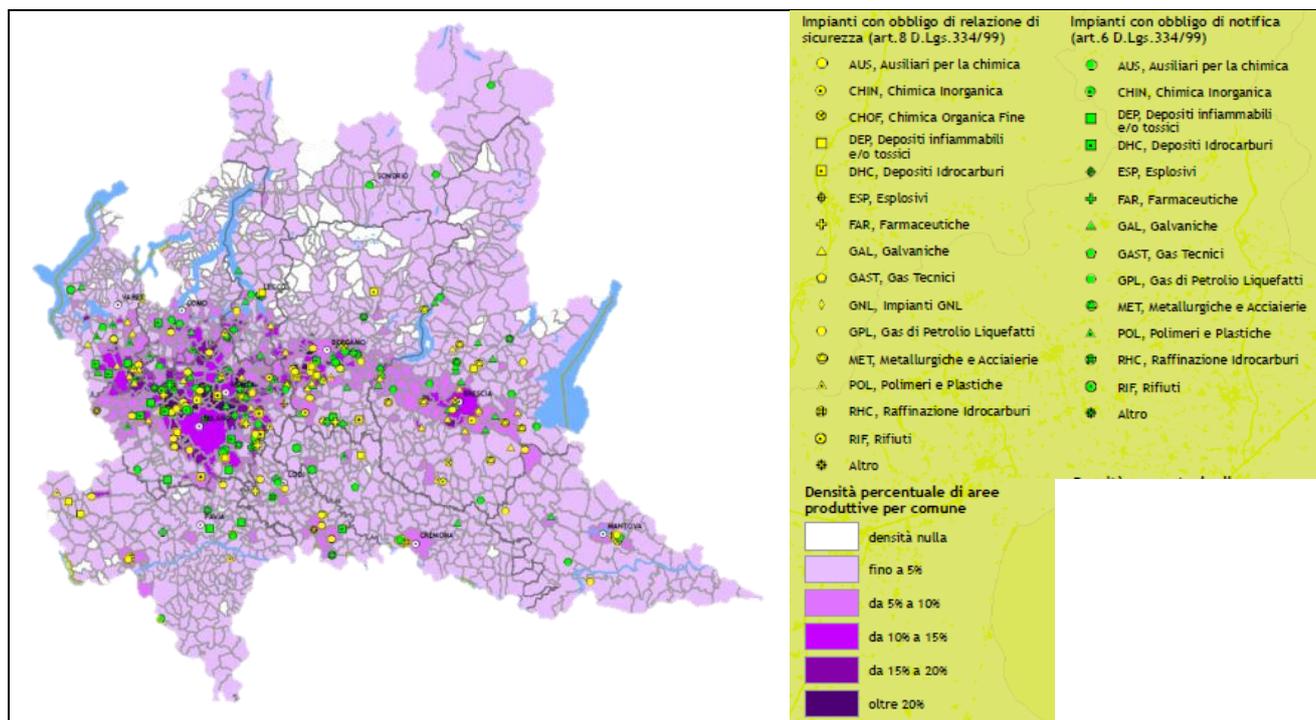


Figura 32 - Mappa del rischio industriale

(Elaborazione Atlante PTR su dati Regione Lombardia e Ministero dell'Ambiente – aggiornamento 2012)

1.5 Bilancio di gas serra

1.5.1 Emissioni di gas serra

In Italia le emissioni totali dei gas serra (CO_2 , N_2O , CH_4 e HFC , PFC , SF_6) sono diminuite nel 2011 del 2,3% rispetto all'anno precedente e del 5,8% rispetto all'anno base (1990), a fronte di un impegno nazionale di riduzione del 6,5% entro il periodo 2008-2012⁴⁸. In valore assoluto, tra il 1990 e il 2011 le emissioni di gas serra sono passate da 519 a 489 milioni di tonnellate di $\text{CO}_{2\text{eq}}$.

In Lombardia i dati relativi alle emissioni di gas serra (solo per CO_2 , N_2O , CH_4) sono raccolti nell'inventario delle emissioni INEMAR. Nel 2010 sono state emesse 87.876 kt/a di $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ⁴⁹, pari a circa il 18% del totale nazionale⁵⁰.

I settori maggiormente emissivi sono rispettivamente:

⁴⁸ Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2011. National Inventory Report 2013, ISPRA. Il dato esclude le emissioni e gli assorbimenti del LULUCF.

⁴⁹ I coefficienti utilizzati da INEMAR per convertire i diversi gas serra in $\text{CO}_{2\text{eq}}$ (Global Warming Potential) sono pari a 1 per l'anidride carbonica, 0,021 per il metano e 0,31 per il protossido di azoto.

⁵⁰ Il Piano per una Lombardia sostenibile (approvato dalla Giunta regionale con delibera VIII/11420 del 10/02/2010) rappresenta il contributo che la Regione vuole dare al raggiungimento dell'obiettivo 20-20-20 prospettato dal Piano sul Clima dell'Unione Europea (abbattimento del 20% delle emissioni di CO_2 , 20% di produzione energetica da fonti rinnovabili, risparmio del 20% dell'energia utilizzata, il tutto entro il 2020). Se si assumesse l'obiettivo nazionale anche a livello regionale, ne conseguirebbe che la Lombardia dovrebbe ridurre del 13% (pari a circa 8 milioni di tonnellate) le proprie emissioni di $\text{CO}_{2\text{eq}}$ rispetto al 2005 dei settori non ETS.

- per l'anidride carbonica (73.783 kt/anno), le "combustioni" e il "trasporto su strada", che complessivamente coprono il 69% delle emissioni totali;
- per il metano (418.652 t/anno), l'"agricoltura", che genera più della metà delle emissioni; poco più del 20% invece deriva dal settore "trattamento e smaltimento rifiuti" e altrettanto da quello dell'"estrazione e distribuzione dei combustibili";
- per il protossido di azoto (13.175 t/anno), l'"agricoltura", che genera l'80% delle emissioni.

Considerando l'insieme dei gas serra (CO_{2eq}), il 24% è dovuto al "trasporto su strada", il 18% alla "produzione di energia", il 22% alla "combustione non industriale" e il 13% alla "combustione nell'industria".

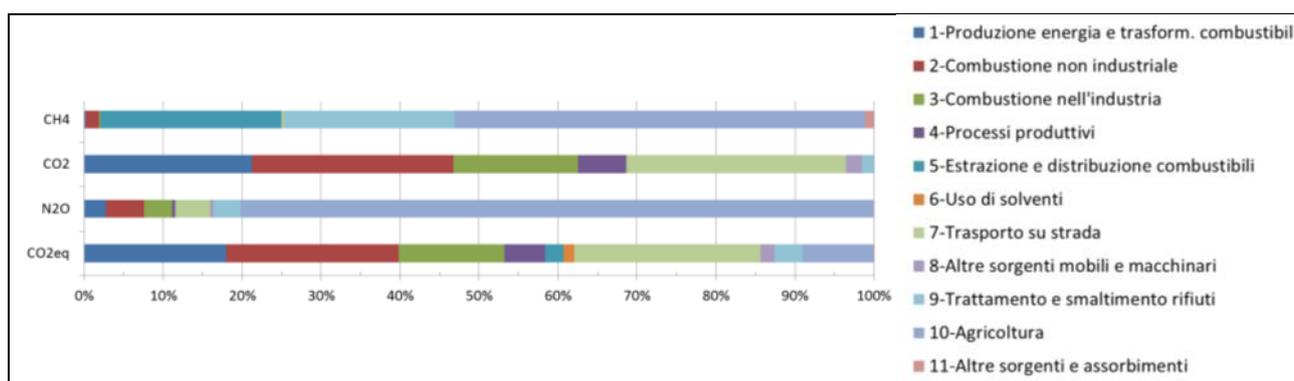


Figura 33 - Distribuzione percentuale delle emissioni di gas serra in Lombardia nel 2010, suddivise per macrosettore. (INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera)

Rispetto ai dati del 2008 registrati in INEMAR, si osserva che nel 2010:

- le emissioni di anidride carbonica sono diminuite dello 0,7%. Si è avuta una diminuzione delle emissioni da produzione di energia (-17%, circa 3.300 kt in meno). I principali aumenti si registrano invece per le emissioni da combustione non industriale (+10%, circa 1.700 kt in più), da combustione nell'industria (+15%, circa 1.500 kt in più) e da trasporto su strada (+6%, circa 1.200 kt in più).
- le emissioni di metano CH_4 sono diminuite del 2,9%. Si è verificata una diminuzione delle emissioni da agricoltura (-4%, circa 8.900 t in meno), da trattamento e smaltimento rifiuti (-10%, circa 9.700 t in meno) e da trasporto su strada (-43%, circa 1.000 t in meno). Sono invece aumentate le emissioni da distribuzione di combustibili fossili (9%, circa 7.800 t in più).
- le emissioni di protossido di azoto sono diminuite dell'11%. In termini assoluti, le diminuzioni più rilevanti si sono avute nelle emissioni da combustione non industriale (-57%, circa 850 t in meno) e da agricoltura (-7%, circa 800 t in meno). Quest'ultima riduzione è dovuta a una diminuzione del numero dei capi.

Considerando le emissioni pro-capite, per ogni cittadino lombardo le emissioni nel 2005 erano pari a 4,1 tCO_{2eq} /anno, mentre nel 2009 erano scese a 3,6.

Per quanto concerne i gas serra totali, emerge che le emissioni più consistenti derivano dai comuni dell'area del nord milanese, del varesotto e del bresciano. Per le emissioni di CH_4 , le densità emissive più elevate nelle zone di pianura sono coerenti con l'origine, prevalentemente zootecnica. Le maggiori emissioni per unità di superficie di N_2O si riscontrano nelle zone della pianura orientale.

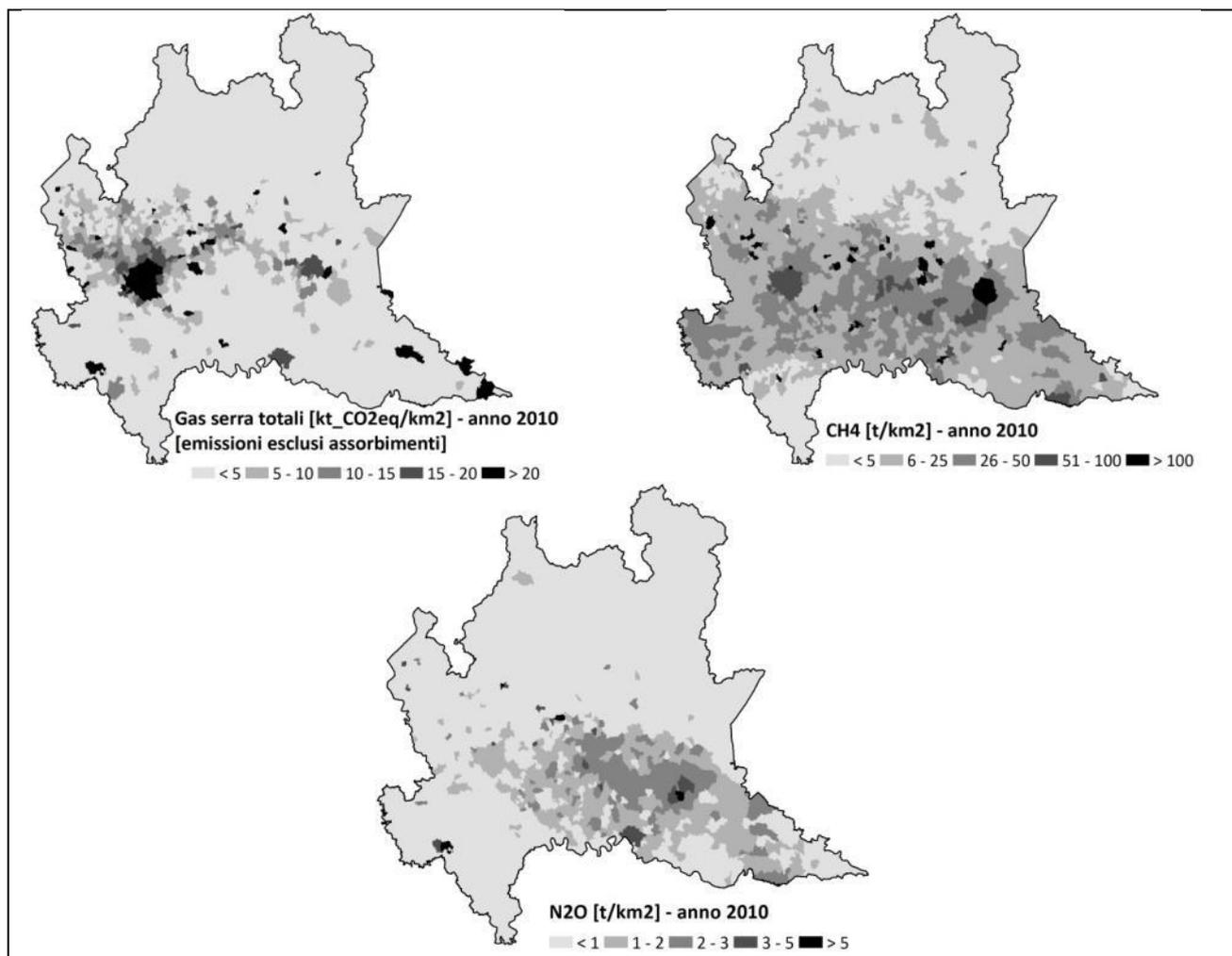


Figura 34 - Emissioni di CO_{2eq}, CH₄ e N₂O per superficie territoriale, calcolate a scala comunale (elaborazione Poliedra da dati INEMAR, 2010)

1.5.2 Assorbimenti di carbonio

I maggiori assorbimenti di carbonio a mitigazione delle emissioni di gas serra sono da imputare, in Lombardia, alle coperture forestali e ai suoli.

Le foreste contribuiscono al contrasto dei cambiamenti climatici in quanto da una parte sono in grado di fissare carbonio nella loro biomassa e allo stesso tempo le biomasse vegetali sono utilizzate ampiamente per scopi energetici in sostituzione dei combustibili fossili. La capacità degli ecosistemi forestali di mitigare la crescita dei gas serra e di contribuire al contempo alla difesa del suolo e al mantenimento della biodiversità devono essere lo stimolo per la loro tutela oltre che un incentivo per la loro espansione.

Con riferimento all'anno 2011, le foreste lombarde rappresentano un serbatoio di 103.533 ktCO_{2eq}.

Le superfici forestali lombarde presentano complessivamente una produzione ecosistemica netta stimata in circa 2,4 MtC/anno, permettendo il sequestro di circa 4.432 ktCO_{2eq}/anno pari a circa il 5% delle 87.876 ktCO_{2eq}/anno di origine antropica emesse sul territorio lombardo. Si osserva che gli assorbimenti forestali si concentrano nelle aree montane, che sono le più boscate della regione.

Tabella 14 - Sequestro annuo di carbonio da parte delle foreste e nei suoli forestali lombardi, 2010
(INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera)

| Assorbimenti (ktCO ₂ /anno) | 2010 |
|--|---------------|
| Assorbimento da biomassa forestale viva | 2.291 (51,7%) |
| Assorbimento da materia forestale organica morta | 257 (5,8%) |
| Assorbimento da suolo forestale | 1.884 (42,5%) |
| Totale | 4.432 |

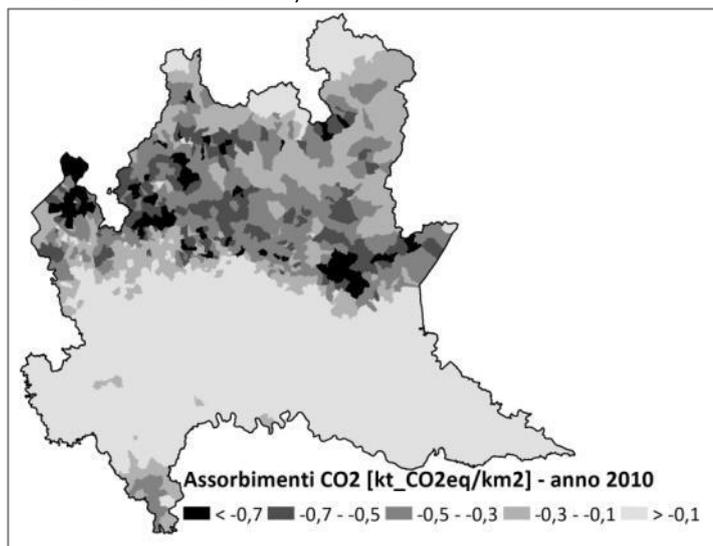


Figura 35 - Assorbimenti di CO₂ per superficie territoriale, calcolate a scala comunale
(elaborazione Poliedra da dati INEMAR, 2010)

Per quanto riguarda gli assorbimenti dei suoli, si evidenzia che la maggior parte della sostanza organica è conservata negli strati più superficiali dei suoli: nei primi 30 cm è presente circa il 47% dell'intero *stock* di carbonio (127 MtC, pari a 463.000 ktCO_{2eq}), quasi 2/3 sono immagazzinati entro uno spessore di 50 cm e più dell'80% entro 1 m di profondità (Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia)⁵¹. Lo *stock* di carbonio presente nello strato superficiale è in ogni caso quello che riveste la maggiore importanza, perché è in questa parte del suolo che esso è più fortemente soggetto all'influenza dei fattori ambientali e antropici esterni e quindi a processi di mineralizzazione o, viceversa, di sintesi. Il carbonio presente in profondità è invece più stabile e meno suscettibile a trasformazioni.

Delle 127 Mt di carbonio presenti nei primi 30 cm di spessore, 55,8 Mt circa sono immagazzinate nei suoli coltivati (*cropland*). Il potenziale di sequestro di ulteriore carbonio nei suoli agricoli della Regione è stimabile in 22 Mt corrispondenti a circa 88 MtCO_{2eq}: un incremento dello 0,1% rispetto ai livelli attuali corrisponderebbe all'incorporazione di 11,9 MtCO_{2eq} e dello 0,5% a 59,6 MtCO_{2eq}.

Tabella 15 - Carbonio immagazzinato nei suoli della Lombardia
(Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia, 2008)

| Spessore | 30 cm | 50 cm | 100 cm | 200 cm |
|-------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| Stock di carbonio (Mt) | 127 | 174 | 228 | 270 |

Il contenuto in carbonio dei suoli non è omogeneo nel territorio lombardo, ma varia a seconda delle condizioni bioclimatiche e dell'uso del suolo. Osservando la carta del contenuto di carbonio organico del suolo in Lombardia, si nota che la concentrazione è maggiore nelle aree montane alpine e prealpine, con un contenuto di carbonio che può superare le 100 t/ha, mentre è più bassa nella pianura padana, dove i terreni coltivati hanno un contenuto medio di 57 t/ha, con un minimo che arriva a 30-40 t/ha (livelli prossimi a quelli che potrebbero essere considerati residuali) in alcune aree a ovest e a sud della Regione.

⁵¹ Rispetto allo stoccaggio di carbonio nei suoli, per quanto riguarda la Lombardia, i risultati del "Progetto Kyoto" (coordinato da FLA-Fondazione Lombardia per l'Ambiente) e del progetto "Soilqualimon" (realizzato da ERSAF e MAC-Minoprio Analisi e Certificazioni) hanno consentito di valutare la quantità di carbonio (stock) presente nei suoli regionali.

Tali aree sono caratterizzate da agricoltura intensiva, scarsa diffusione di allevamenti e presenza di suoli sabbiosi. Contenuti un po' più elevati si rilevano dove è diffusa la zootecnia intensiva, che esercita in questo caso un effetto positivo attraverso l'abbondante apporto ai terreni coltivati di fertilizzanti organici. *Stock* decisamente più elevati, soprattutto nello strato superficiale, si hanno nella pianura nord-occidentale della Regione e nella zona morenica del Verbano, dove il clima umido e la discreta presenza di superfici a prato e bosco favorisce la conservazione di suoli con spessi orizzonti superficiali ricchi in sostanza organica. Nella zona montana, i suoli di Alpi e Prealpi sono più ricchi in carbonio negli strati superficiali rispetto a quelli Appenninici, dove più diffuse sono le superfici coltivate, il clima è meno favorevole e i suoli sono più suscettibili all'erosione superficiale.

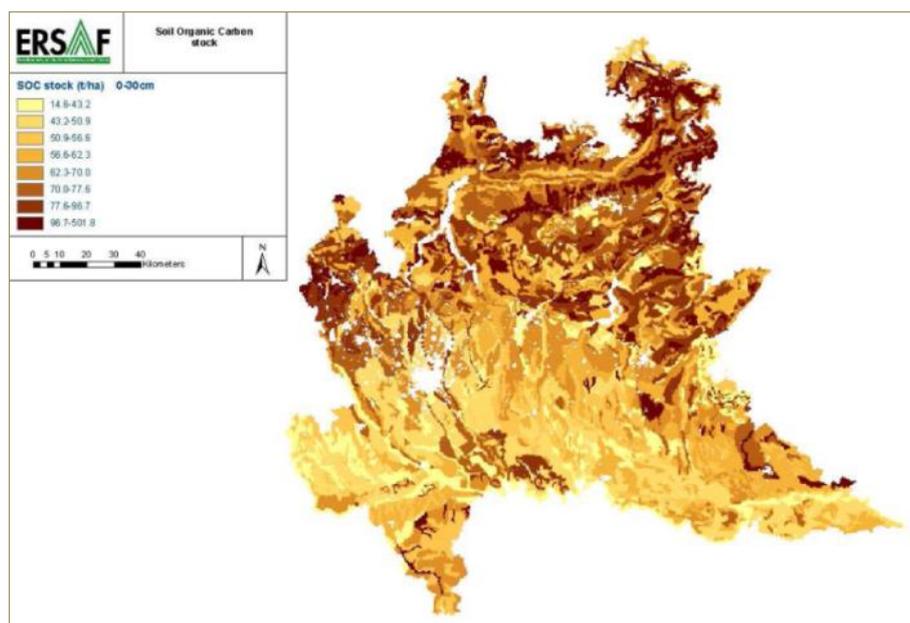


Figura 36 - Quantità media di carbonio organico immagazzinata nei suoli lombardi (ERSAF, 2008)

Considerando l'uso del suolo, i dati rilevati evidenziano, nei valori medi, differenze consistenti tra gli *stock* di carbonio presenti nei suoli coltivati a seminativo (57 t/ha nei primi 30 cm di suolo) e quelli dei suoli sotto foresta o formazioni prativo-pascolive (da 70 a 90 t/ha circa)⁵².

⁵² Fonte dati: Regione Lombardia, Progetto Kyoto Lombardia, 2008

2 GREEN ECONOMY

2.1 Ricerca e innovazione⁵³

La spesa per la ricerca scientifica in Lombardia nel 2010 ammonta a 4.395 milioni di Euro; tali spese sono state sostenute dalle imprese per il 69%, dalle università per il 17%, dalle istituzioni pubbliche per il 5% e da istituzioni private no profit per il 9%. Il totale degli addetti lombardi alla ricerca scientifica è pari a 47.467 unità, distribuite per il 63% nelle imprese, per il 24% nelle università, per il 7% nelle istituzioni pubbliche e per il 6% nelle istituzioni private no profit. Rispetto ai dati nazionali, la Lombardia rappresenta il 22,4% della spesa totale e il 21% degli addetti totali.⁵⁴

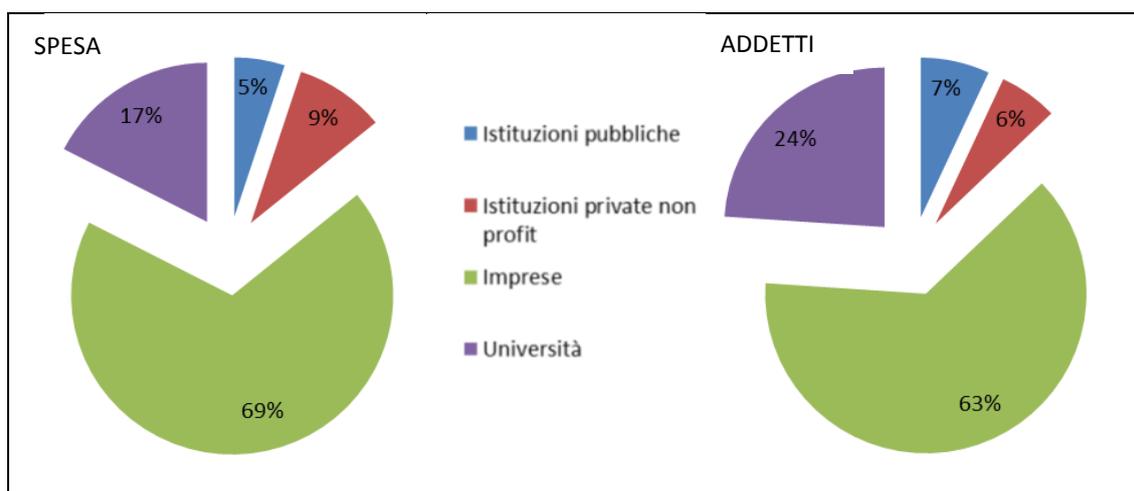


Figura 37 – Composizione della spesa (a sinistra) e degli addetti (a destra) per Ricerca e Sviluppo per soggetto in Lombardia, 2010 (Elaborazione su dati Annuario Statistico Regionale)

Il trend storico registrato nel periodo compreso tra il 1994 e il 2010 in relazione al numero di addetti nella Ricerca e Sviluppo delle imprese mostra un andamento tendenzialmente in crescita. Dopo un brusco calo registrato tra il 1996 e il 1997, la curva si è ripositionata nel 2010 sul valore massimo del periodo, intorno ai 30.000 addetti.

⁵³ Fonti: Annuario Statistico Regionale; Regione Lombardia, Documento strategico per la ricerca e l'innovazione, allegato alla DGR n. IX/4748 del 23/01/2013; Unioncamere

⁵⁴ Regione Lombardia sta elaborando il documento "La strategia regionale di specializzazione intelligente per la ricerca e l'innovazione – RIS 3" (Smart Specialisation Strategy) che ha l'obiettivo di tracciare una traiettoria integrata di sviluppo del proprio territorio verso un percorso di crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva.

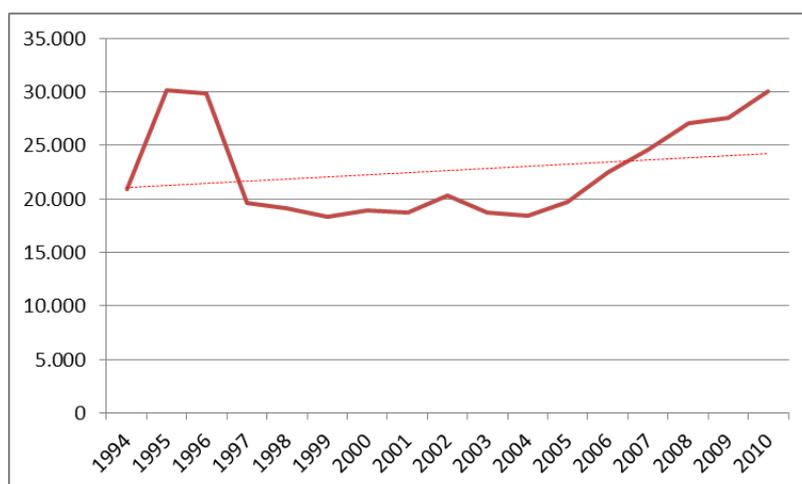


Figura 38 – Trend degli addetti in Ricerca e Sviluppo delle imprese in Regione Lombardia, periodo 1994-2010 (Elaborazione su dati Annuario Statistico Regionale)

I soggetti del sistema della ricerca sono diffusi in tutta la regione con una concentrazione prevalente nelle province di Milano e Monza e Brianza, in particolare nei comuni capoluogo e nelle aree urbane adiacenti.

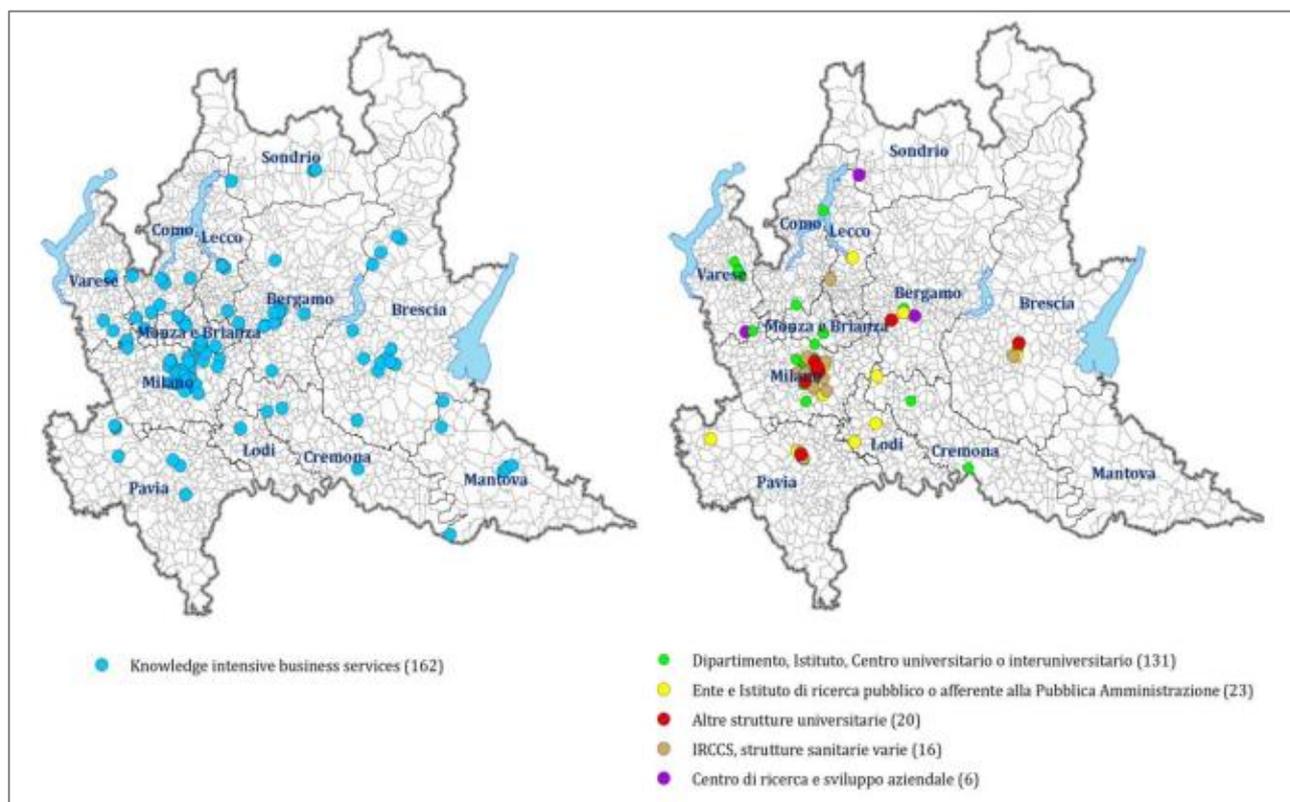


Figura 39 – Localizzazione geografica dei soggetti del sistema della ricerca per tipologia, 2011⁵⁵. (Elaborazione Documento strategico per la ricerca e l’innovazione, Regione Lombardia su dati Questio 2011)

⁵⁵ Altre strutture universitarie: Consorzi universitari e Fondazioni universitarie. Knowledge Intensive Business Services: Società di R&S, progettazione, consulenza e servizi, Società consortili, Consorzi non universitari, Fondazioni non universitarie, Parchi scientifico-tecnologici, Aziende delle camere di commercio, Dite individuali, Studio professionali, Altro.

2.1.1 Il sistema privato della ricerca

Il problema della carenza delle risorse per la ricerca riguarda indistintamente tutti i settori istituzionali (università, imprese, istituzioni non profit, pubblico), anche se il settore delle imprese si è dimostrato più vivace e continua a rappresentare per la Lombardia una delle fonti principali delle risorse regionali investite in Ricerca e Sviluppo (d'ora in poi R&S). Nel 2010 il 28,4% della spesa nazionale in R&S sostenuta dalle imprese, proveniva dalla Lombardia (il dato più elevato tra le regioni italiane).

Con il 28,4% degli investimenti privati sul totale nazionale nel 2010, la Lombardia rimane di gran lunga la prima regione italiana per entità di risorse private destinate alle attività di R&S, anche se il peso sul totale nazionale si è lievemente ridotto negli ultimi anni. In Lombardia sono presenti 267 strutture di ricerca interne alle imprese private e 182 imprese leader nell'innovazione, fattore che contraddistingue la Lombardia anche a livello internazionale. Il numero dei laboratori che hanno sede in Lombardia è di 269, pari all'11,6%, che pone la regione al terzo posto in Italia⁵⁶.

2.1.2 Il sistema pubblico della ricerca

Nel periodo 1995-2008 gli investimenti in R&S del sistema pubblico lombardo sono più che raddoppiati; negli anni successivi hanno subito una forte frenata e nel 2010 si attestano a circa 4 miliardi di Euro, rimanendo comunque al primo posto in Italia. Nel 2010 le spese in R&S in Lombardia rispetto al PIL sono pari all'1,2%, appena sotto alla media europea (1,71%) e ancora quindi lontani dal 3% fissato dalla Strategia UE 2020⁵⁷.

Il personale addetto in R&S della Pubblica Amministrazione (PA) nel 2010 è di 2.696 di addetti equivalenti a tempo pieno, corrispondenti al 41,74% del personale addetto in R&S della PA in Italia. L'incidenza della spesa pubblica in R&S, cioè l'insieme delle spese per ricerca e sviluppo della PA e dell'Università sul PIL nel 2010, è pari a 30,5%. Il personale addetto alla ricerca nelle università lombarde raggiunge 8.814 addetti (12,4% del dato nazionale) e le spese in R&S sono state superiori ai 700 milioni di euro, pari al 12,3% della spesa nazionale universitaria⁵⁸.

Le università a maggiore vocazione tecnologica si sono dotate di uffici dedicati alla valorizzazione dei risultati della ricerca (Technology Transfer Office), nei quali avviene un continuo processo di trasferimento di competenze, conoscenze tecnologiche e metodi di produzione a una vasta gamma di utenti che possono poi a loro volta sviluppare nuovi prodotti, processi, applicazioni, materiali o servizi. Il portafoglio brevetti delle università lombarde è quasi tre volte superiore a quello della media nazionale, 113 invenzioni contro 38 (per ogni 1.000 professori)⁵⁹. Un importante strumento di valorizzazione del patrimonio conoscitivo degli atenei e di trasferimento di nuove conoscenze al sistema produttivo è rappresentato dagli spin-off e dalle start-up⁶⁰ di origine universitaria. Al 2011 la Lombardia conta più di 70 spin-off universitari che

⁵⁶ Dati: Istat 2011; AIRI Associazione Italiana per la Ricerca Industriale 2008-2011, Commissione Europea, 2008.

⁵⁷ Dati Eurostat 2012.

⁵⁸ Dati Istat 2009-2012.

⁵⁹ Dati Netval - Network per la valorizzazione della ricerca universitaria 2009.

⁶⁰ Spin-off e Start up sono iniziative imprenditoriali avente come scopo lo sfruttamento dei risultati della ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi derivati dall'attività di ricerca dell'Università. Negli Spin-off l'Università partecipa in qualità di socio, mentre nelle Start up: l'Università non partecipa in qualità di socio.

rappresentano l'11,5% di tutti gli spin-off presenti sul territorio nazionale, con un'età media di circa 8 anni⁶¹.

Tabella 16 - Imprese spin-off per università, 2011
(Netval, 2012)

| Università lombarda | Spin-off |
|--|-----------|
| Università degli Studi di Bergamo | 3 |
| Università degli Studi di Brescia | 6 |
| Politecnico di Milano | 20 |
| Università Commerciale "Luigi Bocconi" | n.d. |
| Università degli Studi di Milano | 24 |
| Università degli Studi di Milano-Bicocca | 7 |
| Università degli Studi di Pavia | 13 |
| Totale | 73 |

Alle strutture accademiche si affiancano una molteplicità di centri di ricerca pubblici e privati di alto livello fra i quali spiccano, per concentrazione rispetto alle altre regioni, 12 Istituti del CNR (su un totale di 110) e 21 articolazioni territoriali Unità Organizzative di Supporto (USO) del CNR (CNR, 2012) e 17 Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (su 42).

2.1.3 I settori del sistema Ricerca e Sviluppo⁶²

La Lombardia si caratterizza per un articolato sistema della ricerca operante in diversi settori scientifici e ambiti applicativi di riferimento. I settori scientifici trainanti in Lombardia per numero di centri presenti sono: Salute, Energia e Ambiente, Manifatturiero Avanzato e Alimentazione e ICT.

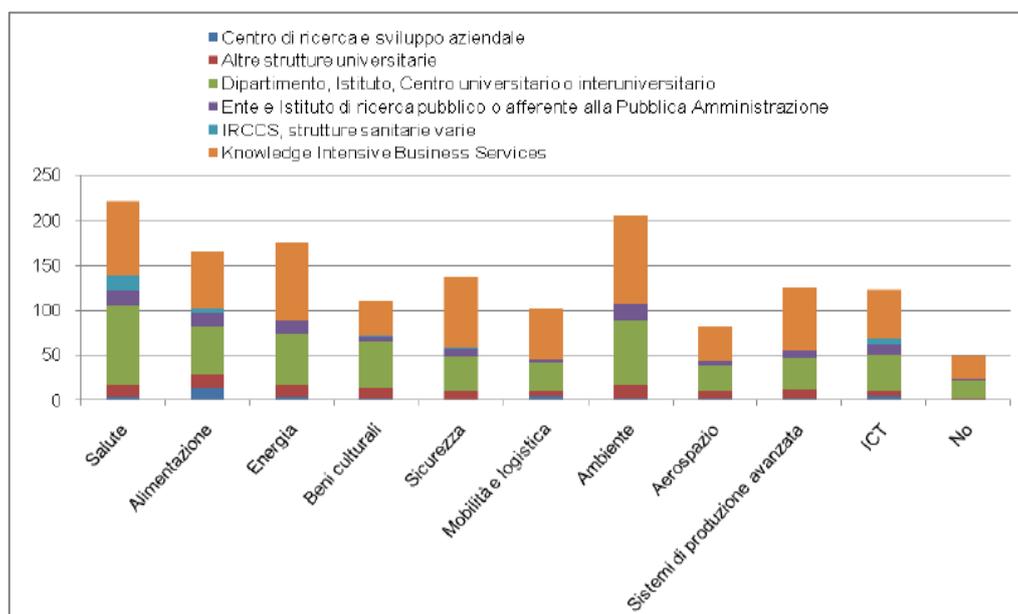


Figura 40 - Distribuzione delle tipologie di Centri di Ricerca e Trasferimento Tecnologico (CRTT) per settore, anno 2010
(Elaborazione Documento strategico per la ricerca e l'innovazione, Regione Lombardia su dati Questio 2011)

⁶¹ Dati Netval - Network per la valorizzazione della ricerca universitaria 2012.

⁶² I dati relativi ai soggetti operanti nel sistema della ricerca scientifica e del trasferimento tecnologico sono riferiti al sistema regionale QuESTIO8 che mappa più di 400 Centri di Ricerca e Trasferimento Tecnologico (CRTT) pubblici e privati registrati nel sistema e presenti in Lombardia (QuESTIO, 2011).

Dal punto di vista della diffusione territoriale dei centri di ricerca, si conferma la dinamica generale anche per i settori Ambiente, Energia e fonti rinnovabili e Beni Culturali: la maggior parte dei centri sono localizzati nella provincia di Milano, a seguire Brescia, Varese, Bergamo, Pavia e Monza e Brianza. Nelle province di Sondrio e Lecco non viene svolta attività di ricerca in tali settori.

Tabella 17 – Centri di ricerca che svolgono attività di ricerca nei settori Ambiente, Energia e fonti rinnovabili e Beni culturali per provincia, 2010 (Questio 2011)

| | Ambiente | Energia, fonti rinnovabili e assimilate | Beni culturali |
|-----------------|----------|---|----------------|
| Milano | 42 | 35 | 32 |
| Brescia | 6 | 6 | 4 |
| Varese | 5 | 8 | 4 |
| Bergamo | 5 | 6 | 3 |
| Pavia | 3 | 6 | 4 |
| Monza e Brianza | 4 | 4 | 2 |
| Cremona | 2 | 2 | 2 |
| Mantova | 2 | 2 | 1 |
| Lodi | 1 | 1 | 2 |
| Como | 2 | 1 | 1 |
| Sondrio | 0 | 0 | 0 |
| Lecco | 0 | 0 | 0 |

Le attività e i servizi svolti dai soggetti che operano in R&S vanno dalla ricerca di base fino a servizi di supporto al trasferimento tecnologico (come la tutela della proprietà intellettuale). In particolare si nota che: le attività di ricerca di base e applicata e i servizi di laboratorio sono svolti prevalentemente da soggetti istituzionali, mentre le imprese si concentrano su accelerazione e incubazione di start-up, sviluppo sperimentale e prototipale e supporto al trasferimento tecnologico.

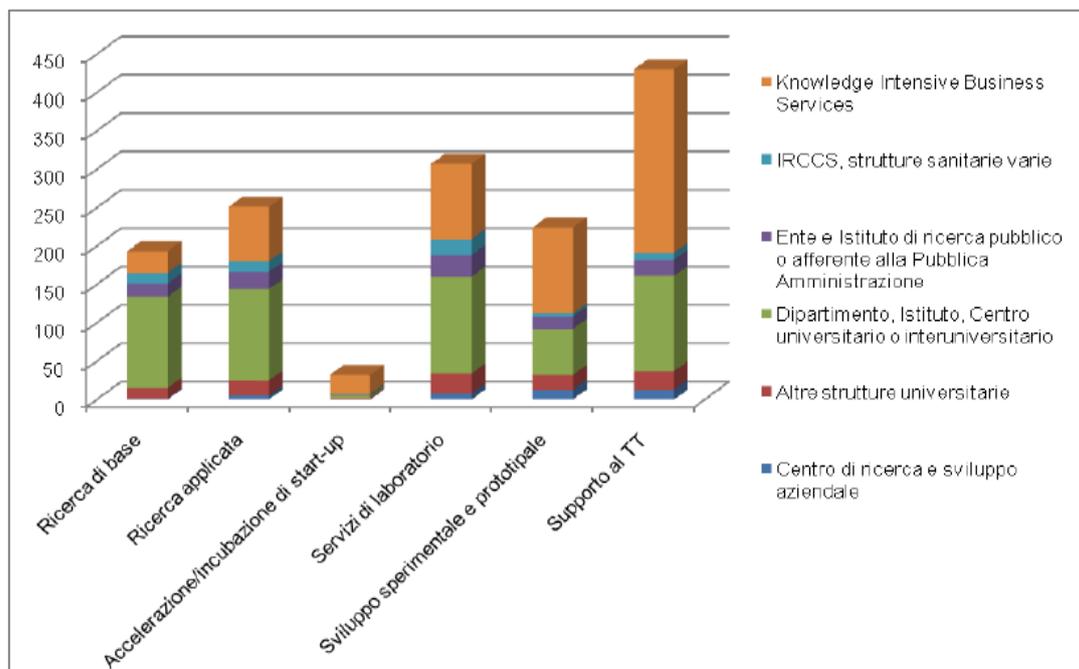


Figura 41 – Servizi offerti per tipologie di CRTT, 2010⁶³
(Elaborazione Documento strategico per la ricerca e l'innovazione, Regione Lombardia su dati Questio 2011)

⁶³ Servizi di laboratorio: analisi, prove e misure, test tecnici/collaudi, biorepository, certificazioni. Sviluppo sperimentale e prototipale: conceptual design e sviluppo di nuovo prodotto/servizio, sviluppo sperimentale e prototipale, ingegnerizzazione.

Ben 36 soggetti offrono servizi di accelerazione/incubazione d'impresa e, ad oggi, hanno sostenuto lo sviluppo di oltre 200 start-up in Lombardia tramite servizi di consulenza strategica, spazi fisici, attrezzature e strutture logistiche condivise (a condizioni agevolate), formazione e finanza dedicata.

Il riconoscimento dell'importanza della vicinanza fisica tra sistema di ricerca e imprese per stimolare l'innovazione tecnologica "science based" ha portato ad un incremento della dotazione di Parchi scientifici e tecnologici, fino agli attuali 6, che fanno della Lombardia la regione italiana con la più alta concentrazione di queste strutture e la presenza di 4 incubatori tecnologici sui 15 di tutta Italia⁶⁴.

Tabella 18 – Parchi scientifici, Lombardia, 2012
(APSTI, 2011)

| DENOMINAZIONE | SEDE | ORGANIZZAZIONI | SETTORI |
|------------------------------------|---------|--|---|
| COMO NEXT | Como | Cam. Comm. di Como, Polit. di Milano | Ambiente, bioedilizia e servizi innovativi |
| KILOMETRO ROSSO | Bergamo | Univ. di Bergamo | Aerospaziale, agroalimentare, ambiente, bioedilizia, biotech, biomedicale, comunicazione, design industriale, diagnostico, edilizio, elettronica – microelettronica, energia, farmaceutico, ICT, manifatturiero, materiali innovativi, meccanico, nanotecnologie, plurisettoriale, ricerca e sviluppo, scienze della vita, servizi innovativi, telecomunicazioni, trasporto |
| PARCO TECNOLOGICO PADANO | Lodi | Univ. di Milano, Provincia, Comune e CCIAA di Lodi | Agroalimentare, ambiente, biotech, E-business, energia, ricerca e sviluppo, scienze della vita, servizi innovativi |
| SCIENCE PARK RAF | Milano | Univ. San Raffaele, start up, centri di ricerca | Biotech, biomedicale |
| POLO TECNOLOGICO MILANO - BICOCCA | Milano | Univ. degli Studi Milano-Bicocca | Ambiente, biomedicale, edilizio, elettronica-microelettronica, ICT, servizi innovativi, telecomunicazioni |
| POLO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA | Bergamo | Univ. Bergamo, Prov. di Bergamo, Com. Bergamo, Cam. di Comm. di Bergamo, Com. di Dalmine | Agroalimentare, ambiente, bioedilizia, beni culturali, edilizio, ICT, manifatturiero, materiali innovativi, metallurgico, servizi innovativi |

Tabella 19 – Incubatori tecnologici, Lombardia, 2011
(APSTI, 2011)

| DENOMINAZIONE | SEDE | SETTORI |
|------------------------------------|---------|--|
| KILOMETRO ROSSO | Bergamo | Aerospaziale, agroalimentare, ambiente, bioedilizia, biotech, biomedicale, comunicazione, design industriale, diagnostico, edilizio, elettronica – microelettronica, energia, farmaceutico, ICT, management, manifatturiero, materiali innovativi, meccanico, nanotecnologie, plurisettoriale, ricerca e sviluppo, scienze della vita, servizi, telecomunicazioni, trasporto trasferimento tecnologico |
| PARCO TECNOLOGICO PADANO | Lodi | Agroalimentare, ambiente, biotech, diagnostico, farmaceutico, scienze della vita, servizi, trasferimento tecnologico |
| POLO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA | Bergamo | Agroalimentare, ambiente, bioedilizia, biotech, biomedicale, comunicazione, e-business, edilizio, elettronica – microelettronica energia, ICT, logistico, manifatturiero, materiali innovativi, metallurgico, nanotecnologie, plurisettoriale, ricerca e sviluppo servizi, trasferimento tecnologico |
| SCIENCE PARK RAF | Milano | Biotech, biomedicale, trasferimento tecnologico |

Supporto al TT: difesa e valorizzazione della proprietà intellettuale, ricerca fondi e venture capital, osservatori/studi/monitoraggio delle tecnologie, consulenza tecnico-scientifica.

⁶⁴ Dati APSTI - Associazione Parchi Scientifici Tecnologici Italiani, 2012.

2.1.4 Capacità di innovazione e proprietà intellettuale

A fronte delle limitate risorse a disposizione, il sistema di innovazione lombardo si distingue per la sua capacità di generare idee innovative, conoscenze e tecnologie. L'impatto della nuova conoscenza sulla comunità scientifica è fra i più alti a livello europeo e nazionale, a dimostrazione di questo una quota significativa dei Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN) è assegnata a enti di ricerca lombardi: nel 2011 i progetti finanziati nell'ambito del PRIN in Lombardia sono stati 32 su un totale di 349, inoltre il 13,19% dei contributi ricadranno in Lombardia⁶⁵.

Con 13,8 brevetti hi-tech per milione di abitanti, la Lombardia risulta in una posizione eccellente rispetto alla situazione nazionale (media 6,4), ma risulta comunque al di sotto della media europea (media 19,7). Nonostante un miglioramento nel corso degli ultimi anni, la propensione alla brevettazione è ancora inferiore a quella di altre regioni europee. Tuttavia, essa può essere influenzata dalla struttura industriale regionale e dalla bassa propensione delle PMI a ricorrere alla protezione della Proprietà Intellettuale.

L'intensità brevettuale nel 2010, cioè il numero di brevetti registrati allo European Patent Office (EPO) per milione di abitanti, è stata di 71 (Istat, 2012).

Per l'anno 2012, il 31% dei brevetti italiani pubblicati all'EPO provengono dalla Lombardia, per un totale di 1.326 unità⁶⁶. La Lombardia è la regione italiana più attiva per quanto riguarda i depositi, le registrazioni e le concessioni di invenzioni, modelli di utilità, disegni e modelli e marchi nazionali e la provincia di Milano ne è il motore⁶⁷.

Tabella 20 - Domande depositate per invenzioni, marchi, modelli di utilità, disegni e domande di brevetti europei in Lombardia per provincia, 2012

(Ministero dello Sviluppo Economico-Ufficio Italiano Brevetti e Marchi e Osservatorio Brevetti Unioncamere su dati EPO)

| | Modelli di utilità | Disegni | Marchi | Invenzioni | Brevetti europei |
|------------------|--------------------|------------|---------------|--------------|------------------|
| Varese | 43 | 14 | 461 | 52 | 87 |
| Como | 15 | 6 | 262 | 69 | 43 |
| Sondrio | 2 | 1 | 49 | 3 | 6 |
| Milano | 457 | 208 | 12.139 | 2.270 | 836 |
| Bergamo | 44 | 16 | 550 | 54 | 99 |
| Brescia | 42 | 32 | 783 | 186 | 132 |
| Pavia | 13 | 2 | 211 | 5 | 23 |
| Cremona | 4 | 0 | 194 | 26 | 20 |
| Mantova | 7 | 0 | 91 | 10 | 30 |
| Lecco | 7 | 3 | 116 | 3 | 37 |
| Lodi | 0 | 3 | 57 | 2 | 14 |
| Lombardia | 634 | 285 | 14.913 | 2.680 | 1.326 |

In particolare i brevetti lombardi presentati all'EPO nel periodo 2007-2011 riconducibili a tecnologie green si concentrano per valori assoluti nel settore chimico (272) e nell'automotive (141); il dato percentuale sul totale dei brevetti italiani conferma il primato della Lombardia nel Chimico (40,4%) e ne evidenzia la leadership nel settore tessile e abbigliamento (42,8%).

Tabella 21 - Domande di brevetto presentate all'EPO nel periodo 2007-2011 riconducibili a tecnologie green (Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2012)

| | EPO | Italia | | Lombardia | |
|--|-----|--------|-----------------|-----------|--------------------|
| | | n. | % su totale EPO | n. | % su totale Italia |
| | | | | | |

⁶⁵ MIUR 2012

⁶⁶ Osservatorio Brevetti Unioncamere su dati EPO.

⁶⁷ Ministero dello Sviluppo Economico, 2012.

| | | | | | |
|-----------------------|-------|-----|-------|-----|-------|
| Legno-arredo | 4.438 | 324 | 7,3% | 75 | 23,3% |
| Tessile abbigliamento | 3.210 | 139 | 4,3% | 59 | 42,8% |
| Ceramico | 1.845 | 77 | 4,2% | 17 | 22,7% |
| Automotive | 9.373 | 505 | 5,4% | 141 | 27,9% |
| Conciario | 541 | 82 | 15,2% | 20 | 24,4% |
| Cartario | 1.955 | 84 | 4,3% | 21 | 25,0% |
| Nautico | 1.522 | 84 | 5,5% | 26 | 31,5% |
| Chimico | 2.588 | 673 | 26,0% | 272 | 40,4% |

Regione Lombardia, pur confermando il proprio primato a livello nazionale sul numero di domande di deposito di brevetto presentate, ha intrapreso nel 2010 un percorso proseguito anche nel 2011 e nel 2012, nell'ambito dell'Accordo di Programma per lo sviluppo economico e la competitività del sistema lombardo, per promuovere e sostenere stabilmente i processi di brevettazione da parte delle micro, piccole e medie imprese lombarde al fine di mantenere elevato il livello di sviluppo scientifico e tecnologico del sistema produttivo lombardo e di accrescere la propensione di proteggere le proprie invenzioni. In 3 anni la Struttura regionale Università e Ricerca ha stanziato 6,5 milioni di euro come dotazione finanziaria di contributi alle imprese per la brevettazione nell'ambito di tre edizioni di specifici bandi a sostegno anche dell'innovazione attraverso il voucher lanciati in addizionalità di risorse con Unioncamere.

2.2 Ecoinnovazione nelle imprese⁶⁸

“L'industria dei beni e dei servizi ambientali consiste in attività mirate alla produzione di beni e servizi finalizzati a misurare, limitare, minimizzare o correggere i danni ambientali recati all'acqua, all'aria, al suolo, o relativi a problemi legati ai rifiuti, all'inquinamento acustico e ai danni recati agli ecosistemi. Tali attività includono le tecnologie pulite, i prodotti e servizi che riducono i rischi ambientali e che minimizzano l'inquinamento e l'utilizzo delle risorse naturali” (definizione di eco-industria dell'OCSE e dell'Eurostat - Doc. Eco-Ind/98/1). Come osserva la Commissione Europea, le attività connesse all'ambiente si estendono, tuttavia, ben oltre l'eco-industria in senso stretto, includendo tutti quei settori legati allo sviluppo ambientale – come l'agricoltura biologica, la silvicoltura sostenibile e il turismo ecologico, ecc..

In Italia circa 328mila imprese industriali hanno realizzato tra il 2008 e il 2013 investimenti in prodotti e tecnologie green in grado di assicurare un maggior risparmio energetico o un minor impatto ambientale. Più di una su cinque (22%) di tutte le imprese extra-agricole con almeno un dipendente (1,5 milioni in totale) ha puntato negli ultimi anni sul green. Una percentuale che sale al 29,7% nell'industria manifatturiera (81mila).

⁶⁸ Dati e informazioni tratti dal Rapporto GreenItaly 2013

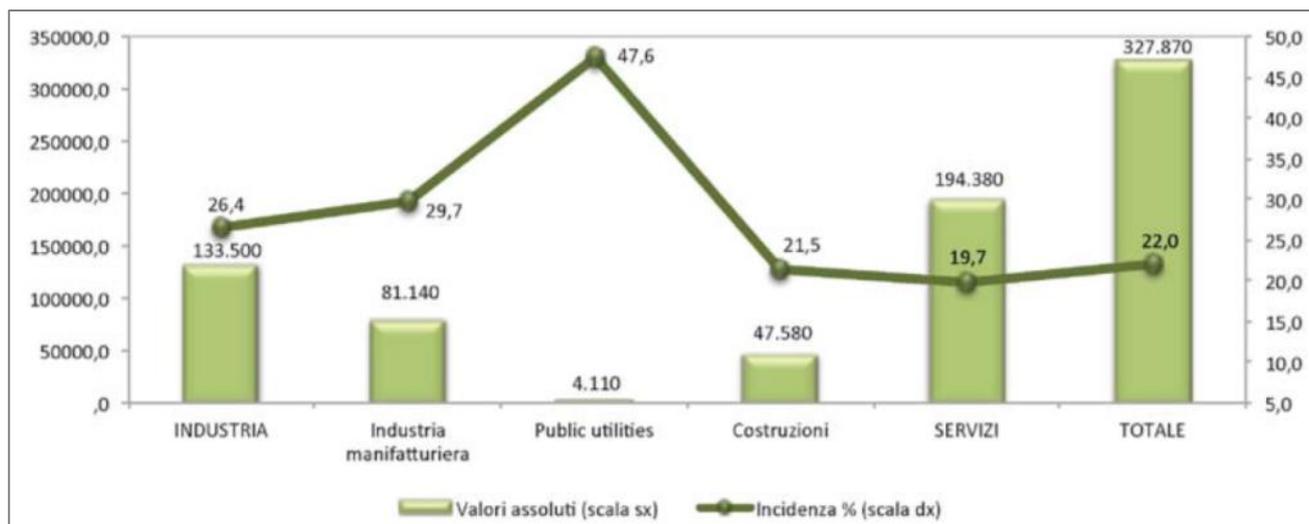


Figura 42 - imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2013 in prodotti e tecnologie green sul totale, per settore di attività (valori assoluti e incidenze percentuali sul totale delle imprese).

(Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

2.2.1 Le imprese che investono nel "green"

Delle circa 328mila imprese che investono sul green, 170mila imprese si trovano nel Nord Italia, mentre 93mila nel Sud e 65mila nel Centro Italia. Una su cinque di queste risiede in Lombardia (18%)⁶⁹. Delle 60mila imprese della regione che puntano sulla sostenibilità ambientale, oltre 18mila sono localizzate a Milano, seconda realtà provinciale quanto a presenza di imprese investitrici dopo Roma.

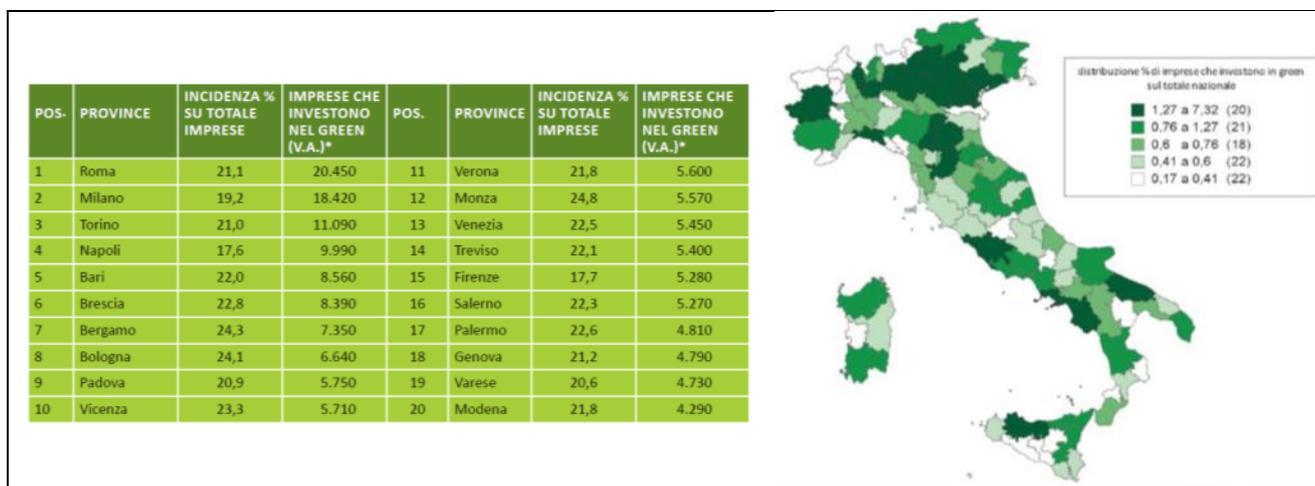


Figura 43 - Imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2013 in prodotti e tecnologie green.

A sinistra: graduatoria provinciale della numerosità delle imprese green e incidenza sul totale nazionale delle imprese.

A destra: Incidenza delle imprese green sul totale provinciale delle imprese.

(Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

I dati disponibili a scala nazionale evidenziano come nella chimica-farmaceutica e nell'industria petrolifera addirittura il 54% delle imprese hanno investito o investiranno in tecnologie green (anche in dipendenza di specifici obblighi normativi) e nell'industria della gomma e plastica tale quota è del 46%. È confermata la propensione del made in Italy agli ecoinvestimenti: la quota delle imprese che hanno investito nell'ultimo quinquennio e/o programma di farlo quest'anno è superiore alla media generale dell'industria e servizi nel

⁶⁹ Il territorio regionale conta oltre 821mila imprese attive totali (Infocamere, 2012)

comparto alimentare (27,7%; quasi 8.800 imprese investitrici) ed è addirittura superiore alla media manifatturiera nel legno-mobile (30,6%; 8.300), così come nel settore della fabbricazione delle macchine ed attrezzature e mezzi di trasporto (30,2%; circa 12.600) - dove si colloca l'importante settore, anch'esso tipico del made in Italy, della meccanica di precisione e delle macchine utensili - e nel comparto dei beni per la casa, tempo libero ed altre manifatturiere (26,6%; 2.000 imprese), dove vi sono altri comparti tipici del made in Italy (come quello orafa, ad esempio). In posizione più arretrata, ma comunque ancora superiore alla media dell'industria e dei servizi nel loro complesso, è la propensione a investire nelle tecnologie green da parte dell'industria del TAC (tessile, abbigliamento, calzature e pelli), grazie a quasi il 23% di imprese che punta sulla sostenibilità (9.700 unità). Nell'edilizia, la quota di imprese che investono è del 21,5% (47.500 unità), un dato destinato a crescere grazie alla crescente diffusione di materiali e tecniche costruttive green.

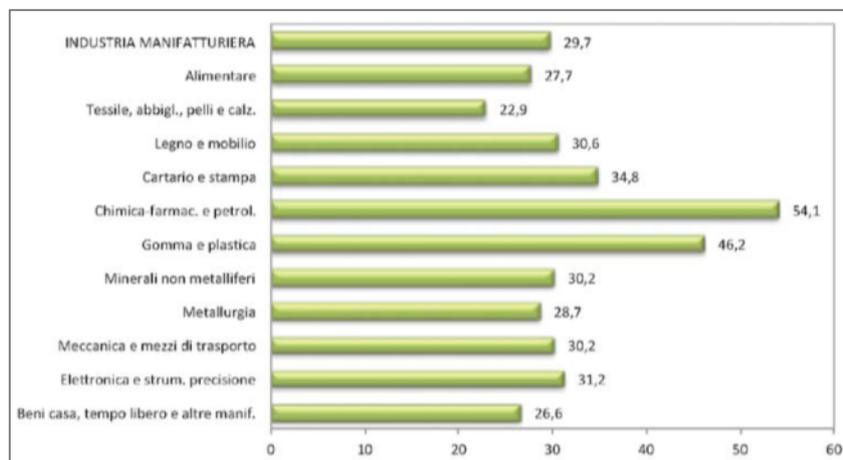


Figura 44 - Incidenza percentuale delle imprese manifatturiere che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2013 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per comparto di attività.

(Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

Nei servizi, infine, nonostante il basso impatto intrinseco delle attività, gli eco-investimenti riguardano il 18-19% delle imprese di servizi informatici e di Telecomunicazioni (oltre 6mila imprese) e il 27% dei servizi dei media e comunicazione (circa 2mila imprese), assieme ai servizi logistici e di trasporto. Evidentemente, anche nel terziario gli spazi di convenienza economica legati a una maggiore adozione di tecnologie green sono molto ampi: basti pensare al risparmio energetico e termico nei punti-vendita o alla possibilità di autoprodurre energia nel settore alberghiero e ricettivo, ecc.. Proprio nel settore del turismo sembrano esserci ampi margini di miglioramento (nella direzione del "turismo sostenibile", gradualmente più diffuso anche nel mondo del no profit), visto che solo il 19% (poco più di 32mila unità) delle imprese dei servizi di alloggio e ristorazione ha investito in tecnologie green negli ultimi cinque anni e/o ha programmato di farlo nel 2013.

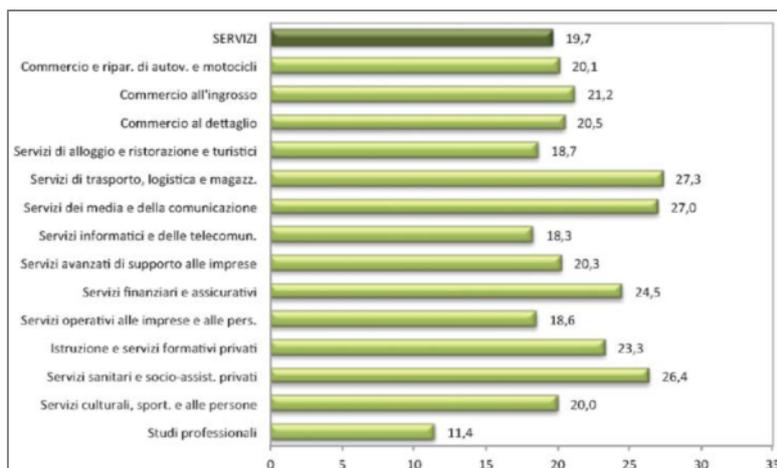


Figura 45 - Incidenza percentuale delle imprese dei servizi che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2013 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per comparto di attività.
(Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

L'adozione di pratiche green risulta essere direttamente proporzionale alla dimensione aziendale, passando dal 18,4% di diffusione fra le micro-imprese con meno di 10 dipendenti, al 66,3% per quelle con 500 dipendenti e oltre. Evidentemente, la diffusione dell'economia green dipende in modo diretto dalla capacità di investimento, maggiore nelle imprese più grandi (che possono più facilmente, per questioni di garanzie reali, accedere al credito bancario, che hanno all'interno della propria organizzazione strutture ed uffici da dedicare alla ricerca, sviluppo e progettazione di processi e prodotti ad elevato valore ambientale, ecc.) oltre che, probabilmente, dai maggiori vincoli ambientali legati alla più elevata scala produttiva. E ciò non può che richiamare l'esigenza, in un Paese come l'Italia la cui economia è fondata sulla piccola e media impresa, di implementare sistemi di aiuto, non solo di tipo fiscale o finanziario, ma anche di assistenza tecnico-progettuale proprio alle PMI, per promuovere progetti che coinvolgano una pluralità di soggetti per una maggiore diffusione dell'approccio green. Merita comunque sottolineare la vasta platea delle piccole imprese (fino a 49 dipendenti) che hanno investito nel 2008-2012 e/o investirà nel 2013 in tecnologie green, formata da ben quasi 290mila imprese, corrispondenti ad una su cinque di questa 'taglia'.

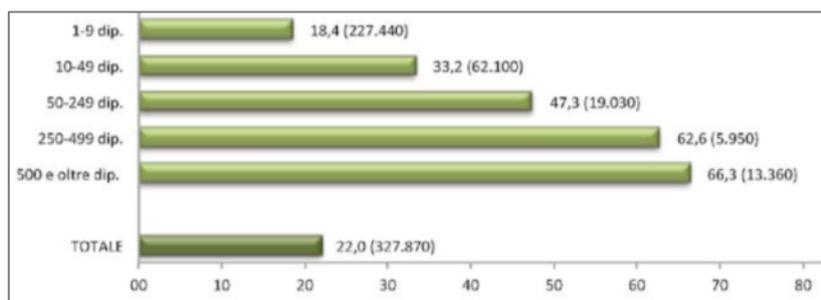


Figura 46 - Incidenza delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2013 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese per classe dimensionale (valori assoluti e incidenze percentuali sul totale delle imprese).
(Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

Un grande contributo a favore della piccola imprenditoria è rappresentato dallo strumento dei Contratti di rete, grazie ai quali le piccole imprese e non solo, possono sfruttare gli ampi benefici provenienti dalla condivisione con altre imprese di know-how, di capacità economica e patrimoniale, di relazioni con clienti, fornitori e istituti di ricerca. Soprattutto, in un'ottica di filiera, possono agganciarsi più facilmente alla medio-grande impresa, traendone tutti i vantaggi in termini di investimenti e crescita competitiva dell'azienda, con tutti i positivi riflessi sul piano occupazionale del Paese.

2.2.2 Eco-investimenti, competitività e innovazione

L'eco-innovazione è uno dei più potenti fattori di competitività. Questo trova evidenza nella maggiore presenza sui mercati esteri delle imprese che puntano sulla sostenibilità ambientale rispetto alle altre. Il 17,5% delle imprese (57.500 unità) che investono in eco-efficienza sono esportatrici (tendenza che sale al 42% nel manifatturiero, con 34mila imprese), contro il 10% di quelle che non investono (25,4% nel manifatturiero).

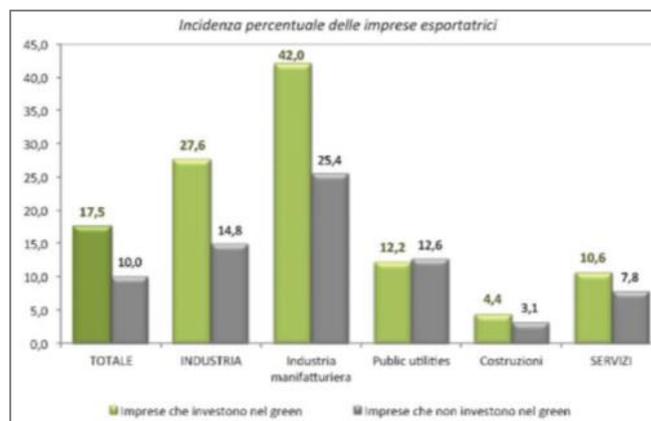


Figura 47 – Incidenza delle imprese esportatrici tra quelle che investono in tecnologie green rispetto a quelle che non investono. (Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

Ma la competitività richiede anche una buona dose di capacità innovativa: circa 23 imprese che effettuato o effettueranno eco-investimenti su 100 hanno effettuato innovazioni di prodotto/servizio nel corso del 2012 (74mila imprese), contro le 11 circa su 100 nel caso delle imprese non investitrici. Nell'industria manifatturiera, le imprese green innovatrici sono addirittura il 30,4% (più di 24mila), sostanzialmente il doppio di quanto rilevato tra le imprese che non investono nel green (16,8%). Ciò che accade anche nel caso dei servizi, con il 22,2% di imprese innovatrici tra quelle che investono in tecnologie green contro il 10,5% nel caso delle imprese che non puntano sulla sostenibilità.

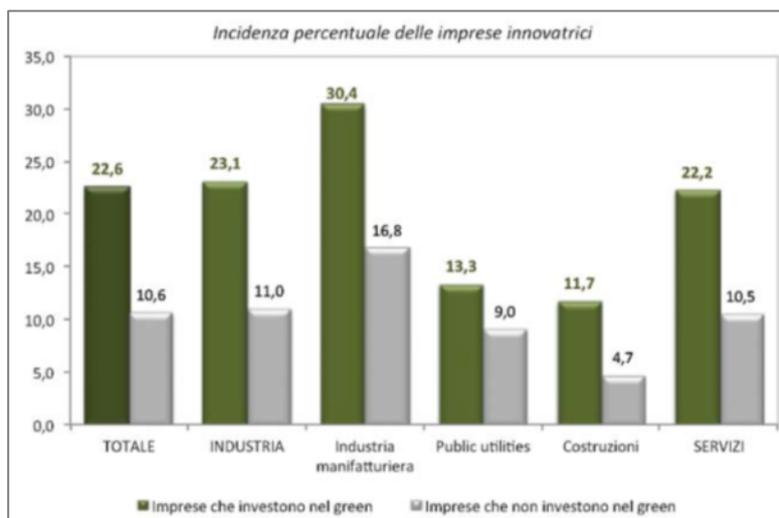


Figura 48 – Incidenza delle imprese innovatrici tra quelle che investono in tecnologie green rispetto a quelle che non investono. (Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

Considerando gli investimenti realizzati nel periodo 2010-2012, è l'efficienza relativa all'utilizzo di input primari (energia e materia) la prima priorità di intervento delle imprese, interessando più dei due terzi delle imprese investitrici nel green. Tale comportamento si accentua nel terziario, in settori quali il commercio e

il settore ricettivo, dove il costo della bolletta energetica rappresenta una voce piuttosto rilevante del conto economico delle imprese e c'è una maggior convenienza specifica ad adottare tecniche di risparmio energetico. La riduzione dei consumi è particolarmente importante anche nella filiera dell'edilizia, dove accanto ai consumi energetici vi sono consumi di materie prime di tipo minerale che l'innovazione sui materiali potrebbe consentire di ridurre, con benefici sia sulle imprese sia sull'ambiente, anche a salvaguardia della disponibilità complessiva di risorse del sottosuolo. È verosimile ritenere che la persistenza delle difficoltà congiunturali che si riflettono sui "conti" dell'azienda induca sempre più le imprese a prendere le decisioni in grado di assicurare i maggiori e più immediati effetti positivi in termini di contenimento dei costi aziendali. Oltre alle ragioni di carattere congiunturale, è da non dimenticare, tuttavia, come la stessa virtù del produrre "di più" impiegando minore materia costituisca sempre la prima importante spinta all'economia verso il ri-orientamento in chiave green.

Seguendo l'intero percorso del ciclo di produzione, il secondo ambito preferito dalle imprese è quello del processo produttivo, sul quale si concentrano prevalentemente circa un quinto delle imprese che hanno investito nel periodo 2010-2012. Tale ambito è particolarmente impattante in settori dove il ciclo stesso ha una rilevante pressione ambientale intrinseca (ad esempio, nella produzione di gomma e plastica, dove il rischio di liberazione di sostanze tossiche come la diossina è sempre presente, o nell'industria chimica e petrolchimica); oppure dove, anche per motivi di marketing, occorre garantire la genuinità e la salubrità del prodotto finale, e tale garanzia deriva quasi esclusivamente da un processo produttivo pulito o naturale (industria alimentare).

L'investimento sul prodotto è invece la modalità meno frequente, anche se assume un valore interessante, nelle costruzioni (17,5%, grazie ai progressi della bioedilizia), nelle industrie elettriche, elettroniche ed ottiche, nei servizi informatici e di Tlc e in quelli di supporto alla persona e all'impresa. Nello specifico, il miglioramento del prodotto/servizio finale è rilevante nei servizi di media e comunicazione, che stanno sempre più premendo sul segmento dei film/documentari riferiti all'ambiente, così come anche nei servizi di trasporto e logistica, che sono sempre più indotti ad offrire ai loro clienti servizi rispettosi di normative ambientali sui trasporti di merci sempre più vincolanti, e che anche in termini di marketing stanno premendo sempre più sull'ambiente (si pensi, ad esempio, al calcolo sul risparmio di CO₂ indotto dal viaggio in treno anziché in automobile). Tale effetto, cioè il miglioramento del prodotto/servizio offerto, appare poi particolarmente importante per le public utilities (che ovviamente lavorano proprio su prodotti "ambientali", come la distribuzione di acqua, che naturalmente devono rispondere a criteri normativi di salubrità stringenti) o per l'industria chimica, che anche in questo caso deve spesso rispettare normative ambientali riferite al prodotto finale. All'interno del manifatturiero, risvolti positivi sul miglioramento del prodotto sono evidenziati anche dall'industria del legno-mobilia, sempre più attenta all'utilizzo delle materie prime con certificazioni ambientali e impegnata sull'eco-design.

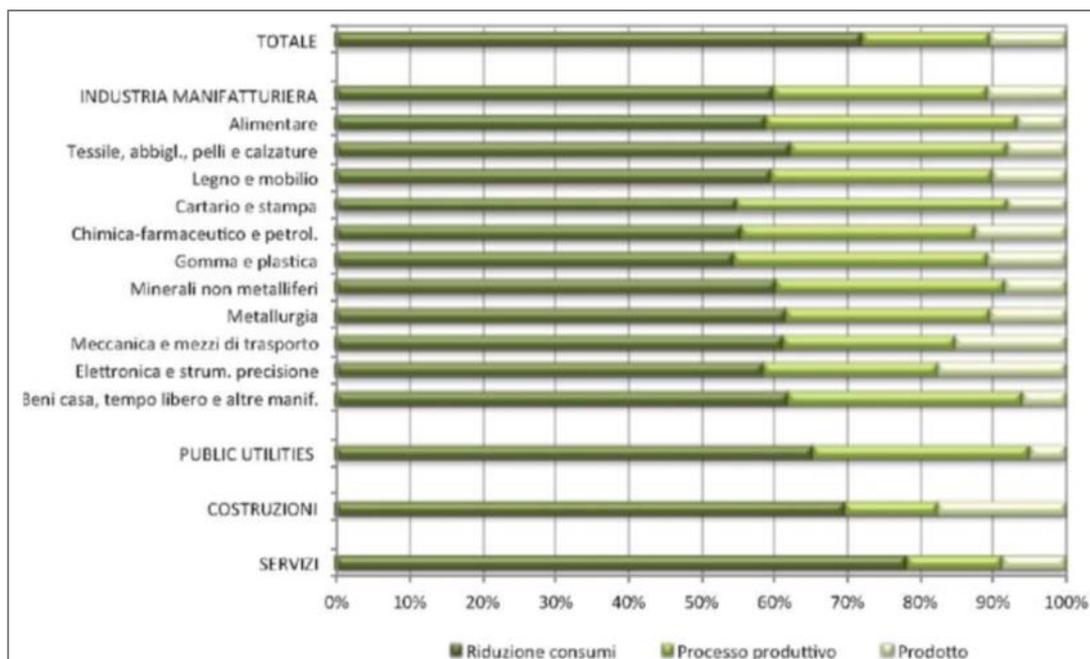


Figura 49 - Distribuzione percentuale delle imprese che hanno investito tra il 2010 e il 2012 in prodotti e tecnologie green per finalità degli investimenti realizzati e per settore di attività.
(Centro Studi Unioncamere, Rapporto GreenItaly 2013)

Tra le Aree di specializzazione individuate da Regione Lombardia con la Smart Specialisation Strategy⁷⁰, l'Eco-industria comprende il sistema di competenze articolato e complesso composto da *Energia & Cleantech*, in cui rientrano le competenze scientifiche e industriali della *power generation*, delle energie rinnovabili e della gestione e depurazione delle acque, dalle *Smart grids*, che comprendono le parti di trasmissione e distribuzione intelligente dell'energia, dall'*Energy efficiency & sustainable building*, che ricomprende le competenze nell'efficienza in ambito civile ed industriale e nell'edilizia sostenibile. Nell'eco-industria ricade anche una parte delle competenze della *Chimica Verde*⁷¹.

Nell'Area di Specializzazione eco-industria rientrano più di 40.000 imprese con circa 190.000 addetti⁷².

In particolare, per quanto concerne l'ambito dell'energia, in Lombardia è localizzato il 50% dell'impiantistica italiana e circa il 40% delle imprese italiane che operano nel settore delle rinnovabili, distribuite per diversi livelli⁷³. Il sistema produttivo del settore dell'energia conta circa 28.700 addetti e un fatturato di 9 miliardi euro.

⁷⁰ DGR n. 1051 del 5 dicembre 2013.

⁷¹ Nella Chimica Verde sono ricomprese quelle attività che fanno riferimento alla produzione di prodotti chimici e energia da fonti rinnovabili (biomasse e/o rifiuti organici), nonché a processi produttivi che riducono o eliminano l'uso di sostanze pericolose con riduzione dell'impatto sull'ambiente. La Chimica Verde rappresenta una delle più interessanti opportunità di sviluppo per il settore manifatturiero, in quanto si pone al crocevia della quasi totalità dei macro trends 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 (Fonte: Cluster Lombardo della Chimica Verde).

⁷² Fonte: European Cluster Observatory.

⁷³ Fonte: Lombardy Energy Cluster.

2.2.3 Occupazione e green jobs

In Italia gli occupati in green jobs in senso stretto sono quasi 3 milioni e 100mila, corrispondenti al 13,3% dell'occupazione complessiva nazionale. Accanto a questi possiamo stimare altri 3 milioni e 700 mila figure attivabili dalla green economy⁷⁴.

Nel 2013, sono quasi 52mila le assunzioni di green jobs (sia non stagionali che stagionali) previste dalle imprese dell'industria e dei servizi con dipendenti (9,2% del totale). Mentre sono 81mila le assunzioni di figure attivabili dalla green economy (14,4%).

FOCUS: IMPRESE CULTURALI E CREATIVE

Il settore delle imprese culturali e creative comprende settori produttivi nei quali la cultura diventa un input "creativo" al processo di produzione di beni anche non culturali.

All'interno del macrosettore delle industrie culturali e creative si ritrovano tanto attività facilmente riconducibili alle forme di espressione culturale, quanto attività nelle quali la dimensione espressiva si combina ad altre che appartengono più a logiche della manifattura o dei servizi più tradizionali, ma che, a causa della forte impronta creativa e innovativa, hanno comunque una forte complementarità con l'attività culturale (ad esempio nel caso del design), tanto da essere talvolta esse stesse oggetto di percorsi museali e di studio con modalità analoghe a quelle della produzione culturale vera e propria. In particolare, si evidenziano tre grandi categorie⁷⁵:

- **Tre attività core:** arti visive, arti performative (spettacolo dal vivo), patrimonio storico-artistico-architettonico (musei, archivi, biblioteche, complessi monumentali, ...). Sono i settori cosiddetti 'di nucleo', attività che per loro natura non si prestano di fatto ad uno sviluppo in senso di "industria culturale" vera e propria (anche se alcuni soggetti – vedi l'ambito dello spettacolo dal vivo – si configurano sempre più come imprese), ma nell'economia complessiva delle industrie culturali e creative sono fondamentali perché sono i settori in cui più si fa innovazione, vale a dire il corrispettivo della ricerca di base nella filiera scientifico-tecnologica.
- **Cinque industrie culturali:** editoria (comprese le sue declinazioni multimediali), industria musicale, radio-televisione, cinema e videogiochi (in questo raggruppamento possono essere inserite anche le imprese dell'economia digitale), attività collegate alla produzione di beni e servizi strettamente connessi alle principali attività artistiche ad elevato contenuto creativo e destinati ad essere riprodotti per una loro diffusione di massa.
- **Tre industrie creative:** architettura, pubblicità e branding, design, considerato nelle sue diverse forme e declinazioni, che comprendono design di prodotto, design di comunicazione, moda, e in prospettiva anche il food design. Si tratta di attività produttive ad alto contenuto creativo e che, allo stesso tempo, espletano funzioni ulteriori rispetto all'espressione culturale in quanto tale.

⁷⁴ Il Programma Ambientale delle Nazioni Unite (UNEP) definisce "lavori verdi" le professioni nell'agricoltura, manifattura, installazione e manutenzione, così come nelle attività tecniche e scientifiche, amministrative e relative ai servizi che contribuiscono in maniera sostanziale al mantenimento o al ripristino della qualità ambientale. Per esempio questo include tutti i lavori che aiutano a proteggere e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità; riducono il consumo dell'acqua, dell'energia e dei materiali attraverso l'alta efficienza e le strategie di riduzione delle materie prime; riducono il consumo di carbonio in ambito produttivo e minimizzano o eliminano del tutto la formazione di qualsiasi forma di rifiuto e d'inquinamento (per l'elenco delle figure professionali considerate si veda l'allegato al Rapporto GreenItaly, secondo la classificazione Istat CP 2011).

Con green jobs in senso stretto si intendono le professioni caratterizzate da specifiche competenze green. Invece le figure attivabili dalla green economy sono costituite da quelle professioni che, sebbene non abbiano per natura competenze specifiche riconducibili al green, potenzialmente possono trovare collocazione nell'ambito di filiere o imprese green oriented.

⁷⁵ La classificazione per le Industrie Culturali e Creative più aggiornata è quella fissata dal Rapporto Figel della Comunità Europea (2006), ripresa poi anche dal Libro verde della CE "Le imprese culturali e creative, un potenziale da sfruttare" (2010).

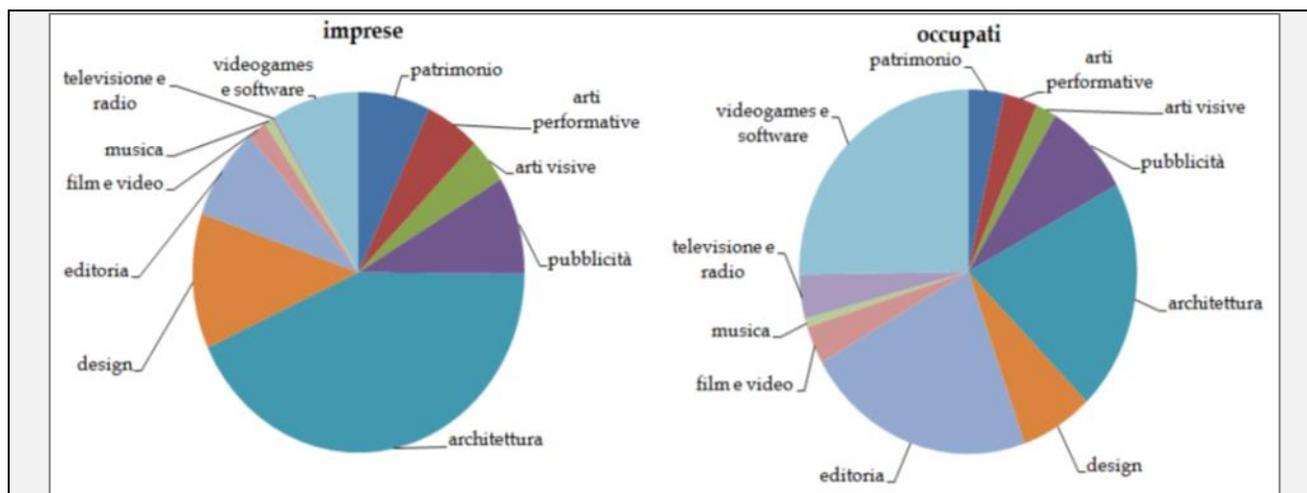


Figura 50 - Ripartizione del numero di imprese e di addetti nei settori delle Imprese culturali e creative nel 2010 (Eupolis, I numeri della cultura in Lombardia-2012, luglio 2013)

Le industrie culturali e creative rappresentano una dimensione produttiva che unisce innovazione e cultura in un processo di trasformazione continua: esse contribuiscono allo sviluppo del potenziale d'innovazione e di strategie smart. Ad esempio, lavorano sul concetto di rete per favorire l'ibridazione "culturale" tra filiere produttive, facendo dialogare filiere produttive appartenenti ad ambiti settoriali differenti e tradizionalmente non comunicanti (ad es. aziende che operano nell'ambito del design di prodotto e centri per lo sviluppo e la sperimentazione di nuovi materiali e tecnologie per l'innovazione di prodotto anche a basso impatto ambientale).

Innovazione e cultura rappresentano i due pilastri del settore: è stato infatti dimostrato che esiste una correlazione strettissima tra la capacità innovativa dei singoli Paesi ed i tassi di partecipazione culturale attiva dei cittadini⁷⁶.

La Lombardia si colloca al primo posto tra le regioni italiane rispetto al potenziale del settore culturale e creativo, con un indice pari al 3,41, su una scala da 1 a 5, definito in base al Florens Index⁷⁷.

In Lombardia⁷⁸ i settori chiave del settore delle imprese culturali e creative sono in particolare:

- **Design:** design di moda e industriale: 26,6% del volume di attività nazionale; studi di architettura: 11,6% del volume di attività nazionale.
- **Moda:** 10 distretti produttivi presenti in Lombardia (più del 15% del totale nazionale) con più di 5.600.000 addetti (il 31% degli occupati del settore a livello nazionale).
- **Editoria:** in Lombardia si concentra il 65,6% del fatturato complessivo dell'editoria nazionale. Produzione/distribuzione di contenuti multimediali: più del 25% del totale nazionale.
- **Spettacolo:** in Lombardia si concentra un quarto del volume di affari italiano prodotto dallo spettacolo dal vivo, (208.381.851€ nel 2009) e circa un quinto dell'intero volume di affari nazionale in campo cinematografico (147.169.178 €). Sono presenti 161 teatri, 151 cinema teatri, 55 auditorium, 826 schermi cinematografici in 489 strutture, 31 multiplex con più di 5 schermi; la regione concentra circa un quinto degli spettatori paganti a livello nazionale nello spettacolo dal vivo (nel 2009, 4.023.136 i biglietti venduti per spettacoli teatrali, 2.585.754 per attività musicali (Siae). I lavoratori dello spettacolo dal vivo iscritti all'Enpals sono 44.000, per 5.360 imprese attive in Lombardia (2.712 in Milano) (Dati Infocamere – StockView, 2012).

A Milano e provincia nel 2008 le imprese culturali milanesi attive, sia nel segmento del manifatturiero creativo che nei servizi, rappresentano il 6,9% del totale delle imprese operanti nel territorio provinciale, valore che evidenzia come tale settore sia una realtà importante nell'economia milanese. In termini numerici parliamo di più di 20.000 imprese, in aumento del 5,4% rispetto al 2004 e del 12,9% rispetto al 2000.

⁷⁶ Rapporto FIGEL "L'economia della cultura in Europa" (2006), elaborato da Kea per la Commissione Europea - Direzione Generale per l'Educazione e la cultura.

⁷⁷ Il Florens Index, elaborato da European House - Ambrosetti nel 2010, è un indice che permette di valutare l'insieme del capitale culturale e ambientale, il sistema dei media, il networking (digitale, turistico, commerciale) e il sistema creativo (moda, ricerca e sviluppo, design, ecc.) presenti in un territorio e di restituire pertanto un dato attendibile sul potenziale culturale e creativo di una certa zona (Ricerca Fondazione IULM "Il sistema delle industrie culturali e creative in Lombardia: elementi per un nuovo modello di competitività territoriale", maggio 2011).

⁷⁸ In Lombardia 68.632 imprese sono classificabili come imprese culturali e creative, per un totale di oltre 204mila addetti. Analogamente al resto del sistema produttivo lombardo, la maggioranza di queste imprese ha una dimensione ridotta, prevalentemente inferiore ai 9 addetti (96,9%) che impiegano il 45,4% degli occupati. Le imprese di grandi dimensioni sono poche unità, ma occupano il 25,1% degli addetti.

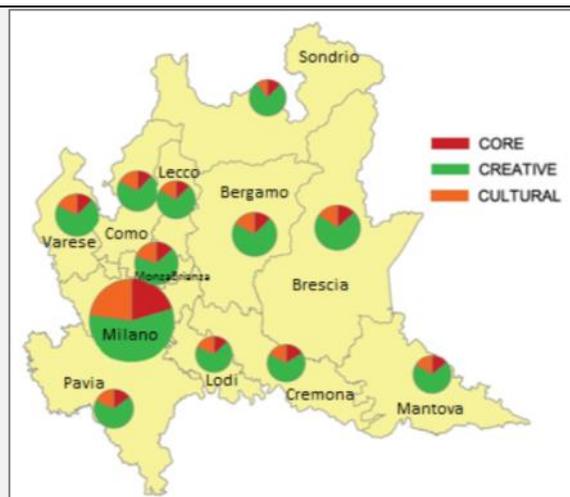


Figura 51 - Ripartizione del numero di imprese per ambito nelle province lombarde nel 2010 (Eupolis, I numeri della cultura in Lombardia-2012, luglio 2013)

Per quanto riguarda più in generale il patrimonio culturale, la Lombardia può contare inoltre su un'imponente sistema di beni e luoghi della cultura:

- 187 musei e raccolte riconosciuti;
- 23.000 monumenti e aree archeologiche catalogati nel Sistema Informativo Regionale dei Beni culturali;
- 1.300 biblioteche organizzate in 44 sistemi bibliotecari;
- 800 biblioteche specializzate;
- 280 teatri di cui 32 teatri storici e di tradizione;
- Vie storiche e itinerari culturali europei come la Via Francigena.

Su tale patrimonio le imprese culturali possono avere un ruolo non solo finalizzato alla tutela ma anche ad elaborare modalità innovative di valorizzazione dell'identità culturale dei territori, sviluppando un'integrazione originale ed efficace tra i tratti tradizionali e quelli nuovi ed emergenti, legati alle mutate condizioni socio-culturali e ambientali di determinate aree territoriali.

Importante diventa pertanto incentivare il "fare rete" e individuare delle linee d'azione che possano sostenere il settore e consentirne uno sviluppo omogeneo e costante, lavorando su forme di stretta collaborazione tra vari attori pubblico-privati e istituzioni nel campo dell'innovazione, tali da permettere la costruzione di reti organizzative nelle quali lavoratori creativi e istituzioni del settore, come le scuole di arte e design o i musei, possano operare efficacemente.

È da evidenziare infine che, dal punto di vista della fruizione di contenuti e prodotti culturali, secondo i risultati dell'indagine ISTAT multiscopo "Aspetti della vita quotidiana", nel 2011 i consumi delle famiglie lombarde, in tutti i comparti della cultura (teatro, spettacoli cinematografici, mostre, musei e siti archeologici, concerti e manifestazioni), sono superiori rispetto alla media nazionale e in crescita rispetto al 2008⁷⁹.

2.3 Ecoinnovazione negli enti pubblici

Gli Enti pubblici a tutti i livelli gerarchici, oltre ad avere un ruolo attivo di gestione e pianificazione del territorio, sono in grado, attraverso le proprie politiche e azioni, di promuovere comportamenti e di orientare le azioni del privato verso modelli sostenibili. Ne sono degli esempi alcune iniziative virtuose, di tipo volontaristico, che sono promosse da Regione Lombardia o sostenute, anche attraverso finanziamenti, da altri soggetti, quali la Banca europea per gli investimenti, il Ministero dello Sviluppo Economico, Fondazione Cariplo, ecc. Di seguito si descrivono alcune di queste azioni in materia di riduzione delle emissioni climalteranti e di aumento della biodiversità che hanno avuto particolare successo in Lombardia, anche grazie alle buone pratiche di governance messe in atto.

⁷⁹ Programma Regionale di Sviluppo - Rapporto sulla situazione economica, sociale e territoriale della Regione, luglio 2013.

2.3.1 Green Public Procurement

Gli acquisti verdi fanno parte degli strumenti volontari che consentono l'attuazione della Politica Integrata di Prodotto. L'idea alla base degli acquisti verdi è infatti quella di utilizzare le forze del mercato per promuovere la qualità ambientale di beni e servizi, intervenendo sulla domanda e l'offerta e sul meccanismo dei prezzi per incentivare l'uso di prodotti a minore impatto ambientale.

Data l'entità significativa in termini economici del settore degli appalti pubblici, attraverso il Green Public Procurement (GPP) la Pubblica Amministrazione è in grado di promuovere l'innovazione nei sistemi di produzione, stimolando il settore industriale a sviluppare e implementare tecnologie e prodotti eco-compatibili; inoltre il comportamento "virtuoso" della Pubblica Amministrazione può rappresentare un esempio trainante per indurre cambiamenti dei modelli di consumo di cittadini e imprese verso una maggiore sostenibilità ambientale.

Sul tema del GPP in Lombardia sono molteplici gli strumenti messi in campo per orientare i processi di produzione e di acquisizione di beni e servizi verdi:

- Nel 2009 è stata attivata la Rete GPPinfoNET Lombardia che nasce come evoluzione del Gruppo di Lavoro nazionale Acquisti Verdi del Coordinamento Agenda 21 nazionale. Attualmente la Rete è costituita da 76 soggetti, tra cui pubbliche amministrazioni, ma anche imprese ed associazioni di vario genere, peculiarità rispetto alle altre reti regionali nate nell'ambito del medesimo progetto LIFE.
- Inoltre è attivo l'**Accordo Volontario** per incentivare l'ecoinnovazione mediante la promozione di beni e servizi verdi all'interno del mercato (DGR 10831 del 16/12/2009), sottoscritto da Regione Lombardia, Sistema Camerale, ARPA Lombardia e Lombardia Informatica - Centrale Regionale Acquisti. I sottoscrittori si impegnano ad attivare iniziative specifiche sul tema e a inserire nelle proprie procedure di appalto i criteri ambientali contenuti negli allegati tecnici adottati da Regione Lombardia in merito a diversi settori merceologici, anche sostenendo l'adesione agli acquisti verdi aggregati gestiti dalla Centrale Regionale Acquisti.

Significativo sul GPP è l'impegno di **ARCA** che prosegue il percorso in tema di acquisti verdi intrapreso a partire dal 2007 dalla Centrale Regionale Acquisti. Grazie alla collaborazione con la Direzione Generale Qualità dell'Ambiente di Regione Lombardia a partire dall'autunno 2007 le gare d'appalto aggregate di Regione Lombardia per l'acquisizione di beni e servizi di funzionamento tengono infatti conto di criteri di efficienza energetica e di sostenibilità ambientale (sia con requisiti ambientali minimi di accesso, sia con punti tecnici premianti per le caratteristiche ambientali).

Secondo questi criteri sono già stati selezionati i fornitori di:

- energia elettrica
- carta in risme
- prodotti di cancelleria
- servizio di agenzia viaggi
- fotocopiatori in noleggio
- opacimetri
- divise per la polizia locale
- servizio di centro stampa regionale (iniziativa rivolta al solo Ente Regione Lombardia).

Secondo i dati di monitoraggio del 2008 di Regione Lombardia⁸⁰, la realtà lombarda si mostra attiva sul GPP: le PA lombarde attive in iniziative per gli acquisti verdi al 2008 sono 137. Si tratta di enti che hanno già effettuato almeno un acquisto "verde" o che hanno realizzato iniziative per promuovere la cultura del green procurement nei confronti dei propri dipendenti, di cittadini, scuole e imprese

In termini assoluti, la preponderanza di iniziative spetta ai Comuni (sono in tutto 120), seguono le Province che sono attive in 9 casi su 11 pari all'82% delle Province lombarde, risultando pertanto, in termini relativi, gli enti più assidui nell'acquistare verde, seguono 3 Comunità Montane e 2 Enti gestori d'area protetta. Nei comuni attivi sul GPP risiedono circa 2.988.000 abitanti, pari al 32% dell'intera popolazione regionale. Il comune meno popoloso ha 388 abitanti (è il Comune di Lozio) mentre il comune più numeroso è Milano con più di 1.300.000 abitanti. Se si considera l'insieme dei comuni con popolazione superiore ai 15.000 abitanti (ovvero il 7% dei comuni lombardi) i comuni attivi sul GPP sono 32 (pari al 31%). Per quanto riguarda la distribuzione territoriale, la provincia più attiva risulta essere quella di Mantova con il 41% degli enti attivi nel GPP, seguono le province di Milano e di Cremona rispettivamente con il 17% e il 15% dei comuni attivi.

Il 76% degli enti attivi sul GPP ha già pubblicato dei bandi verdi. Le categorie merceologiche rispetto le quali gli enti hanno maggiormente sperimentato procedure di acquisizione con criteri ecologici riguardano, per i beni, carta e cancelleria (28%), veicoli (15%) e apparecchiature elettroniche, cartucce e toner (14%), per i servizi, i servizi di pulizia (11%) e i servizi mensa (9%). Il 25% degli enti che ha effettuato almeno un acquisto o noleggio di veicoli ecologici ha usufruito del finanziamento di Regione Lombardia. In due casi è stata segnalata una gestione centralizzata degli acquisti (in entrambi i casi per la fornitura di carta riciclata) da parte di una Unione e di una associazione di più Comuni.

Solo nel 23% degli enti, alle attività sul GPP non sono associate altre iniziative per la sostenibilità ambientale condotte dai medesimi enti. Infatti, il 77% degli enti attivi nel GPP ha attivato altri strumenti e azioni per la sostenibilità ambientale, fra le quali prevalgono le iniziative rivolte alla cittadinanza per promuovere la raccolta differenziata, la riduzione dei rifiuti, il risparmio idrico, il risparmio e l'efficienza energetica (66% degli enti), ma numerosi sono anche gli enti attivi nel GPP che hanno avviato un processo di Agenda 21 locale (49%) o un percorso verso la registrazione ISO 14001 o EMAS (24%).

2.3.2 Informatizzazione e dematerializzazione nei Comuni⁸¹

L'informatizzazione e la diffusione dei servizi on-line negli Enti pubblici, oltre ad aumentare l'accessibilità della pubblica amministrazione nei confronti dei cittadini e degli altri soggetti con cui essa si relaziona, determinano anche potenziali effetti positivi ambientali dovuti alla dematerializzazione e alla riduzione della domanda di mobilità.

I comuni lombardi hanno dotazioni superiori alla media nazionale rispetto a: reti locali senza fili, lettori di smart card, strumenti CAD e numerosità di PC e altri dispositivi mobili. In alcuni casi il gap tra valore lombardo e nazionale è importante, raggiungendo il 30% per quanto concerne la dotazione di lettori di smart card e il 10% per la dotazione di strumentazioni CAD. Se nei comuni italiani mediamente vi sono circa 90 personal computer (e altri dispositivi mobili) ogni 100 dipendenti, tale indicatore in Lombardia sale fino a sfiorare i 102 dispositivi per 100 dipendenti.

⁸⁰ Regione Lombardia, Gli acquisti verdi delle Pubbliche Amministrazioni in Lombardia, monitoraggio 2008.

⁸¹ ISTAT, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nelle Amministrazioni pubbliche locali, 2012.

Le dotazioni per cui si riscontra invece una carenza lombarda rispetto a quanto osservato alla scala nazionale sono: strumenti di videoconferenza, strumentazioni GIS, GPS palmare.

Il numero di comuni lombardi dotati di un sito web istituzionale risulta in linea con il medesimo indicatore calcolato alla scala nazionale, ovvero circa 99,4 su 100.

Tabella 22 - Comuni dotati delle principali tecnologie, 2012
(ISTAT, Rilevazione sulle tecnologie della comunicazione nelle Amministrazioni pubbliche locali)

| | Comuni con: | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------|--|------------------------|
| | Strumenti di videoconferenza | Reti locali senza fili | Lettori di smart card | Strumentazioni GIS | Strumentazioni CAD | GPS palmare | PC e altri dispositivi mobili x 100 dipendenti | Sito web istituzionale |
| Piemonte | 5,4 | 54,2 | 50,5 | 25,2 | 29,7 | 3,9 | 97,4 | 100,0 |
| Valle d'Aosta | 10,8 | 52,7 | 68,9 | 35,1 | 54,0 | 4,1 | 96,5 | 100,0 |
| Lombardia | 10,8 | 50,2 | 92,7 | 23,4 | 56,1 | 4,8 | 101,8 | 99,4 |
| Bolzano | 1,2 | 35,8 | 100,0 | 100,0 | 25,6 | 3,6 | 84,9 | 100,0 |
| Trento | 9,0 | 50,9 | 89,5 | 40,9 | 59,5 | 6,6 | 87,1 | 91,4 |
| Veneto | 10,1 | 43,7 | 75,6 | 53,4 | 70,1 | 7,8 | 114,2 | 100,0 |
| Friuli-Venezia Giulia | 7,4 | 33,9 | 88,1 | 48,6 | 62,3 | 8,3 | 96,2 | 100,0 |
| Liguria | 10,6 | 41,7 | 27,7 | 28,9 | 38,3 | 3,0 | 90,5 | 98,3 |
| Emilia-Romagna | 22,9 | 57,5 | 74,3 | 53,5 | 78,9 | 16,6 | 102,6 | 100,0 |
| Toscana | 40,8 | 60,6 | 96,2 | 56,5 | 76,3 | 14,3 | 98,5 | 99,7 |
| Umbria | 44,5 | 54,3 | 64,1 | 38,0 | 58,6 | 9,8 | 97,7 | 100,0 |
| Marche | 18,4 | 51,9 | 93,3 | 30,1 | 59,0 | 6,3 | 89,1 | 98,7 |
| Lazio | 13,9 | 46,5 | 37,8 | 14,3 | 29,3 | 6,3 | 74,9 | 99,0 |
| Abruzzo | 21,2 | 51,3 | 34,0 | 14,0 | 32,0 | 1,6 | 97,0 | 99,6 |
| Molise | 8,8 | 47,4 | 61,1 | 7,8 | 16,4 | 1,3 | 97,9 | 96,0 |
| Campania | 12,8 | 36,9 | 38,7 | 19,3 | 31,1 | 4,8 | 70,4 | 99,2 |
| Puglia | 7,6 | 44,4 | 50,3 | 21,8 | 41,0 | 10,9 | 92,7 | 100,0 |
| Basilicata | 3,0 | 46,4 | 66,2 | 6,0 | 52,7 | 3,7 | 85,9 | 100,0 |
| Calabria | 5,5 | 32,5 | 16,6 | 14,2 | 20,7 | 2,7 | 79,5 | 100,0 |
| Sicilia | 12,1 | 52,0 | 45,6 | 19,5 | 40,5 | 5,6 | 62,4 | 100,0 |
| Sardegna | 12,8 | 44,8 | 42,3 | 24,0 | 62,0 | 6,6 | 105,7 | 99,7 |
| ITALIA | 12,1 | 47,9 | 62,8 | 28,9 | 46,9 | 6,0 | 89,2 | 99,4 |

Considerando i comuni dotati di collegamento a internet, suddivisi per tipologia di collegamento, si osserva che circa i 4/5 dei comuni sono connessi tramite collegamenti del macro tipo xDSL, in linea con il dato nazionale. Leggermente superiori rispetto ai valori italiani sono quelli riguardanti i collegamenti internet via radio (22,3% in Lombardia e 20,3% a scala nazionale) e tramite altri tipi di connessioni a bassa velocità (che in Lombardia sono circa il 16,5%).

I valori relativi ai comuni lombardi sono invece inferiori agli equivalenti calcolati alla scala nazionale se si considerano i comuni collegati a internet tramite fibra ottica (solo 8 comuni su 100 in Lombardia e 10 su 100 in Italia), la fornitura di servizi di accesso wi-fi gratuiti e di comuni che utilizzano la tecnologia VoIP.

Tabella 23 - Comuni con collegamento a internet per tipologia di collegamento, 2012.
(ISTAT, Rilevazione sulle tecnologie della comunicazione nelle Amministrazioni pubbliche locali)

| | Comuni con collegamenti internet: | | | | Comuni che forniscono punti di accesso wi-fi gratuiti | Comuni* con tecnologia VoIP |
|---------------|-----------------------------------|-----------|--------------|------------------------------------|---|-----------------------------|
| | xDSL* | Via radio | Fibra ottica | Altra connessione a bassa velocità | | |
| Piemonte | 75,4 | 27,4 | 2,2 | 14,4 | 27,2 | 12,4 |
| Valle d'Aosta | 94,6 | 4,1 | 1,4 | 13,5 | 33,8 | 12,2 |

| Lombardia | 81,3 | 22,3 | 8,0 | 16,5 | 20,6 | 17,8 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Bolzano | 100,0 | 10,6 | 9,5 | 6,9 | 30,7 | 12,4 |
| Trento | 67,1 | 35,2 | 23,8 | 12,4 | 36,2 | 21,8 |
| Veneto | 73,6 | 26,1 | 14,2 | 9,5 | 32,7 | 29,0 |
| Friuli-Venezia Giulia | 78,3 | 24,9 | 10,2 | 25,8 | 22,5 | 23,1 |
| Liguria | 84,2 | 16,7 | 5,1 | 16,7 | 23,4 | 14,5 |
| Emilia-Romagna | 54,7 | 18,0 | 73,3 | 14,5 | 53,2 | 74,6 |
| Toscana | 77,3 | 24,7 | 24,1 | 14,7 | 46,4 | 55,4 |
| Umbria | 91,3 | 23,9 | 8,7 | 26,1 | 24,0 | 40,2 |
| Marche | 87,4 | 24,8 | 3,8 | 13,8 | 26,4 | 16,8 |
| Lazio | 90,4 | 16,0 | 5,5 | 15,5 | 42,5 | 23,4 |
| Abruzzo | 83,8 | 17,5 | 4,2 | 13,4 | 21,1 | 14,0 |
| Molise | 74,6 | 18,5 | 3,9 | 17,7 | 21,1 | 5,2 |
| Campania | 89,5 | 12,4 | 9,9 | 13,4 | 20,5 | 20,7 |
| Puglia | 94,1 | 7,8 | 7,0 | 10,0 | 50,3 | 24,6 |
| Basilicata | 95,3 | 35,4 | 1,4 | 15,5 | 13,6 | 20,1 |
| Calabria | 87,8 | 8,1 | 2,5 | 11,8 | 18,0 | 21,1 |
| Sicilia | 92,8 | 18,5 | 4,4 | 14,9 | 18,7 | 31,8 |
| Sardegna | 95,8 | 10,6 | 3,3 | 10,8 | 26,4 | 23,6 |
| ITALIA | 82,1 | 20,3 | 10,2 | 14,4 | 27,7 | 23,3 |

* in percentuale sul totale dei comuni con collegamento internet

I servizi on-line⁸² offerti dai 1.544 comuni lombardi sono in generale poco diffusi e il processo di informatizzazione e di offerta di servizi da remoto ha ampi margini di miglioramento, per esempio:

Tabella 24 – Servizi on-line forniti dai Comuni lombardi, 2013

(<https://dati.lombardia.it/>)

| Servizio offerto on-line | Numero di comuni che offrono il servizio | |
|---|---|----|
| Albo Pretorio | 787 | |
| Bandi e Concorsi | 678 | |
| Cambio residenza - domicilio | 84 | |
| Centri estivi e ricreativi - Iscrizioni, pagamenti, verifiche | 33 | |
| Certificato | Agibilità – abitabilità | 61 |
| | Cittadinanza | 62 |
| | Matrimonio | 27 |
| | Esistenza in vita | 65 |
| | Iscrizione liste elettorali | 29 |
| | Nascita | 47 |
| | Residenza | 72 |
| | Stato Civile | 63 |
| | Stato di famiglia | 69 |
| Stato Libero | 60 | |
| Comunicazione manifestazioni ed eventi | 445 | |
| Consultare i propri dati anagrafici ed elettorali | 63 | |
| Consultazione dati statistici della popolazione | 42 | |
| Delibere di Giunta/Consiglio | 656 | |

Tra le ICT introdotte negli ultimi decenni nella Pubblica Amministrazione, l'e-procurement rappresenta un'alternativa ai tradizionali sistemi di acquisto che risponde alle politiche di dematerializzazione e implementazione del green public procurement nelle PA. Il dato lombardo sui comuni che hanno effettuato e-procurement nell'anno 2011, pari al 29,7%, è allineato con la media nazionale. Nello specifico gli enti

⁸² Fonte: <https://dati.lombardia.it/>, portale che offre gratuitamente documenti e dati per favorire la diffusione delle informazioni e agevolare l'accesso ai dati. Sul portale è presente un data set che riporta la numerosità e il tipo di servizi (on-line/off-line) che i comuni lombardi dichiarano di offrire alla popolazione (aggiornamento marzo 2013).

locali che hanno fatto uso di questo strumenti hanno preferito il market place o mercato elettronico (67,6%), a seguire il negozio elettronico (47,9%) e per ultimo la gara on-line (26,4%). È da segnalare che in Lombardia il dato riferito al ricorso alla gara on-line è maggiore di circa 4 punti percentuali rispetto al dato medio nazionale.⁸³

2.3.3 Patto dei Sindaci e Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia nel 2008, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile. I governi locali, infatti, svolgono un ruolo decisivo nella mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, soprattutto se si considera che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è determinato dalle attività urbane. Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti concreti, i firmatari del Patto si impegnano a preparare un Inventario di Base delle Emissioni⁸⁴ e a redigere un Piano d'azione per l'energia sostenibile⁸⁵ in cui sono delineate le azioni principali che essi intendono avviare per raggiungere l'obiettivo di riduzione della CO₂⁸⁶ prodotta dal proprio territorio.

Per le sue singolari caratteristiche - essendo l'unico movimento di questo genere a mobilitare gli attori locali ai fini del perseguimento degli obiettivi europei - il Patto dei Sindaci è considerato dalle istituzioni europee come un eccezionale modello di governance multilivello. Infatti il successo di tale iniziativa di tipo volontaristico risiede nel sistema di sostegno messo in atto a più livelli. In particolare nei paesi dei firmatari sono stati identificate alcune amministrazioni pubbliche e reti in grado di assistere i firmatari nel perseguimento dei loro ambiziosi obiettivi: i Coordinatori del Patto, ovvero province, regioni e autorità nazionali che offrono ai firmatari consulenza strategica nonché assistenza tecnico-finanziaria, e una rete di enti locali, nota come i Sostenitori del Patto, che è impegnata ad amplificare al massimo l'impatto dell'iniziativa con attività promozionali, collegamenti tra i membri e piattaforme di condivisione delle esperienze.

Ad oggi, i firmatari nell'intera Unione Europea sono 4.936. In Italia il Patto dei Sindaci è stato sottoscritto da 2.523 comuni; di questi, il 64% ha portato a termine la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). La Lombardia risulta la regione più attiva: sono 722 i comuni firmatari del Patto dei Sindaci che si concentrano principalmente nelle province di Bergamo, Milano, Brescia e Lecco.

⁸³ Fonte: Istat, Tavole di dati da: Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione nella Pubblica Amministrazione locale - Anno 2012, maggio 2013.

⁸⁴ L'Inventario di Base delle Emissioni è la quantificazione di CO₂ rilasciata per effetto del consumo energetico nel territorio di un firmatario del Patto nell'anno di riferimento. Identifica le principali fonti di emissioni di CO₂ e i rispettivi potenziali di riduzione.

⁸⁵ Il Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES) è un documento chiave in cui i firmatari del Patto delineano in che modo intendono raggiungere l'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO₂ entro il 2020. Definisce le attività e gli obiettivi, valuta i tempi e le responsabilità assegnate. I firmatari del Patto sono liberi di scegliere il formato del proprio PAES, a condizione che questo sia in linea con i principi enunciati nelle Linee Guida del PAES.

⁸⁶ L'obiettivo minimo sottoscritto è pari al 20% delle emissioni di CO₂ prodotte e conteggiate nell'Inventario base.

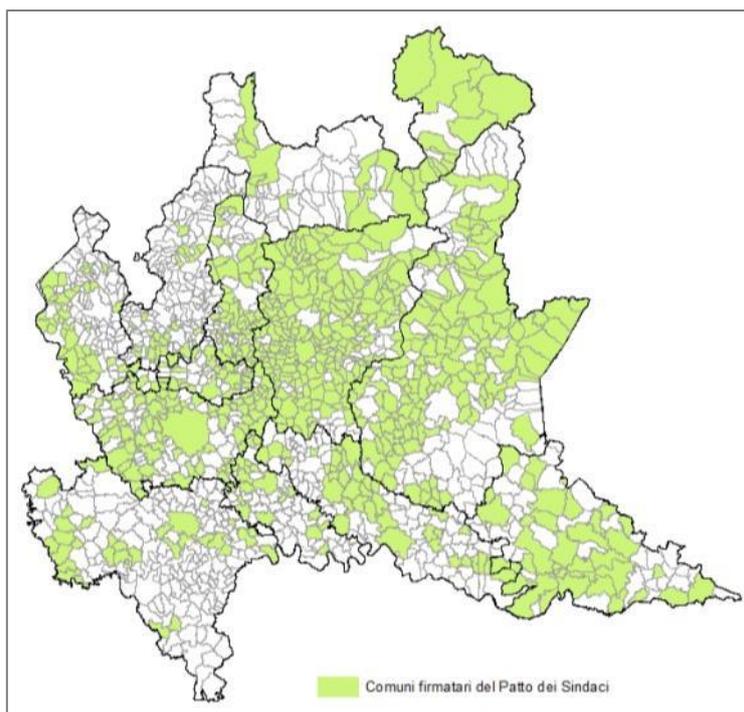


Figura 52 – Comuni lombardi firmatari del Patto dei Sindaci
(elaborazione Poliedra da Covenant of Mayors Office, aggiornamento ottobre 2013)

In Lombardia i soggetti coordinatori hanno avuto un ruolo importante nella promozione e diffusione dell’iniziativa; in particolare si sono distinte le province di Bergamo e Milano e le Comunità Montane Valle Sabbia e Valle Trompia.

Tabella 25 - Numero di Firmatari per Soggetto coordinatore lombardo
(Covenant of Mayors Office, aggiornamento ottobre 2013)

| SOGGETTI COORDINATORI | COMUNI FIRMATARI |
|--|-------------------------|
| Comunità Montana di Valle Sabbia | 27 |
| Comunità Montana di Valle Trompia | 19 |
| Comunità Valle Brembana | 2 |
| Consorzio Oltrepò Mantovano | 4 |
| Provincia di Bergamo | 173 |
| Provincia di Lecco | 11 |
| Provincia di Lodi | 1 |
| Provincia di Mantova | 8 |
| Provincia di Milano | 83 |
| Provincia di Monza and Brianza | 4 |
| Unione degli Antichi Borghi di Vallecamonica | 2 |
| Unione dei Comuni di Valsaviore | 5 |

2.3.4 Programma ELENA della Provincia di Milano⁸⁷

Il programma E.L.EN.A.⁸⁸ nasce, su iniziativa della Commissione europea e della Banca europea per gli investimenti (BEI), per promuovere progetti di investimento nell’ambito dell’efficienza energetica, delle

⁸⁷ Fonte: Provincia di Milano, 2013.

⁸⁸ European Local ENergy Assistance.

fonti di energia rinnovabili e del trasporto urbano sostenibile, con l'obiettivo di replicare progetti già realizzati in altre aree europee. L'iniziativa è finanziata dal programma Intelligent Energy Europe II (IEE) e prevede uno stanziamento iniziale di 15 milioni di Euro per il primo anno di attività.

In Lombardia, l'unico progetto che partecipa a questo programma è promosso dalla Provincia di Milano che ha recentemente ottenuto l'attivazione di una linea di finanziamento del valore di 60 milioni di per supportare i comuni del proprio territorio a ottimizzare il risparmio di energia e a sviluppare al meglio le fonti rinnovabili sui loro edifici, con risultati verificabili.

Tale finanziamento sostiene il Programma per la Riqualficazione Energetica degli Edifici Pubblici di Proprietà dei Comuni della Provincia di Milano, che interessa, nella prima delle due edizioni attivate, 98 edifici pubblici localizzati in 16 Comuni della Provincia di Milano⁸⁹. Gli interventi di riqualficazione energetica proposti dalle ESCO aggiudicatarie della gara, prevedono una riduzione dei consumi di combustibile del 18% e di energia elettrica del 57% per un totale di riduzione dei costi del 35%. I primi risultati in termini di risparmio di consumi e di riduzione di emissioni di CO₂ saranno disponibili alla fine della stagione termica 2013/2014. È in corso una seconda edizione del programma che coinvolge altri comuni della Provincia di Milano.

2.4 Sistemi di gestione ambientale e marchi di prodotto

I **sistemi di gestione ambientale** sono strumenti volontari di autocontrollo e responsabilizzazione per le organizzazioni (imprese ed enti) nell'ambito della sostenibilità ambientale. I soggetti che decidono di aderire si impegnano a osservare e superare le disposizioni di legge in materia ambientale e a ottimizzare le proprie performance ambientali nell'ottica del miglioramento continuo, con il controllo di un soggetto terzo che rilascerà la certificazione e curerà anche le successive verifiche.

- La certificazione **ISO 14001** è valida a livello internazionale e rilasciata da organismi di certificazione accreditati. Il prerequisito per aderire è il rispetto delle leggi esistenti in materia ambientale, inoltre lo standard prevede che l'organizzazione certificata abbia un sistema di gestione adeguato a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività. Non sono previsti specifici livelli minimi di performance.
- Alla registrazione **EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)** possono aderire le organizzazioni che vogliono migliorare le proprie prestazioni ambientali e al tempo stesso fornire agli utenti informazioni sulla gestione ambientale. Il sistema di gestione ambientale dello standard EMAS recepisce integralmente lo standard ISO14001. L'EMAS prevede in più rispetto alla ISO 14001, la divulgazione verso l'esterno di un documento di sintesi, la Dichiarazione Ambientale, che riporta gli aspetti ambientali significativi, la metodologia per la valutazione della significatività e l'inquadramento generale dell'organizzazione.

I **marchi/etichette ecologiche di prodotto** hanno la finalità di garantire al consumatore che il prodotto che li espone sia progettato per limitare al minimo il proprio impatto ambientale in tutto il suo ciclo di vita in un'ottica di sostenibilità.

⁸⁹ Basiano, Canegrate, Cesano Boscone, Corsico, Dairago, Gaggiano, Inzago, Masate, Motta Visconti, Paullo, Pregnana Milanese, Rescaldina, Settala, Settimo Milanese, Trezzano Sul Naviglio, Vanzaghella.

In particolare, il marchio **Ecolabel** è riconosciuto a livello europeo e riguarda alcuni prodotti che rispettano precisi criteri ecologici, stabiliti dalla Commissione Europea, basati sull'analisi dell'intero ciclo di vita del prodotto. Il marchio Ecolabel inoltre è applicabile anche ai servizi di ricettività turistica.

2.4.1 ISO 14001

Al marzo 2014 sono state rilasciate in Italia 10.310 certificazioni ISO 14001. La Lombardia, con 1.694 certificazioni, è la regione più rappresentata. Seguono Veneto (1.062), Emilia Romagna (938), e Piemonte (860).

A livello nazionale, i settori con più certificazioni sono nell'ordine le imprese di costruzioni, le imprese metallurgiche e le imprese dei servizi.

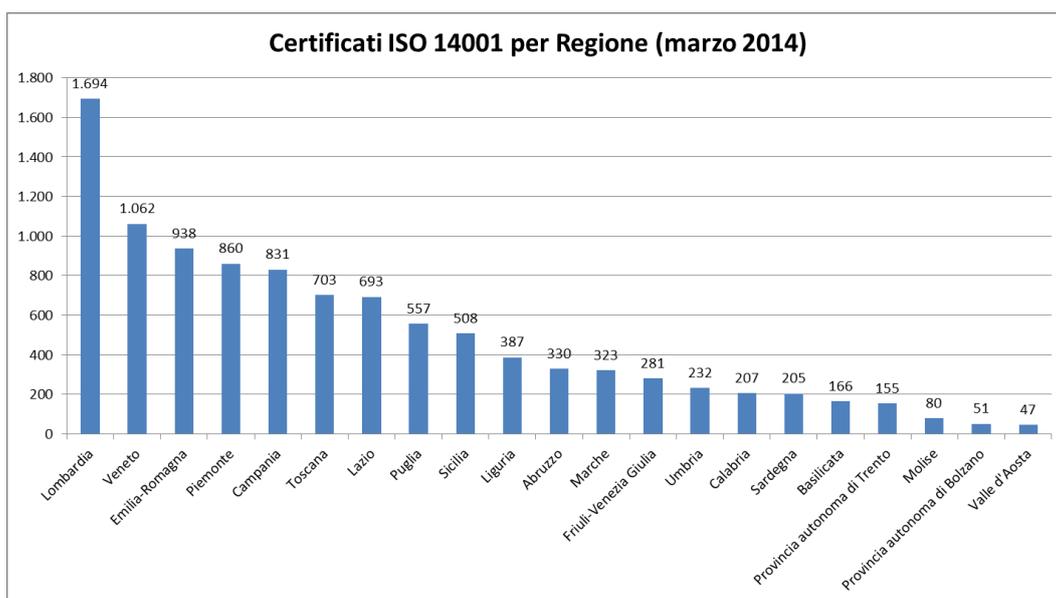


Figura 53 – Distribuzione del numero di certificati ISO 14001 per Regione al marzo 2014 (Accredia, 2014)

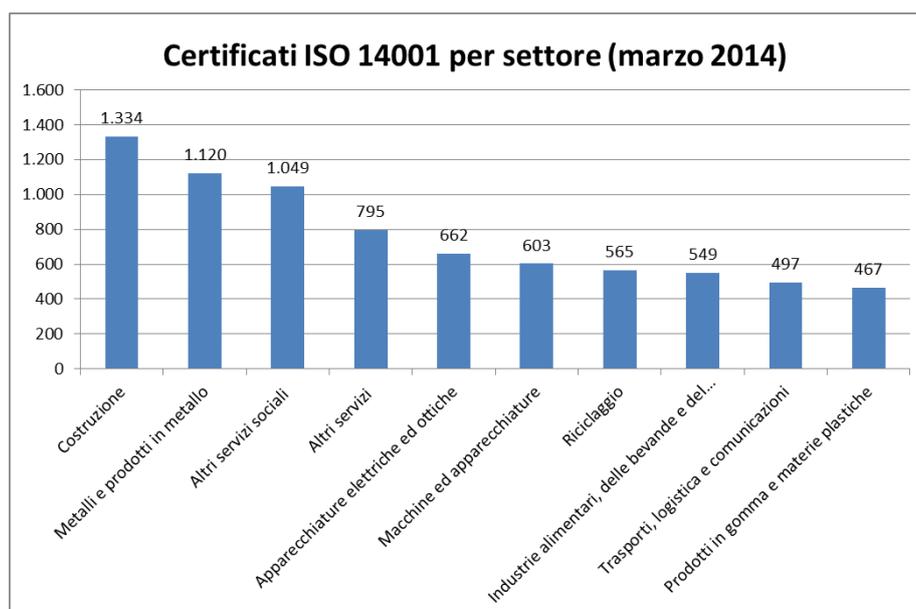


Figura 54 – Suddivisione per settore dei certificati ISO 14001 a livello nazionale al marzo 2014 (Accredia, 2014)

2.4.2 EMAS



Dalle statistiche ISPRA al 9/7/2014, si osserva che la Lombardia è la seconda regione in Italia per numero di organizzazioni registrate dopo l'Emilia Romagna (170 organizzazioni su 1.052 totali in Italia).

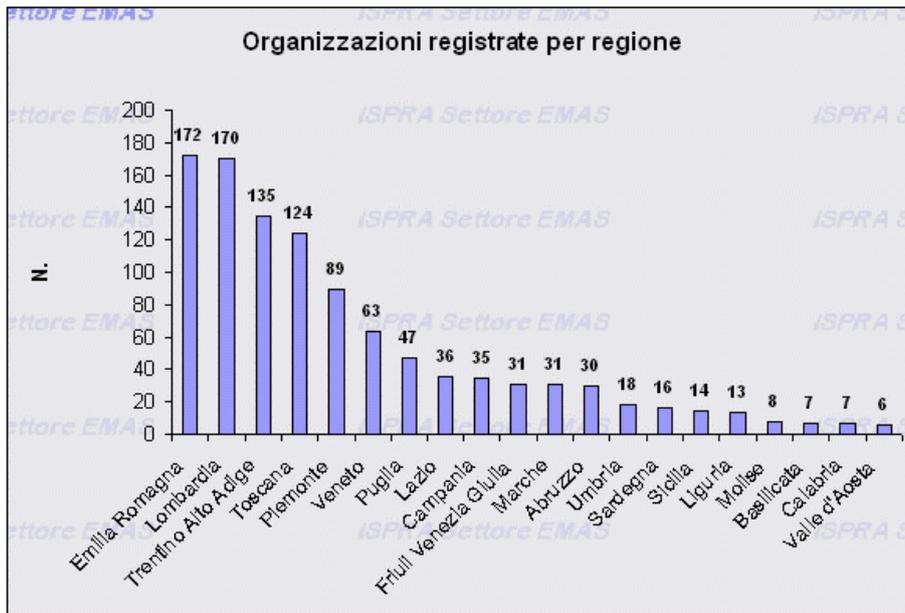


Figura 55 – Organizzazioni registrate EMAS in Italia (ISPRA, aggiornamento al 9/7/2014)

A livello nazionale, il settore più rappresentato è quello dei rifiuti e recupero di materiali, seguito dalla pubblica amministrazione e dalla produzione e distribuzione di energia. In Lombardia invece il settore della pubblica amministrazione si colloca al terzo posto dopo quelli citati.

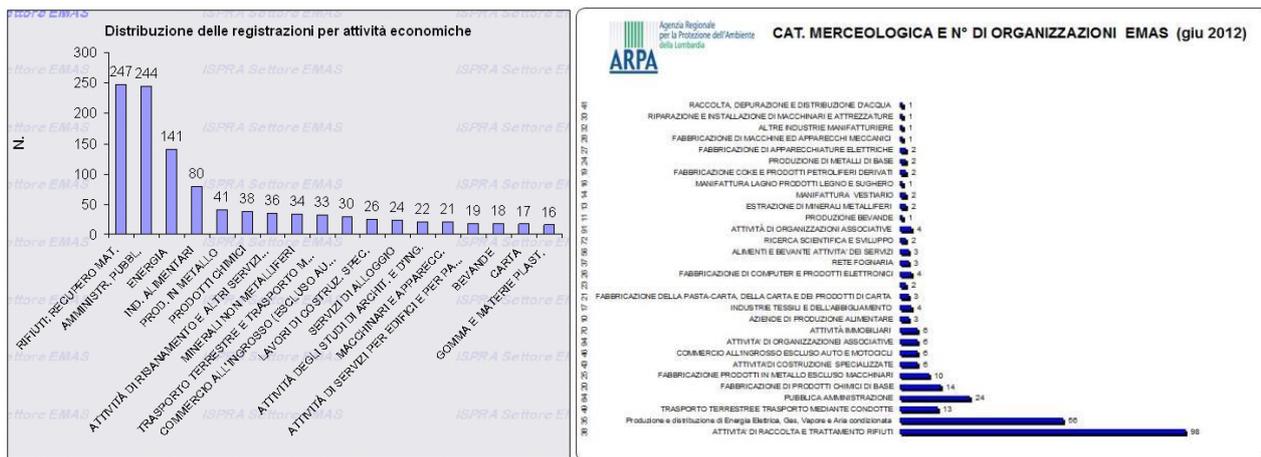


Figura 56 – Categoria merceologica delle organizzazioni registrate EMAS in Italia (sinistra) e in Lombardia (destra) (ISPRA, aggiornamento al 9/7/2014 e ARPA Lombardia, giugno 2012)

La provincia di Milano spicca rispetto alle altre province lombarde per numero di organizzazioni registrate, più di 40, rispetto alle altre province lombarde.

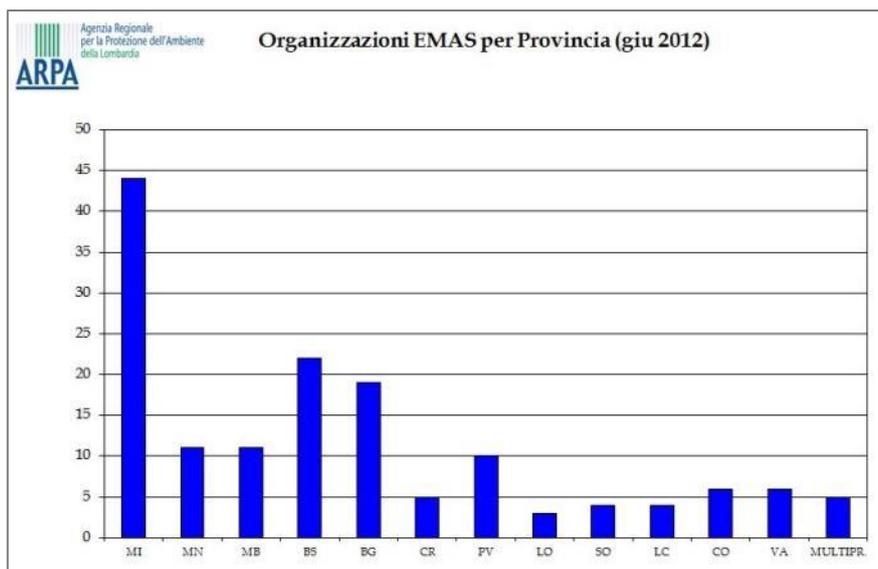


Figura 57 – Organizzazioni registrate EMAS per Provincia in Lombardia (ARPA Lombardia, 2012)

2.4.3 Ecolabel



Per quanto riguarda i prodotti certificati, la categoria più presente nel contesto italiano è quella del tessuto carta (31 licenze) e a seguire i saponi e i detersivi (15 licenze ciascuno), tuttavia spiccano in modo significativo le strutture turistiche, con 188 licenze certificate per i servizi di ricettività turistica e 21 per i campeggi.

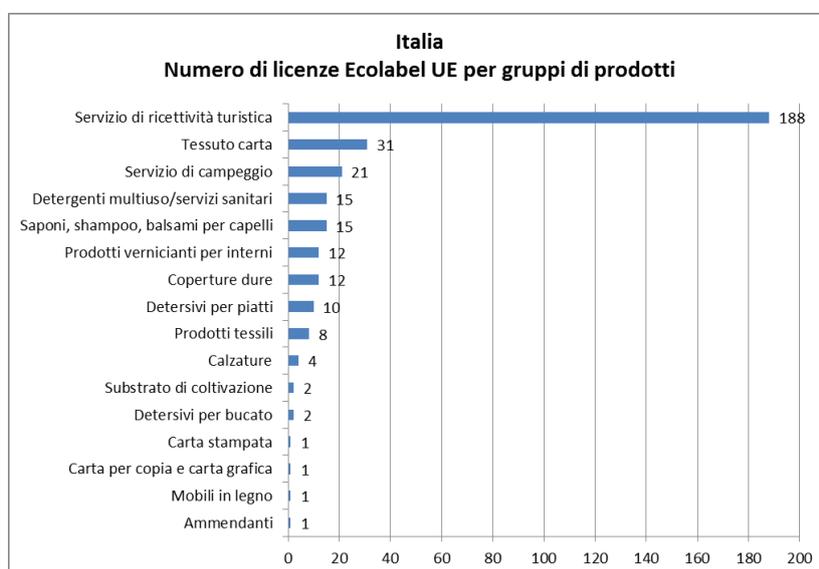


Figura 58 – Gruppi di prodotti e servizi dotati di licenza Ecolabel EU, 2013 (ISPRA)

Le regioni italiane con il maggior numero di licenze con il marchio Ecolabel totali (prodotti e servizi) sono il Trentino Alto Adige (61 licenze) e la Puglia (58 licenze), seguite da Toscana (49). Se si scinde il dato tra licenze rilasciate per prodotti e quelle assegnate a servizi (ricettività turistica e campeggio) si osserva che Puglia e Trentino Alto Adige mantengono il loro primato esclusivamente per i servizi con l'Ecolabel (in

giallo). Le regioni italiane con maggior numero di licenze di prodotti Ecolabel (in verde nella Figura 59) invece risultano essere la Toscana (28 licenze), la Lombardia (24) e l'Emilia Romagna (18).

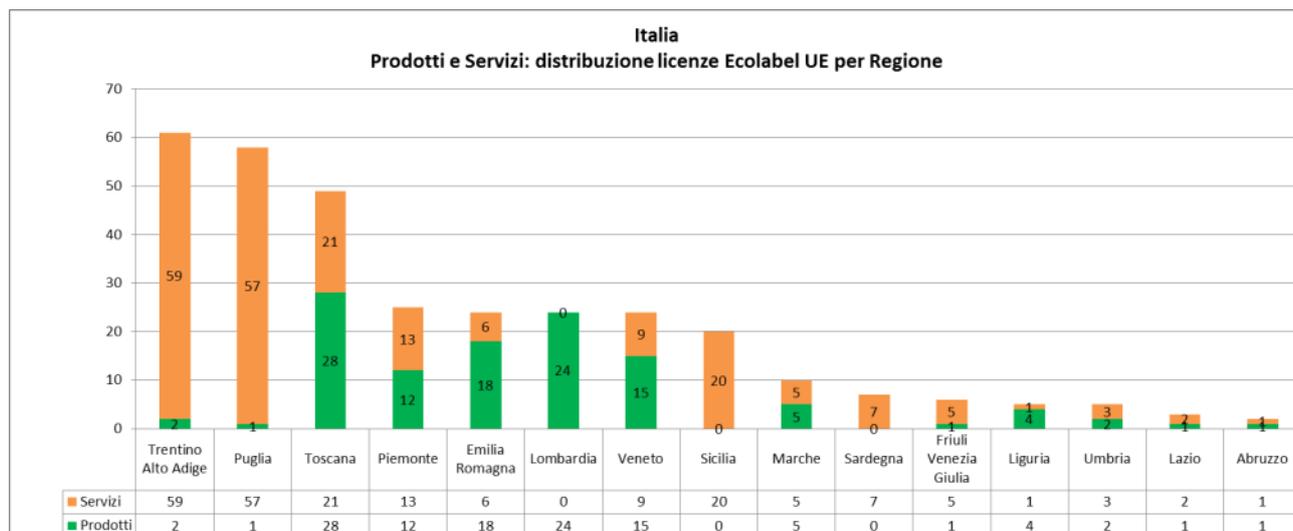


Figura 59 – Gruppi di prodotti e servizi dotati di licenza Ecolabel EU, 2013 (ISPRA)

Nell'ambito delle politiche ambientali dell'Unione europea è sottolineata l'importanza di un approccio integrato per fronteggiare la complessità degli aspetti ambientali. A livello italiano, nel caso specifico del turismo, molte organizzazioni fornitrici di servizi turistici hanno ottenuto il marchio Ecolabel e molti Comuni a forte vocazione turistica sono registrati EMAS. Appare importante creare sinergie tra i due schemi.

La Lombardia non è dotata di servizi turistici certificati Ecolabel. D'altra parte sono presenti 11 comuni certificati EMAS. Dalla tabella seguente è evidente invece la diffusione contemporanea di questi marchi e certificazioni in Trentino Alto Adige, Piemonte e Toscana.

Tabella 26 – Comuni EMAS e strutture Ecolabel
(sito ISPRA, Marina Masone, 2013)

| Regione | Comuni EMAS | Strutture Ecolabel | Strutture Ecolabel in Comuni EMAS |
|-----------------------|-------------|--------------------|-----------------------------------|
| Valle D'Aosta | 3 | 0 | 0 |
| Piemonte | 28 | 13 | 1 |
| Liguria | 5 | 1 | 0 |
| Lombardia | 11 | 0 | 0 |
| Trentino Alto Adige | 107 | 50 | 19 |
| Veneto | 19 | 6 | 1 |
| Friuli Venezia Giulia | 11 | 5 | 0 |
| Emilia Romagna | 18 | 6 | 1 |
| Toscana | 20 | 21 | 8 |
| Marche | 3 | 6 | 0 |
| Umbria | 7 | 2 | 0 |
| Lazio | 3 | 2 | 0 |
| Abruzzo | 4 | 1 | 0 |
| Molise | 0 | 0 | 0 |
| Campania | 0 | 0 | 0 |
| Basilicata | 0 | 0 | 0 |
| Puglia | 1 | 56 | 0 |
| Calabria | 0 | 0 | 0 |
| Sicilia | 0 | 21 | 0 |
| Sardegna | 1 | 7 | 0 |

2.5 Uso delle risorse

2.5.1 Produzione di energia⁹⁰

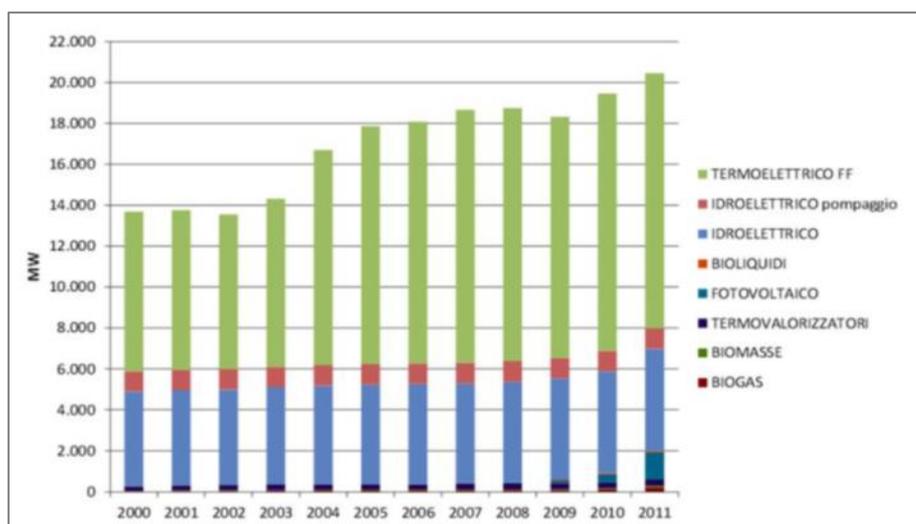
Il presente paragrafo tratta in maniera sintetica le tematiche legate alla produzione di energia elettrica in Lombardia. Nei primi due paragrafi sono brevemente descritte la capacità di generazione di energia elettrica totale e la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili. I paragrafi seguenti sono dedicati alla produzione di energia da FER suddivisa per fonte energetica (fotovoltaico, idroelettrico, ecc.). È opportuno ricordare che in Lombardia è stata delineata la Strategia energetica regionale nel Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale. Tale strategia fa proprie alcune delle priorità individuate dalla Strategia Energetica Nazionale al 2020 (SEN)⁹¹, quali:

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

Si sottolinea, infine, che l'obiettivo essenziale della strategia energetica regionale consiste nel contenimento dei consumi energetici da fonte fossile, oggetto anche del cosiddetto Decreto Burden Sharing (approfondito nel paragrafo seguente, dedicato ai consumi energetici in Lombardia).

Potenza elettrica installata totale

Gli impianti di generazione elettrica sul territorio regionale hanno raggiunto nel 2011 una potenza complessiva di 20.500 MW, corrispondente circa al 20% del sistema impiantistico nazionale. Circa il 60% della potenza installata è costituita da centrali termoelettriche alimentate a gas metano. Le fonti rinnovabili hanno aumentato considerevolmente il proprio ruolo nel comporre il mix di produzione elettrica, arrivando a sfiorare il 30% nel 2011. Tra il 2000 e il 2011 si registra una crescita di potenza elettrica installata di circa 7.000 MW, pari a un incremento di circa il 50%. L'energia prodotta nel 2011 è stata di 48.824 GWh, pari al 16% della produzione elettrica nazionale.



⁹⁰ Dove non diversamente esplicitato, i dati e le informazioni di questo capitolo sono estratte dal Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013.

⁹¹ Approvata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto 8 marzo 2013.

Figura 60 – Potenza elettrica installata per fonte: trend 2000-2011.
(Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

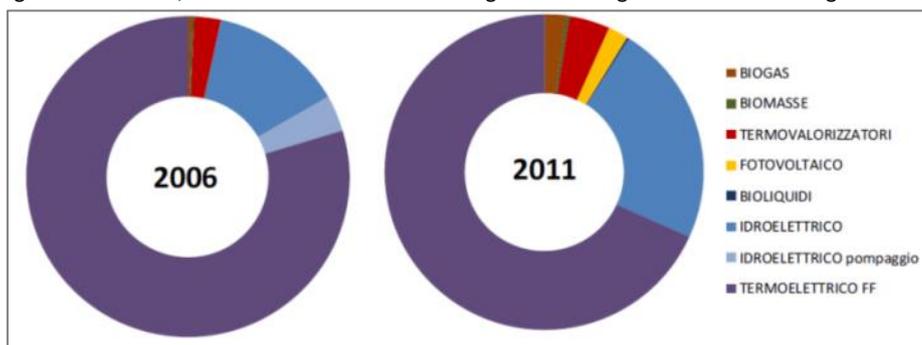


Figura 61 – Mix di produzione elettrica in Lombardia: confronto 2006-2011.
(Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

Produzione energetica da FER⁹²

L'energia prodotta in Lombardia da fonti energetiche rinnovabili nel 2012 ammonta a circa 2.303 ktep, pari a circa il 9,4% del totale dei consumi energetici regionali. Rispetto al 2005 la produzione da fonti rinnovabili ha avuto un incremento di oltre il 40% trainata principalmente dallo sviluppo dei bioliquidi, del biogas, del teleriscaldamento (alimentato da fonti rinnovabili) e del fotovoltaico.

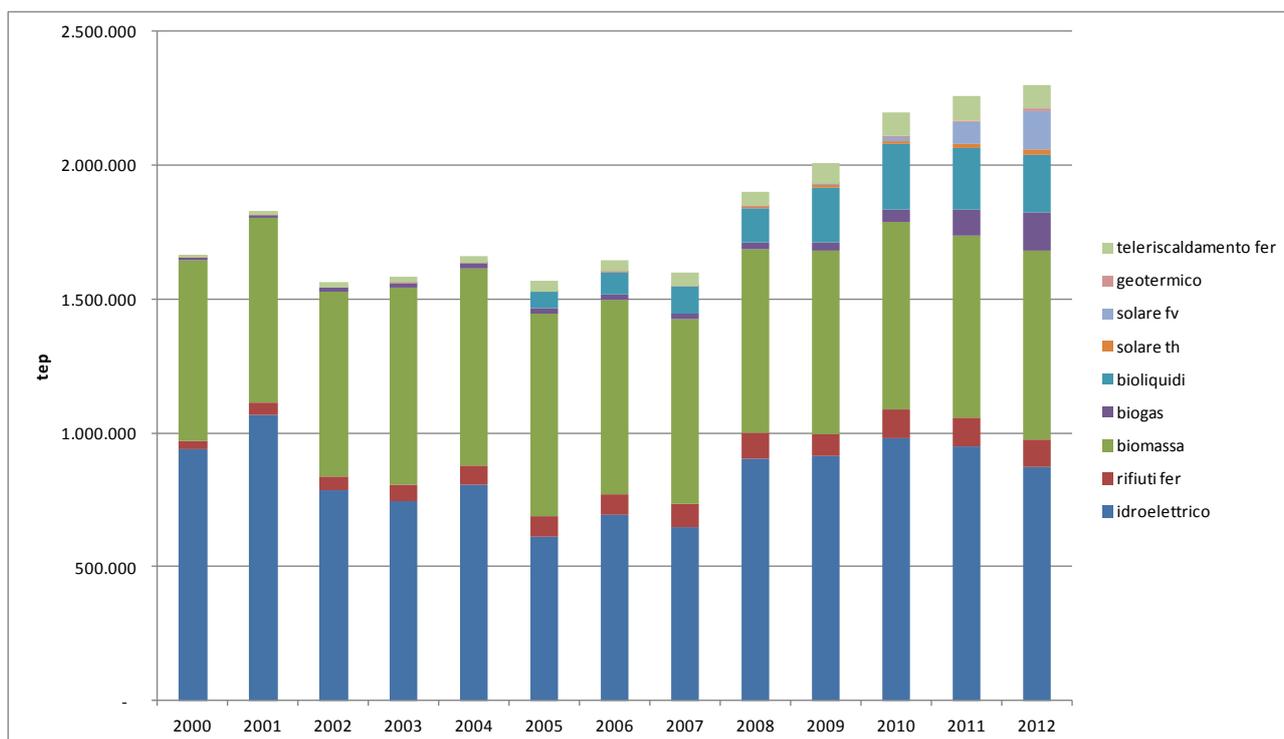


Figura 62 – Produzione di energia da fonti rinnovabili in Lombardia: trend 2000 - 2012 e suddivisione per fonte.
(Finlombarda, aggiornamento gennaio 2014)

In particolare, nel biennio 2010-2012 si è registrato un aumento della produzione FER pari al 5%, sostenuto maggiormente dalle produzioni energetiche da solare fotovoltaico (+129 ktep) e biogas (+ 97 ktep).

Tabella 27 – Produzione FER per fonte, anni 2010 e 2012 (valori in ktep)
(Finlombarda, aggiornamento gennaio 2014)

⁹² Fonte dati: Finlombarda, aggiornamento gennaio 2014.

| Fonte rinnovabile | Energia | | |
|-----------------------|-------------------|--------------|--------------|
| | Elettrica/termica | 2010 | 2012 |
| idroelettrico | el | 982 | 871 |
| rifiuti fer | el+th | 107 | 102 |
| biomassa | el+th | 701 | 708 |
| biogas | el+th | 44 | 141 |
| bioliquidi | el+trasporti | 245 | 219 |
| solare th | th | 12 | 20 |
| solare fv | el | 16 | 145 |
| geotermico | th | 4 | 7 |
| teleriscaldamento fer | th | 87 | 90 |
| Totale | | 2.198 | 2.303 |

Fotovoltaico

Nel 2012 in Italia il numero di impianti totali è pari a 478.331, per una potenza installata totale di 16.420 MW. La distribuzione della potenza e della numerosità di impianti tra le Regioni italiane non è omogenea. Il numero più elevato di impianti si incontra al Nord, in particolare in Lombardia e in Veneto. In termini di potenza installata è invece la Puglia che detiene il primato.

Nel 2013 sono presenti in Lombardia 70.752 impianti fotovoltaici con una potenza elettrica di picco pari a circa 1.836 MW e una potenza media per impianto di quasi 26 kW. Un picco di crescita si è avuto a partire dal 2010: il numero di impianti è passato da circa 23.000 censiti nel 2010 a oltre 70.000 nel marzo 2013. Tale effetto può essere ascrivibile all'entrata in vigore del terzo, quarto e quinto Conto Energia.

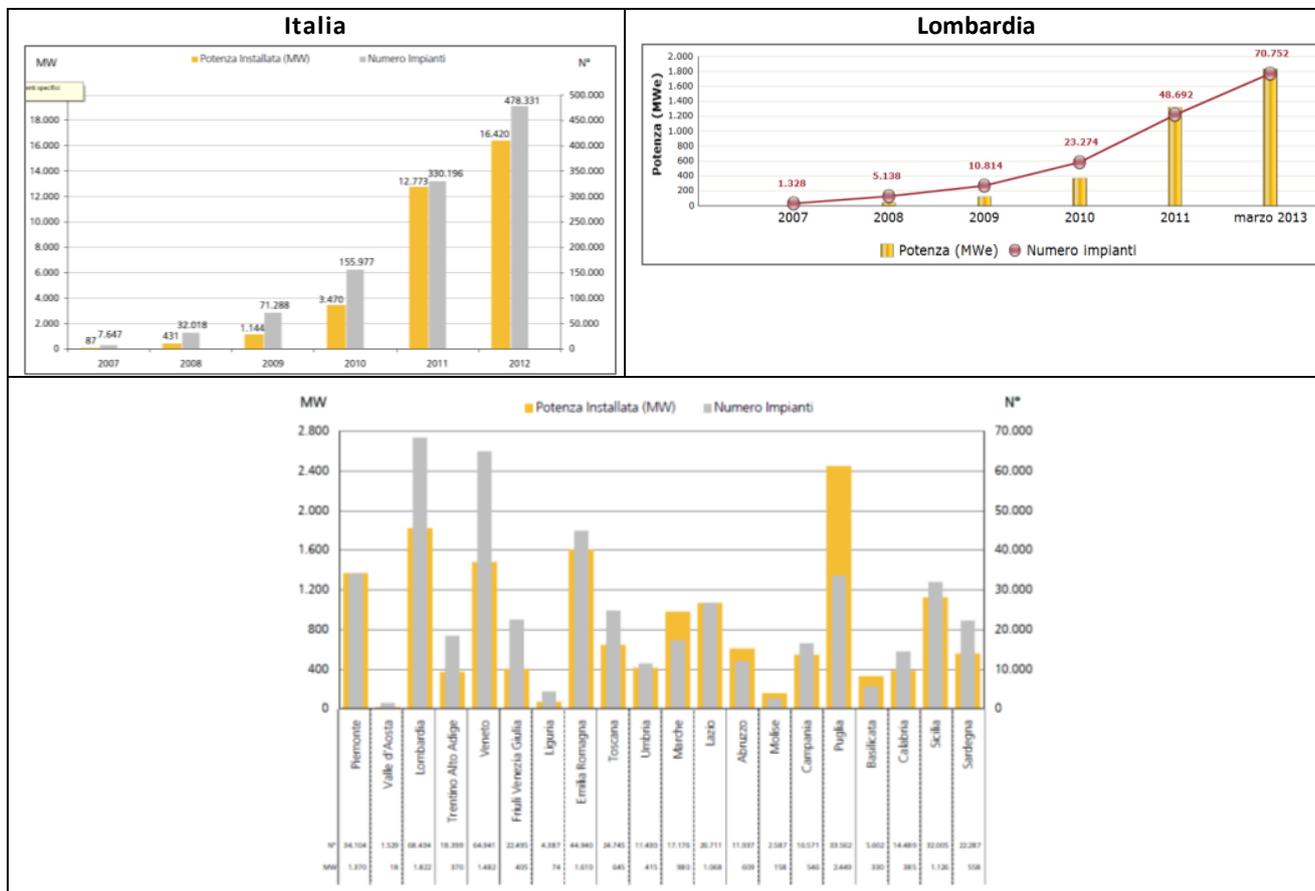


Figura 63 – Andamento cumulativo del numero e della potenza complessivi degli impianti fotovoltaici in Italia (totali, 2012), in Lombardia (in Conto Energia, marzo 2013) e distribuzione regionale della numerosità e potenza (2012) (GSE, Rapporto statistico 2012 e Finlombarda da dati Atlasole GSE S.p.A. - aggiornamento marzo 2013,)

Se si osservano la tabella e la mappa seguente, si osserva che in provincia di Brescia sono localizzati il maggior numero di impianti (circa 16.000); seguono le provincie di Bergamo e di Milano. Dai valori di potenza media per impianto a scala comunale emerge come nella fascia della pianura padana siano localizzati gli impianti di maggiori dimensioni presenti in Lombardia.

Tabella 28 - Potenza installata e numero impianti fotovoltaici per provincia.
(GSE, Rapporto statistico 2012)

| | Numero e potenza per provincia degli impianti fotovoltaici nel 2012 | | | |
|-----------------|---|-------|----------|-------|
| | Numero impianti | % | MW | % |
| Bergamo | 10.180 | 2,13 | 239,9 | 1,46 |
| Brescia | 15.960 | 3,34 | 363,3 | 2,21 |
| Como | 3.780 | 0,79 | 65,5 | 0,40 |
| Cremona | 4.760 | 1,00 | 208,1 | 1,27 |
| Lecco | 2.283 | 0,48 | 36,5 | 0,22 |
| Lodi | 2.186 | 0,46 | 110,1 | 0,67 |
| Mantova | 4.805 | 1,00 | 172,6 | 1,05 |
| Milano | 8.184 | 1,71 | 249,0 | 1,52 |
| Monza e Brianza | 3.884 | 0,81 | 73,5 | 0,45 |
| Pavia | 3.334 | 0,70 | 158,5 | 0,97 |
| Sondrio | 3.006 | 0,63 | 45,3 | 0,28 |
| Varese | 6.072 | 1,27 | 99,5 | 0,61 |
| Lombardia | 68.434 | 14,3 | 1.821,8 | 11,1 |
| Italia | 478.331 | 100,0 | 16.419,8 | 100,0 |

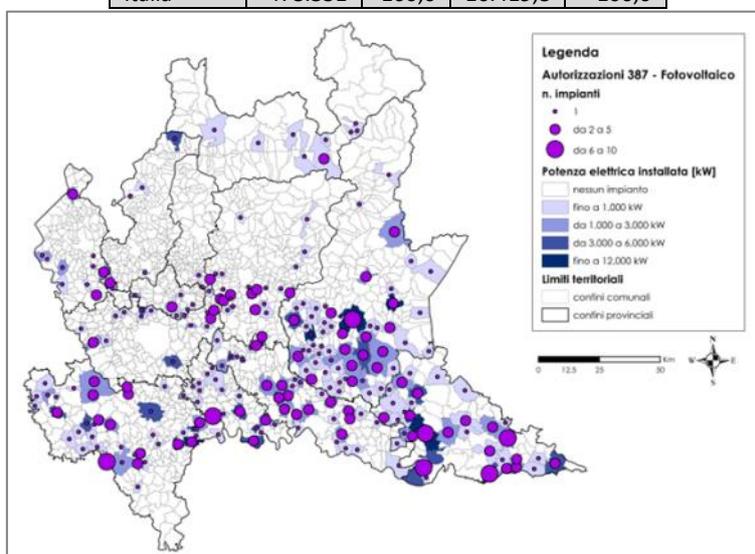


Figura 64 – Autorizzazioni 387/03 - Impianti fotovoltaici e potenza elettrica installata per comune, dicembre 2012.
(Finlombarda, SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente - aggiornamento dicembre 2012)

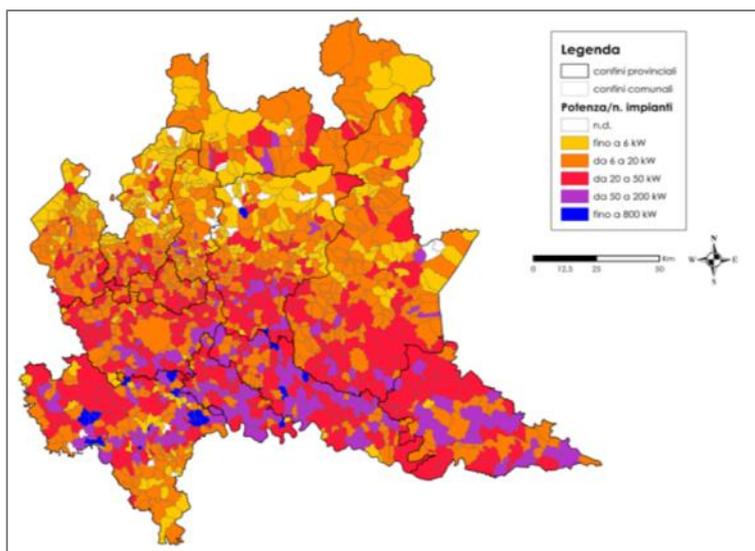


Figura 65 – Potenza media per impianto fotovoltaico a scala comunale, marzo 2013.
(Elaborazioni Finlombarda da dati Atlasole GSE S.p.A. - aggiornamento marzo 2013)

L'installazione di impianti fotovoltaici, se avviene a terra (su superfici agricole, seminaturali o naturali), comporta effetti sul suolo, che nel caso peggiore comportano il consumo e l'impermeabilizzazione dei terreni al pari dei processi di urbanizzazione e di artificializzazione delle coperture. Una soluzione che dovrebbe portare benefici all'ambiente e alla natura rischia di avere conseguenze opposte e comportare danni ed effetti negativi, in contrasto con l'ecosostenibilità insita nell'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica. Con dato aggiornato al 2012, gli impianti lombardi a terra occupano una superficie pari a 3,9 km² (in Italia 134 km²), per una potenza di 238 MW, mentre gli impianti non a terra raggiungono una potenza di 1.583 MW. A tal proposito si sottolinea il fatto che dal 2013 sono stati sviluppati una serie di limiti atti a disincentivare l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici a terra, soprattutto se il progetto ricade su aree agricole (il Decreto Legge 24 gennaio 2012 n. 1 prevede il blocco degli incentivi previsti dal Decreto Legislativo 28/2011, per tutte le tipologie di impianti fotovoltaici a terra installate su aree agricole, introducendo anche i nuovi criteri di ottenimento delle incentivazioni).

Infine risulta interessante porre l'attenzione sulla sostituzione delle coperture contenenti amianto e la contestuale installazione di impianti fotovoltaici. Preso atto della pericolosità dell'amianto, lo stato italiano ha deciso di predisporre degli incentivi per agevolare lo smaltimento. Il Quarto Conto Energia, in particolare, ha definito le premialità per gli impianti fotovoltaici installati in sostituzione di Eternit e amianto. Gli impianti realizzati in Lombardia a sostituzione di coperture in amianto nel 2012 sono 6.219 (in Italia 25.900), per una superficie di 4,9 km² di amianto rimosso (in Italia 20,2) e una potenza di 551 MW (in Italia 2.159).⁹³

Agroenergie e bioenergie⁹⁴

A livello nazionale sono attivi 994 impianti a biogas agro-zootecnico per una potenza elettrica totale installata di circa 750 MWe⁹⁵. Di questi, 361 sono localizzati in Lombardia, nelle province di Cremona (137), Brescia (68), Lodi (49), Pavia (47), Mantova (41), Bergamo (11) e Milano (8). La potenza totale installata in

⁹³ Dati: GSE, Rapporto statistico 2012

⁹⁴ Dati: Regione Lombardia, "L'agricoltura lombarda conta", 2013

⁹⁵ Dati: CRPA, "Situazione-trend di crescita del biogas in Italia e prospettive per il biometano", aggiornamento 2012.

Lombardia si attesta sui 294 MWe⁹⁶. Il legame con l'attività zootecnica risulta particolarmente evidente dalla distribuzione territoriale degli impianti che sono collocati principalmente nelle province a forte vocazione zootecnica. Complessivamente Cremona e Brescia detengono il 60% della potenza elettrica installata degli impianti per la produzione di energia da biogas agro-zootecnico in Lombardia.

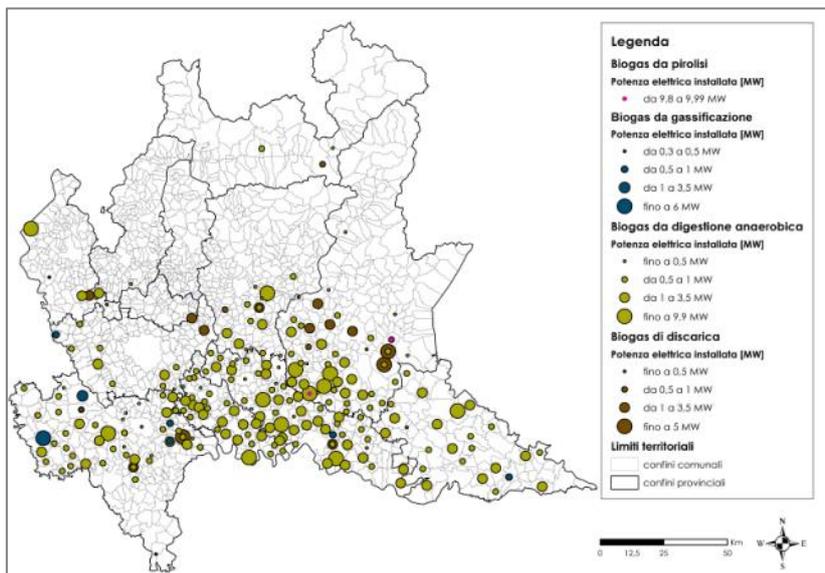
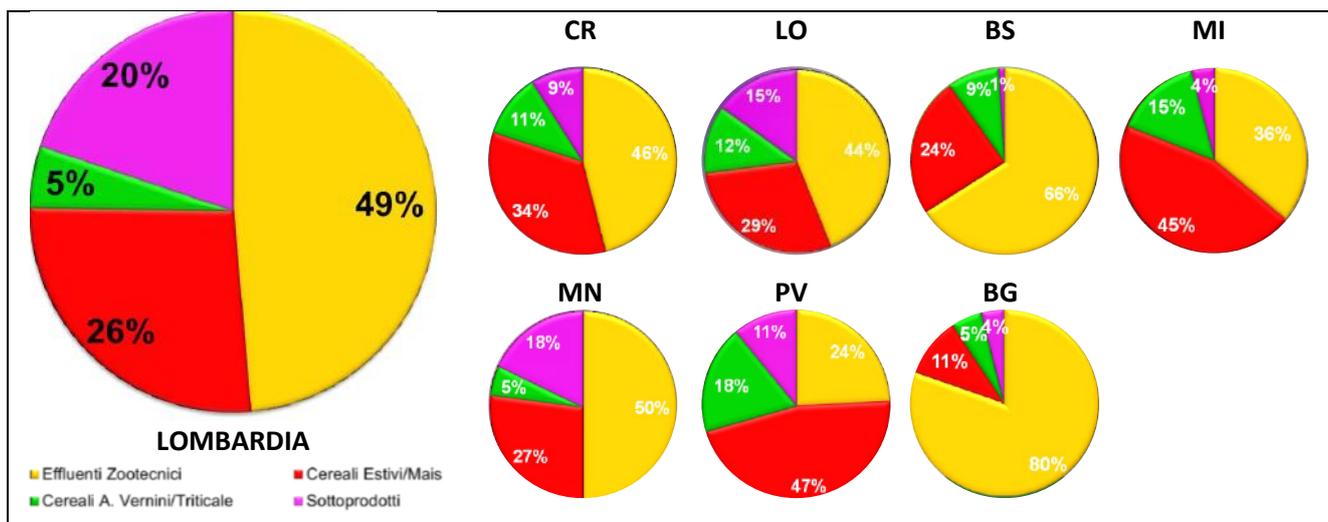


Figura 66 – Autorizzazioni 387/03 - Impianti a biogas e potenza elettrica installata (Finlombarda, SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente - aggiornamento dicembre 2012)

Una delle questioni più dibattute a livello globale sulle agroenergie riguarda la sostenibilità dell'utilizzo di colture alimentari per la produzione di energia. In Regione Lombardia il 4% della SAU è coltivato a mais destinato alla produzione di biogas; le province dove questo rapporto è più alto sono Cremona (11%) e Lodi (9%). Gli impianti della regione sono alimentati mediamente da effluenti zootecnici per il 49% (5 milioni di tonnellate), da cereali quali il mais insilato per il 31% (2,5 milioni di tonnellate), da cereali autunno-vernini insilati (0,8 milioni di tonnellate) e da sottoprodotti per il 20%. Dalla lettura dei dati provinciali si evidenzia che nelle province di Brescia e Bergamo la percentuale di effluenti utilizzata sale rispettivamente al 66% e 80%, mentre nelle province di Pavia e Milano prevale l'uso di cereali (65% e 60%).



⁹⁶ Dati: "L'agricoltura lombarda conta" - 2013, Regione Lombardia e Gruppo Ricicla, Atti del Convegno "Biogas in Lombardia: numeri e impianti", 2013.

Figura 67 – Alimentazione degli impianti di biogas (dato medio regionale e medie provinciali)

(Gruppo Ricicla e Regione Lombardia, Atti del Convegno "Biogas in Lombardia: numeri e impatti", aggiornamento marzo 2013)

Per quanto riguarda la biomassa, in Lombardia esistono 14 impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa con una potenza termica installata di circa 120 MW⁹⁷; essi sono localizzati prevalentemente nelle aree montane delle provincie di Brescia e Sondrio e la provenienza della biomassa che utilizzano è per l'89% regionale⁹⁸.

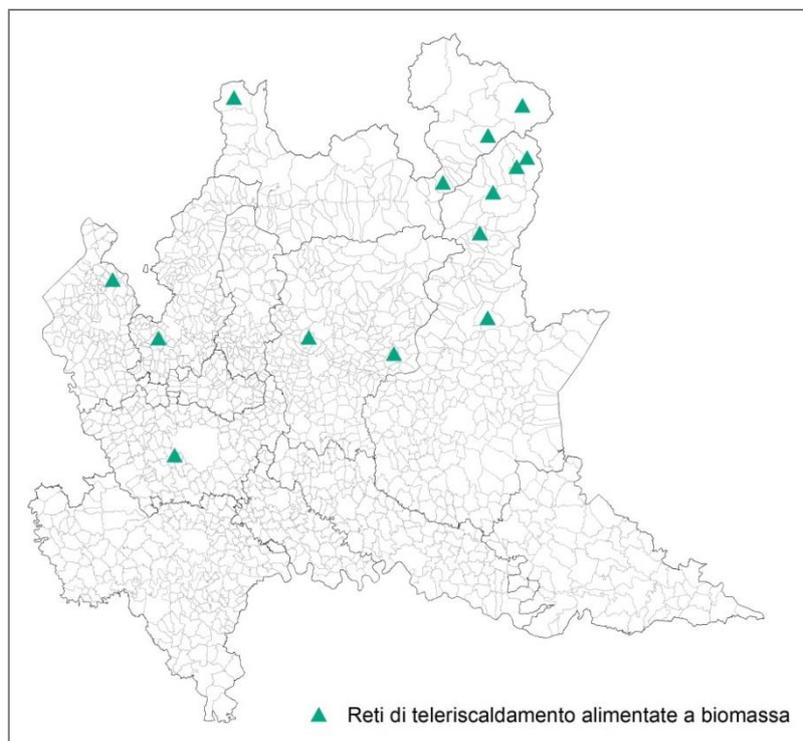


Figura 68 – Reti di teleriscaldamento alimentate a biomassa
(Elaborazione Poliedra su dati Finlombarda, aggiornamento gennaio 2014)

In Lombardia sono presenti 5 impianti di trasformazione⁹⁹ per la produzione di biocarburanti (bioetanolo e biodiesel) con una capacità produttiva pari a circa 670.000 tonnellate che utilizza in minima parte materia prima locale. Tale capacità è pari a circa un terzo di quella nazionale che è, in ogni caso, quasi totalmente slegata dalla produzione di materia prima locale. Secondo i dati censuari ISTAT sono 4.600 gli ettari dedicati in Lombardia a colture energetiche soggette a contratto di coltivazione, su un totale di 17.000 registrati a livello nazionale.

FOCUS PROGETTO BIOENERGIS

Il progetto BioEnerGIS (sviluppato nell'ambito del Programma Intelligent Energy Europe 2007-2013) ha realizzato un sistema di supporto alle decisioni (BIOPOLE) che permette ai decisori di identificare nuove localizzazioni di impianti di bioenergia in Lombardia, Irlanda del Nord, Slovenia e Wallonia (Belgio).

BIOPOLE è un sistema webGIS di supporto alle decisioni per la creazione di mappe per la localizzazione e configurazione di impianti a biomassa sostenibili dal punto di vista energetico, ambientale ed economico, a partire dal potenziale disponibile di biomassa e la domanda di calore.

⁹⁷ Fonte dati Finlombarda. Il dato è sottostimato poiché è relativo a 11 impianti sui 14 esistenti.

⁹⁸ Dati comunicati dai gestori delle reti TLR nel corso di un'indagine effettuata da Regione Lombardia.

⁹⁹ Mezzana Bigli (PV) con capacità produttiva di 200.000 t, Solbiate Olona (VA) con capacità produttiva di 200.000 t, Castenedolo (BS) con capacità produttiva di 120.000 t, Cologno Monzese (MI) con capacità produttiva di 100.000 t, Cernusco Sul Naviglio (MI) con capacità produttiva di 50.000 t. (Renewable Energies Lab, Il sistema industriale lombardo nel business delle biomasse, 2010)

Per ogni regione sono disponibili mappe relative ad impianti alimentati a:

- Combustione di legname
- Combustione erbacea
- Digestione anaerobica a biomassa vegetale
- Digestione anaerobica da rifiuti

Sono di seguito rappresentati i principali risultati per la Lombardia per questi 4 tipi di alimentazione.

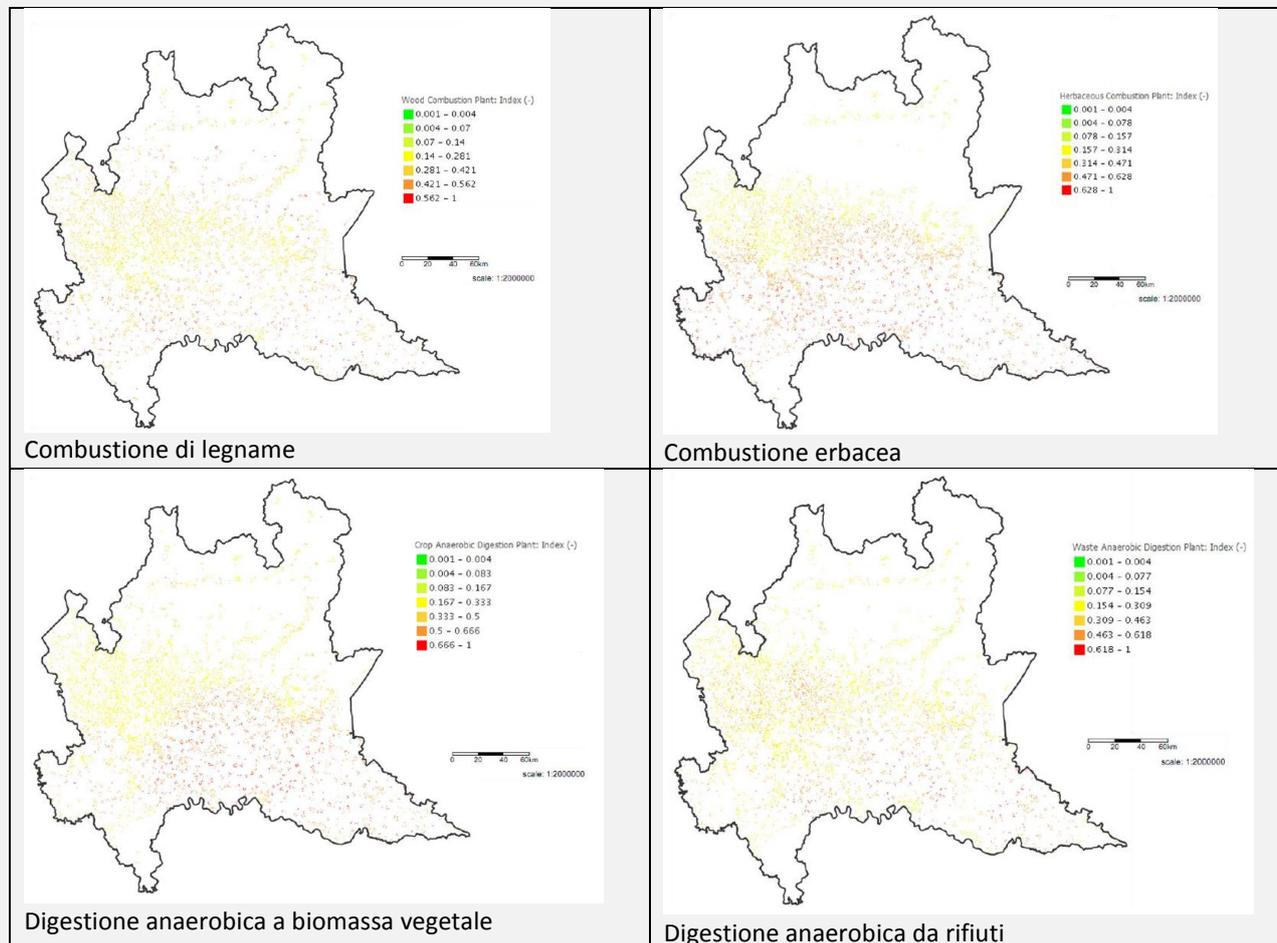


Figura 69 – Aree prioritarie di sviluppo delle bioenergie identificate attraverso BIOPOLE (Global Sustainability Index) (progetto BioEnergyGIS, 2011)

Sonde geotermiche

In Lombardia si contano complessivamente oltre 780 impianti a sonde geotermiche per una potenza di circa 15 MW per il raffrescamento e di 18,5 MW per il riscaldamento. La distribuzione territoriale degli impianti è focalizzata prevalentemente nelle province più densamente popolate e urbanizzate: Milano si colloca in prima posizione, seguita da Brescia.

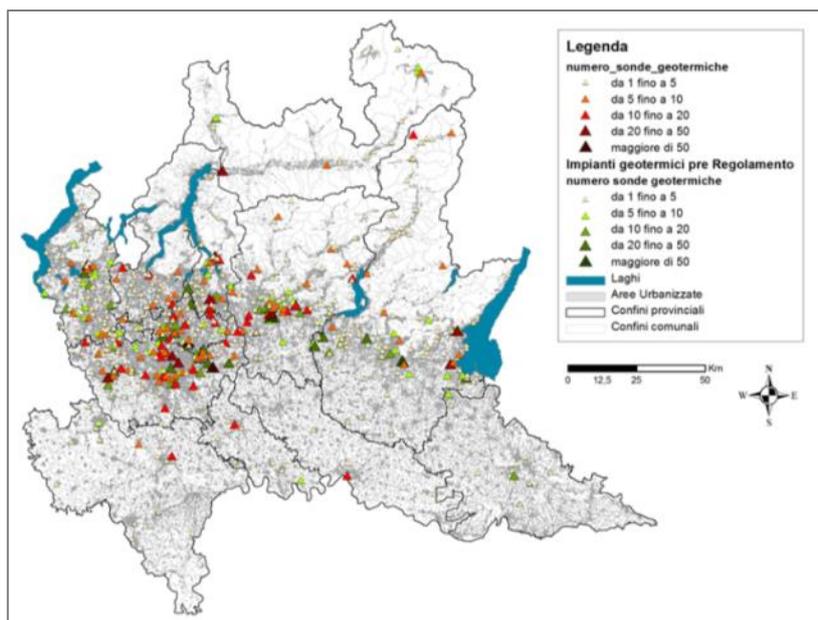


Figura 70 – Impianti a sonde geotermiche installati in Regione Lombardia.
(Finlombarda, Registro Sonde Geotermiche-aggiornamento aprile 2013)

Rifiuti

In Lombardia gli impianti di termovalorizzazione dedicati al rifiuto indifferenziato tal quale (RUR) sono 11 mentre in 2 impianti è possibile conferire anche CDR (Combustibile Derivato da Rifiuti). I termovalorizzatori lombardi, attraverso una produzione pari a 1.789.340 MWh_e (dato 2010), hanno contribuito per il 2,7% alla copertura del fabbisogno elettrico regionale.

Si evidenzia che, dal 2004 al 2010, si è verificato un notevole incremento di produzione sia elettrica che termica da termovalorizzazione di rifiuti, determinato in larga parte dagli interventi di ristrutturazione effettuati su tutti gli impianti lombardi nel periodo 2002-2010 rivolti a migliorare l'efficienza e a ridurre l'impatto ambientale.

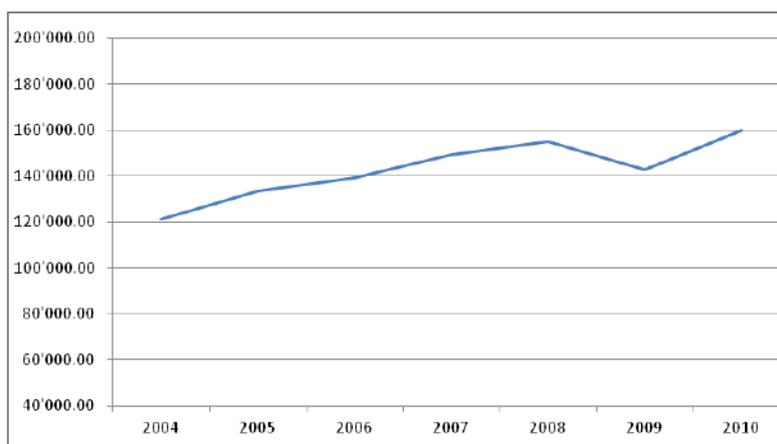


Figura 71 – Trend della produzione di energia elettrica dei 13 termovalorizzatori (tep/anno).
(Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

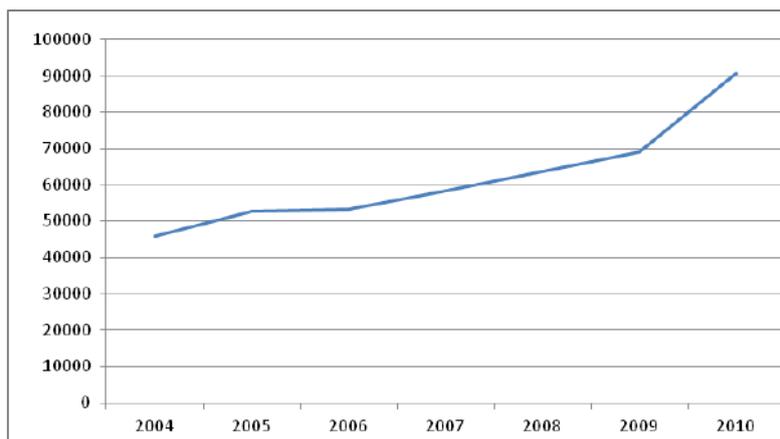


Figura 72 – Trend della produzione termica dei termovalorizzatori (tep/anno).
(Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

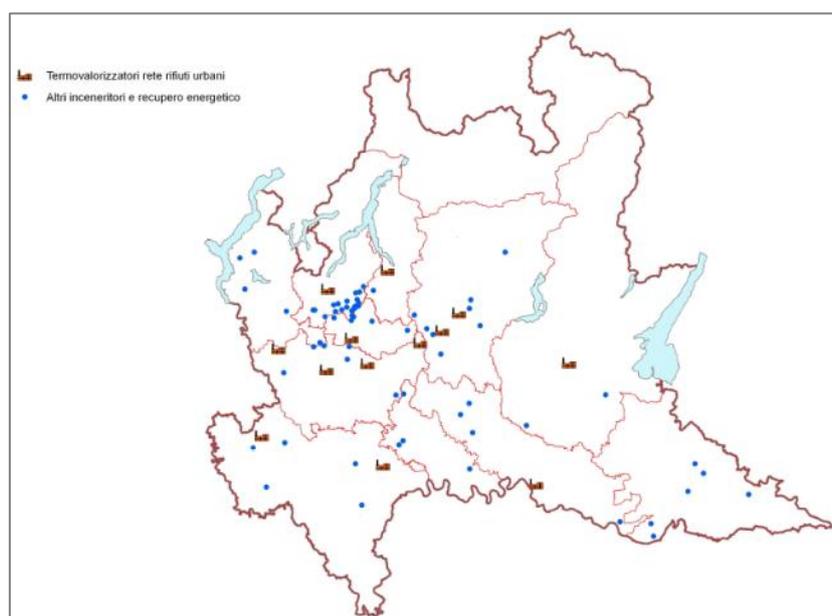


Figura 73 – Principali tipologie impianti di trattamento dei rifiuti
(ARPA Lombardia, aggiornamento 2011)

Idroelettrico

La potenza elettrica installata per impianti idroelettrici in Lombardia è pressoché invariata negli ultimi anni (da 4.636 MW_e nel 2000 a 4.988 MW_e nel 2010). La produzione di energia idroelettrica invece ha risentito di oscillazioni da ricondurre alle particolari condizioni meteo-climatiche manifestatesi nel periodo compreso tra l'estate 2003 e la primavera 2007, che hanno comportato una diminuzione consistente nella disponibilità idrica complessiva.

Gli impianti idroelettrici lombardi si concentrano nelle aree montane delle province di Sondrio, Brescia, Lecco e Bergamo, ma son presenti impianti anche nelle aree di pianura del mantovano e del pavese lungo i principali fiumi (Ticino e Mincio) e alcuni torrenti (Agogna).

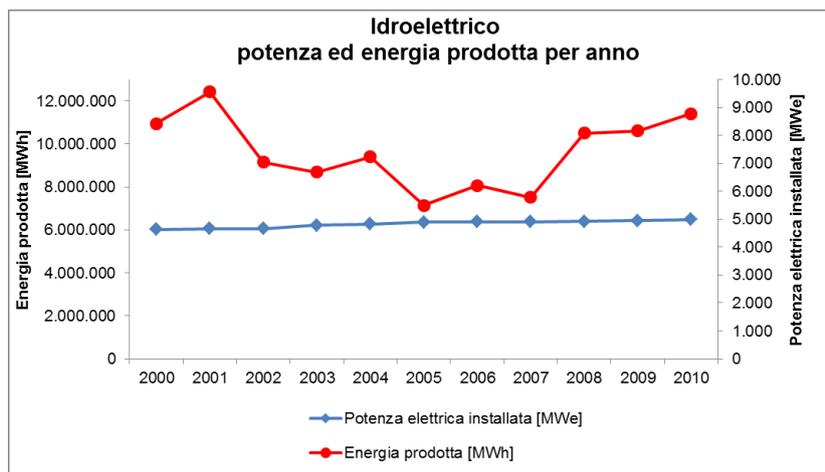


Figura 74 – Andamento negli anni della potenza installata ed energia prodotta per gli impianti idroelettrici lombardi (SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente)

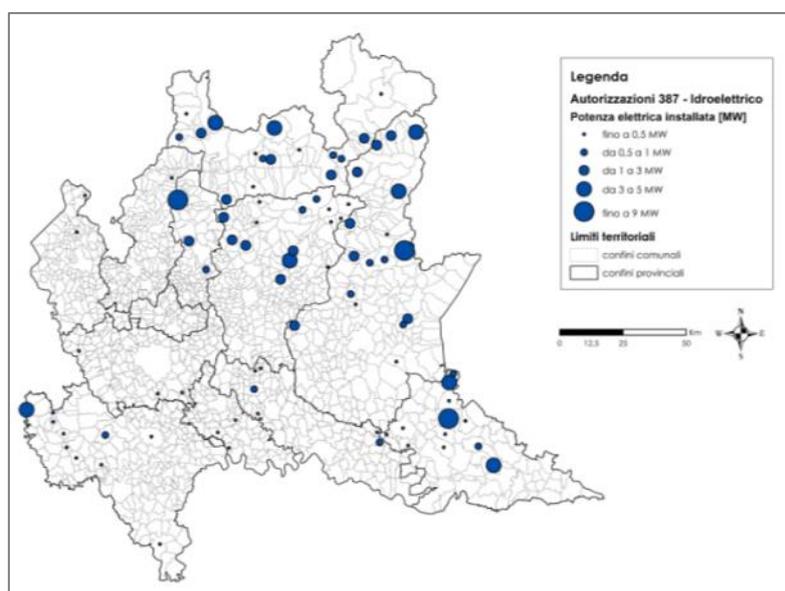


Figura 75 – Autorizzazioni 387/03 - Impianti idroelettrici e potenza elettrica installata (SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente - aggiornamento dicembre 2012)

Per il grande idroelettrico le risorse disponibili sul territorio risultano già per massima parte sfruttate. Riprendendo le prospettive di sviluppo e di compatibilità economico-ambientale del settore idroelettrico individuate all'interno del Piano di Azione per l'Energia (2008), alcune linee di intervento riguardano sia lo sviluppo del mini-idroelettrico (<3 MW) su acquedotti di montagna¹⁰⁰ e sui canali irrigui, sia il *repowering* (ammodernamento e/o potenziamento) e/o recupero di alcuni impianti esistenti particolarmente vetusti.

FOCUS: CONTO ENERGIA¹⁰¹

Il Conto Energia è il programma che incentiva in conto esercizio l'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica. Questo sistema di incentivazione è stato introdotto in Italia nel 2005, con il Decreto Ministeriale del 28 luglio 2005 (Primo Conto Energia). Dal 2005 al 2013 si contano 5 diversi programmi di incentivazione in Conto Energia, ciascuno in superamento, adeguamento o ridefinizione del precedente. Il 5°Conto energia è terminato il 6 Luglio 2013 e, a seguito della sua chiusura, non è stato emanato un nuovo piano di incentivi sull'energia prodotta.

¹⁰⁰ L'indicazione di policy relativa all'installazione di micro-centrali idroelettriche lungo le reti acquedottistiche di montagna è ripresa anche nello studio "Le grandi derivazioni di acqua per uso idroelettrico: implicazioni per la Lombardia", Éupolis, 2012.

¹⁰¹ Fonte dati: Gestore Servizi Energetici (GSE), aggiornamento 30 settembre 2013.

In Italia le cinque edizioni del Conto Energia hanno incentivato un totale di 549.693 impianti per una potenza pari a 17.461.694 kW. A livello lombardo sono stati incentivati oltre 76.000 impianti (circa il 14% del dato nazionale) per un totale di 1.920.000 kW (pari all'11% della potenza installata in tutta Italia).

Tabella 29 – Risultati del Conto Energia in Lombardia. Numero di impianti in esercizio al 30 dicembre 2013 suddivisi per classe di potenza e potenza installata (GSE, aggiornamento settembre 2013)

| | Classe 1 1-3 kW | Classe 2 3-20 kW | Classe 3 20-200 kW | Classe 4 200-1.000 kW | Classe 5 1.000-5.000 kW | Classe 6 >5.000 kW | TOTALE |
|--|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|------------------|
| Numero impianti | 27.437 | 39.171 | 8.789 | 1.317 | 60 | 3 | 76.777 |
| Potenza installata (kW) | 76.201 | 300.552 | 700.215 | 716.816 | 109.057 | 17.992 | 1.920.832 |

2.5.2 Consumo di energia

A livello comunitario e nazionale sono fissati precisi obiettivi legati ai consumi energetici da raggiungere entro il 2020. L'Italia si è assunta l'impegno di coprire entro il 2020 una quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo (comprende sia le rinnovabili elettriche sia quelle termiche) di energia e nei trasporti pari al 17%. Mediante il decreto Burden Sharing (Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 15 marzo 2012) sono definiti, ripartiti e qualificati gli obiettivi in materia di fonti rinnovabili a livello regionale, tenuto conto dei potenziali regionali (attuale livello di produzione delle energie rinnovabili) e dell'introduzione di obiettivi intermedi da raggiungere entro il 2012, 2014, 2016 e 2018.

Il Decreto assegna alla Lombardia la quota complessiva di energia (termica più elettrica) da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo pari a 11,3%, rispetto a un valore iniziale di riferimento pari a 4,9% ottenuto dalla somma dei consumi regionali Fer-E (produzione regionale elettrica lorda da fonti rinnovabili relativa all'anno 2009 rilevata da GSE, calcolata ai sensi della direttiva 28/2009) e Fer-C (Fer-C: consumo regionale da fonti rinnovabili per riscaldamento/raffreddamento relativi all'anno 2005, forniti da Enea). La roadmap per il raggiungimento dell'obiettivo finale prevede step intermedi che ammontano rispettivamente a 7,7% per il 2014, 8,5% per il 2015 e 9,7% per il 2018.

L'obiettivo lombardo prevede che entro il 2020:

- Lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili elettriche rispetto all'anno iniziale (anno 2009 e valore di riferimento pari a 993 ktep) registri un incremento pari al 10% passando a 1.090 ktep,
- Lo sviluppo dei consumi regionali da fonti rinnovabili termiche rispetto all'anno iniziale di riferimento (anno 2005 e valore di riferimento pari a 315 ktep) registri un incremento pari a +476%.

La riduzione del consumo finale lordo non rappresenta un obiettivo vincolante per la Lombardia nonostante risulta evidente che con una riduzione dei consumi finali sia possibile raggiungere con maggiore facilità gli obiettivi di incremento della quota complessiva di energia (termica più elettrica) da fonti rinnovabili.

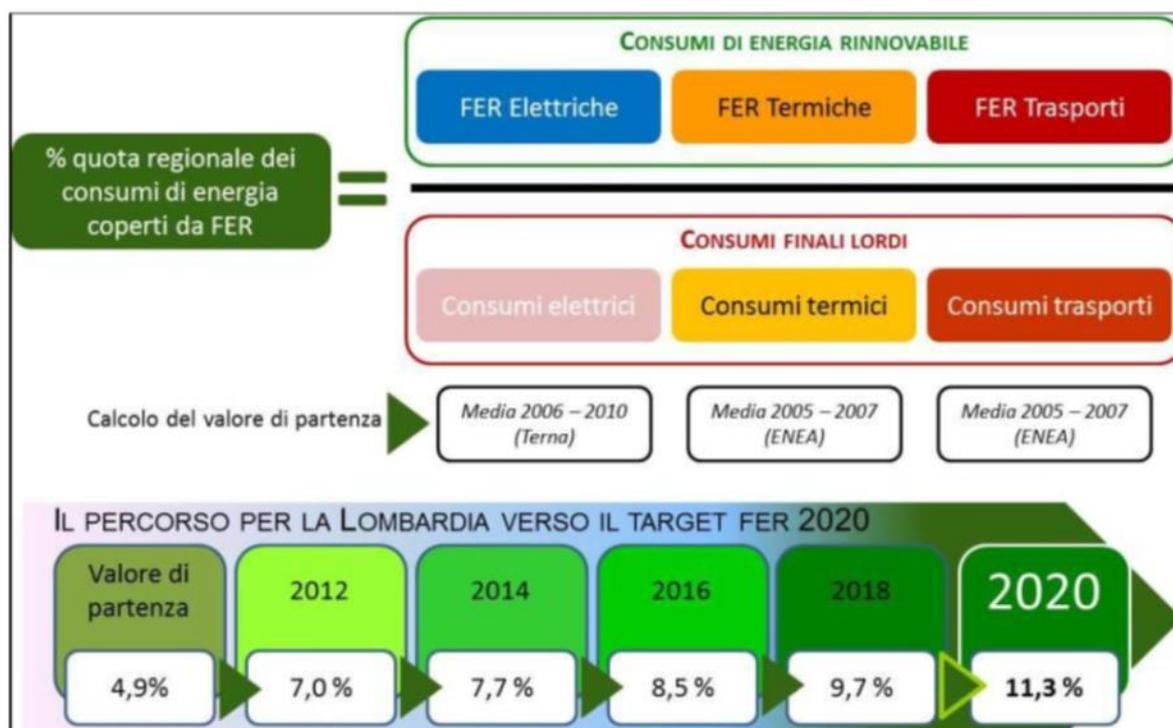


Figura 76 - La regionalizzazione dell'obiettivo di copertura dei consumi finali lordi con energia prodotta da fonti rinnovabili (Documento preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale, 2013)

Negli anni 2010 e 2012 Regione Lombardia ha raggiunto e superato gli obiettivi previsti dalla roadmap raggiungendo, rispettivamente, l'8,3% e il 9,4% di consumo energetico da FER sul consumo finale lordo¹⁰².

Consumo di energia per settore, pro capite e intensità energetica¹⁰³

La domanda complessiva di energia in Lombardia, nel 2010, ammonta a circa 26.000 ktep, pari al 19% della domanda complessiva nazionale. Il settore civile ha un peso preponderante nel consumo di energia (43,4%); a questo segue il settore industriale con il 28,6% e il settore trasporti con il 27% dei consumi complessivi. In riferimento al settore civile è importante sottolineare come il 70% dei consumi sia da attribuire agli edifici residenziali, la rimanente quota al terziario. Per quanto concerne la ripartizione dei consumi per fonti utilizzate, si osserva una prevalenza nell'utilizzo del gas naturale, sia nel settore residenziale (73%) sia in quello terziario (in maniera meno preponderante, ovvero 49%). L'energia elettrica è la seconda fonte energetica utilizzata, rappresentando il 13% dei consumi nel residenziale e il 43% nel terziario.

¹⁰² Fonte dati: Finlombarda, 2013.

¹⁰³ Fonte dati: Finlombarda, SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente; Regione Lombardia, Documento preliminare PEAR.

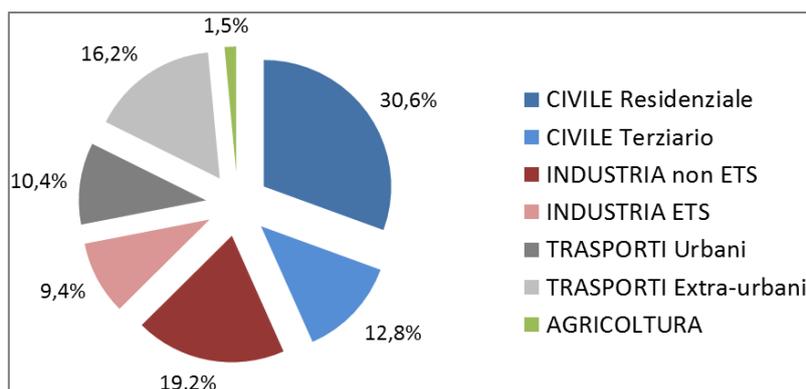


Figura 77 - Consumi finali di energia in Lombardia in percentuale per settore (SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente - aggiornamento 2010)

Tabella 30 – Consumi finali di energia in Lombardia nel 2010: suddivisione per vettore (Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

| Vettore | Valore (ktep) | % |
|---------------------------------|---------------|-------------|
| Gas naturale | 10.052 | 38,5% |
| Energia elettrica | 5.665 | 21,7% |
| Prodotti petroliferi | 7.792 | 29,8% |
| Gas di processo | 798 | 3,1% |
| Carbone | 479 | 1,8% |
| Rifiuti (quota non FER) | 21 | 0,1% |
| Teleriscaldamento convenzionale | 275 | 1,1% |
| Fonti rinnovabili "termiche" | 1.037 | 4,0% |
| TOTALE | 26.118 | 100% |

Rispetto ai consumi energetici finali in Lombardia, il decennio 2000-2010 fa segnare un incremento complessivo pari al 7,7%. Tale condizione si interrompe nel 2010 e il trend dei consumi energetici risulta nel biennio 2011 – 2012 in netto e deciso calo. In particolare si stima una riduzione percentuale di circa il 10% dal 2010 al 2012.

Considerando i consumi di energia negli usi finali e il dato rilevato in riferimento ai singoli settori (decennio 2000-2010; dati 2011 e 2012 sono preconsuntivi), si osserva come l'industria presenti un andamento negativo per l'intero decennio: rispetto al 2000 i consumi energetici per il settore industriale fanno registrare un calo pari al -9%. Il settore edilizio residenziale chiude il decennio 2000-2010 con circa l'8% di incremento dei propri consumi finali, mentre il terziario fa segnare un incremento pari a +38%. Il settore dei trasporti presenta un andamento in costante crescita (+19% sul periodo 2000-2010), con una crescita più marcata concentrata nel periodo 2005-2010.

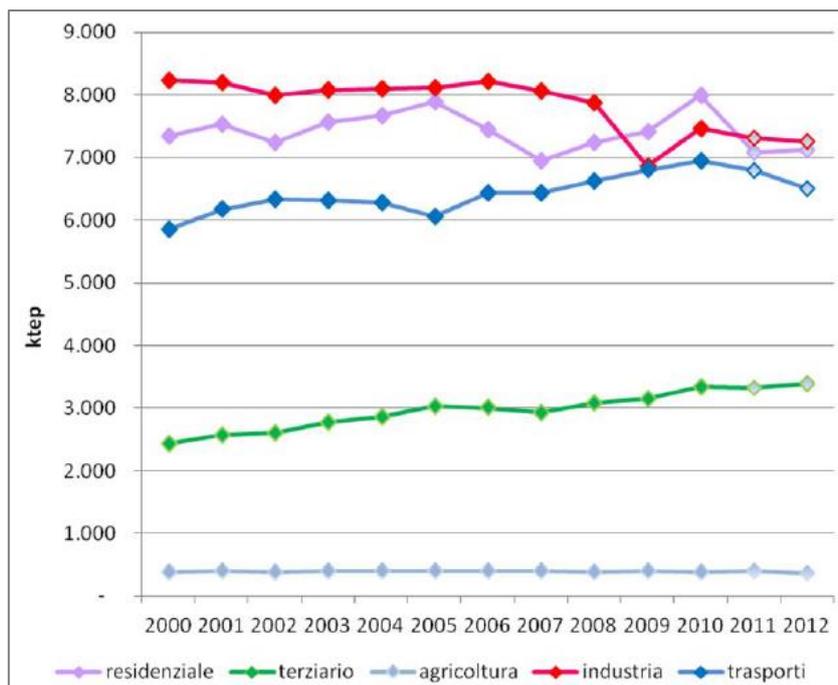


Figura 78 - Consumi di energia negli usi finali in Lombardia dal 2000 al 2010 (2011-2012 preconsuntivo): suddivisione per settore (Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

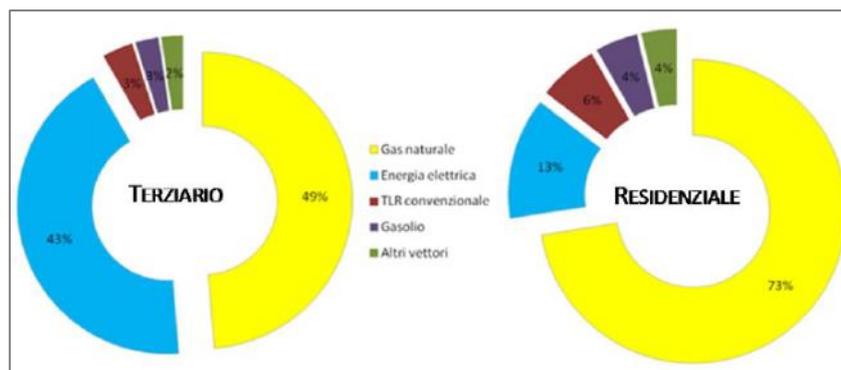


Figura 79 - Consumi di energia nei settori civili, terziario e residenziale: ripartizione percentuale per fonte al 2010 (Regione Lombardia, Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale Regionale 2013)

Il consumo medio di energia pro capite nel 2010 è pari a 2,63 tep/anno. Assume valori più alti nelle province a minor densità abitativa: Pavia, Mantova e Cremona presentano valori pro capite intorno ai 4 tep. Per contro è la provincia di Milano, comprendente anche Monza e Brianza, quella in cui si registra il valore più basso dell'indicatore (pari a 2,02 tep/ab).

Tabella 31 - Consumo di energia pro capite per provincia nel 2010 (ISTAT; Finlombarda, SIREnA - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente)

| Provincia | Consumo procapite (tep/ab) | Provincia | Consumo procapite (tep/ab) |
|-----------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| Bergamo | 2,76 | Mantova | 4,04 |
| Brescia | 3,17 | Milano (con MB) | 2,02 |
| Como | 2,35 | Pavia | 4,08 |
| Cremona | 3,87 | Sondrio | 2,37 |
| Lecco | 2,63 | Varese | 2,61 |
| Lodi | 2,86 | TOTALE | 2,63 |

Il rapporto tra consumo finale di energia e Valore Aggiunto complessivo in Lombardia presenta indici in diminuzione del 6,85% per il periodo 1995-2008: nel 2008, il valore assunto dall'intensità energetica finale è

pari a 93,9 tep/M€. L'agricoltura rappresenta il settore con l'intensità energetica più alta; a seguire l'industria che, a sua volta, registra valori superiori ai settori residenza e servizi (che nel 2008 mostrano valori dell'intensità energetica equivalenti). Il trend nel periodo considerato evidenzia che agricoltura e residenza registrano un forte calo dell'indicatore, pari a circa il 35%, imputabile all'attuazione di politiche di innovazione energetica. Presentano una dinamica negativa anche il settore dei trasporti (rilevante, con oltre il 15% di contrazione) e dell'industria (1,92%); in controtendenza il settore dei servizi, che nel periodo 1995-2008 duplica il valore dell'intensità energetica quale probabile conseguenza di un cambiamento radicale delle attività del settore stesso.

Tabella 32 - Intensità energetica finale per settore nel periodo 1995-2008 in Lombardia (tep/M€) e trend (%)
(ENEA, Statistiche energetiche regionali 1988-2008 Lombardia)

| (tep/M€) | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | variazione 1995-2008 |
|------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| Agricoltura, silvicoltura e pesca | 195,2 | 113,4 | 114,3 | 97,2 | 136 | 123,5 | 132,9 | 129 | 125,3 | 126,1 | -35,40% |
| Industria | - | 109,5 | 109,7 | 106,1 | 110,4 | 102,8 | 103,6 | 106,3 | 107,4 | - | -1,92% ¹⁰⁴ |
| Residenza | 53 | 39 | 40 | 38,5 | 40 | 39,1 | 39,2 | 36 | 33,1 | 34,4 | -35,09% |
| Servizi | 17,7 | 28,8 | 27,5 | 26,8 | 29,4 | 29,8 | 32,5 | 30,5 | 28,7 | 34,5 | 94,92% |
| Trasporti | 29,2 | 25,3 | 25,6 | 25,8 | 25,6 | 25,5 | 25 | 25,2 | 25,1 | 24,6 | -15,75% |
| Intensità energetica finale | 100,8 | 97,1 | 96,7 | 94 | 97,5 | 95,6 | 97,1 | 95 | 92,7 | 93,9 | -6,85% |

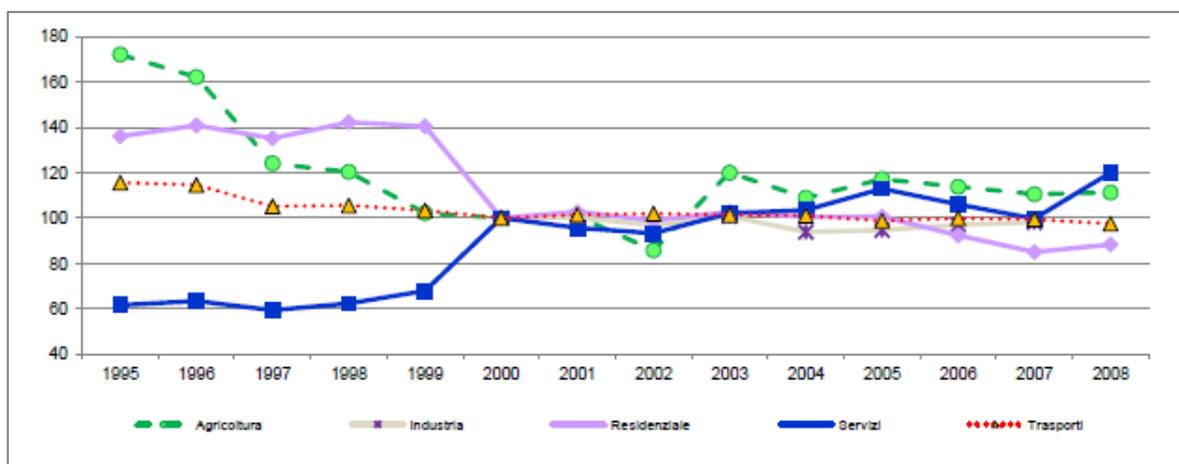


Figura 80 - Trend dell'indicatore di intensità energetica finale per settore in Lombardia dal 1995 al 2008. Dati al 2000 pari a 100.
(ENEA, Statistiche energetiche regionali 1988-2008 Lombardia)

Dal punto di vista dell'intensità energetica finale per macrofonte, a fronte di un trend sostanzialmente invariato per i combustibili solidi, il gas naturale e le fonti rinnovabili si evidenzia una dinamica negativa relativa al petrolio e un andamento positivo dell'energia elettrica.

¹⁰⁴ Variazione percentuale calcolata sul periodo 2000-2007

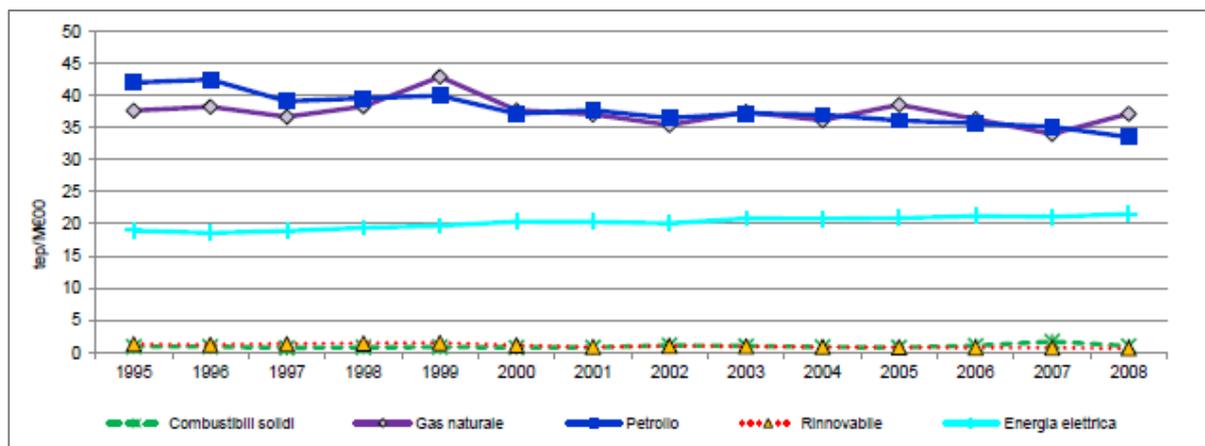


Figura 81 - Trend dell'indicatore di intensità energetica finale per macrofonte in Lombardia dal 1995 al 2008. Dati assoluti. (ENEA, Statistiche energetiche regionali 1988-2008 Lombardia)

Teleriscaldamento

Il teleriscaldamento rappresenta un'opzione significativa sia per quanto concerne il risparmio energetico sia per la possibilità di utilizzo delle FER come fonte energetica primaria. In Lombardia il teleriscaldamento soddisfa l'1,4% dei consumi energetici finali.

Nonostante la quota di consumi energetici coperta attraverso il teleriscaldamento sia bassa, dall'annuario dell'Associazione Italiana Riscaldamento Urbano (2012) emerge che in Lombardia si riscontra il valore più elevato di volumetria teleriscaldata, pari a circa 118 Mm³ (valore che corrisponde a una quota di poco superiore al 45% della volumetria teleriscaldata in Italia). Se si considera il rapporto tra volumetria teleriscaldata e popolazione residente si osserva un valore (regionale) pari a circa 13 m³/ab, confrontabile con il valore registrato in Valle d'Aosta, ma inferiore ai valori massimi (tra le regioni italiane dotate di impianti di teleriscaldamento) che si rilevano in Piemonte (16,7 m³/ab) e in Trentino-Alto Adige (16,5 m³/ab, valore che comprende anche gli impianti a biomassa).

Tabella 33 - Distribuzione geografica delle reti di teleriscaldamento (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano, aggiornamento 2011)

| REGIONE | Volumetria teleriscaldata | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|
| | Anno 2010 Mm ³ | Anno 2011 Mm ³ | % |
| 1 Lombardia | 112,0 | 117,6 | 45,2% |
| 2 Piemonte | 62,2 | 70,5 | 27,1% |
| 3 Emilia Romagna | 36,8 | 37,7 | 14,5% |
| 4 Veneto | 13,4 | 13,8 | 5,3% |
| 5 Trentino Alto Adige | 10,8 | 10,9 | 4,2% |
| 6 Valle d'Aosta | 1,2 | 1,5 | 0,6% |
| 7 Lazio | 3,5 | 3,6 | 1,4% |
| 8 Liguria | 2,8 | 3,0 | 1,2% |
| 9 Toscana | 1,0 | 1,0 | 0,4% |
| 10 Marche | 0,6 | 0,7 | 0,3% |
| TOTALE ITALIA | 244,4 | 260,3 | 100% |
| TOTALE NORD | 236,4 | 252,0 | 97% |

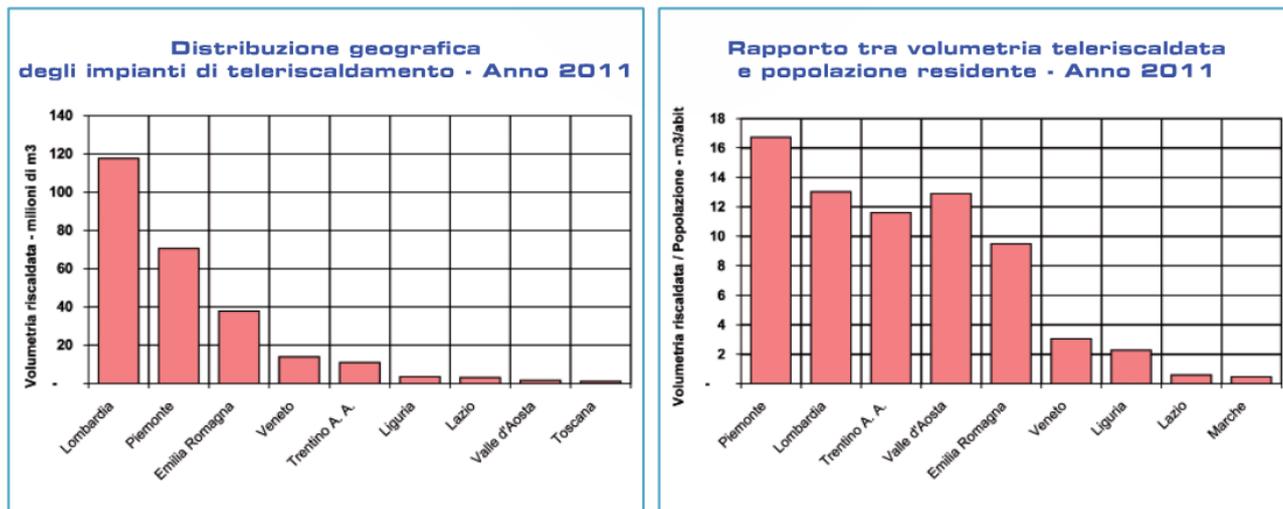


Figura 82 - Volumetria riscaldata dagli impianti di teleriscaldamento e volumetria riscaldata pro capite (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano, aggiornamento 2011)

La ripartizione relativa del calore distribuito tramite teleriscaldamento prodotto da fonti fossili e da fonti rinnovabili è, al 2010, pari al 76% per le prime e al 24% per le FER. Dalla ripartizione percentuale emerge come le fonti energetiche rinnovabili ricoprano un ruolo significativo (circa ¼) nell'alimentazione di impianti di teleriscaldamento che necessita di essere potenziato e incrementato.

In Lombardia sono presenti reti di teleriscaldamento sia nelle aree maggiormente urbanizzate (generalmente associate a impianti di tipo cogenerativo alimentati a combustibili fossili e/o a termovalorizzatori di rifiuti), sia nelle aree montane e pedemontane (spesso alimentate da impianti a biomasse solide, in regime di produzione semplice di calore o cogenerazione). Osservando la distribuzione degli impianti, suddivisi in funzione della volumetria allacciata (maggiore e minore di 1.000.000 m³), si nota che in Lombardia sono localizzati un elevato numero (15 impianti) di città in cui la volumetria allacciata è superiore a 1.000.000 m³. Seconda solo a Torino (che si caratterizza per una volumetria allacciata superiore a 50Mm³) risulta posizionarsi la città di Brescia (dato superiore a 40 Mm³), che precede a sua volta Milano (30 Mm³).

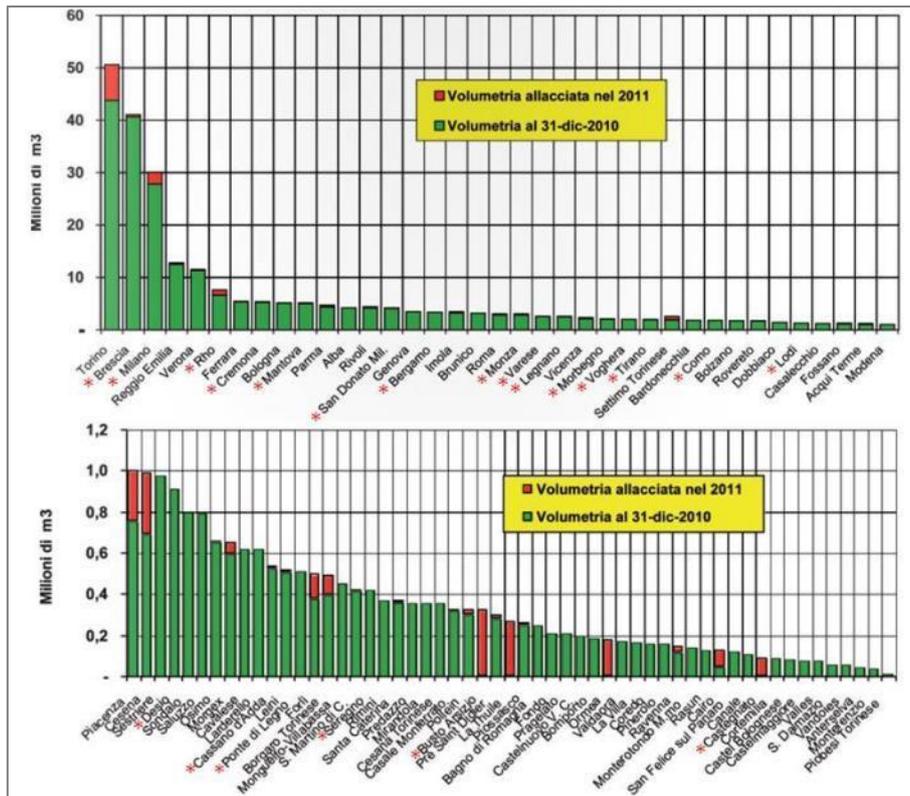


Figura 83 - Volumetrie allacciate a impianti di teleriscaldamento: volumi maggiori (grafico sopra) e minori (sotto) di 1.000.000 m³. Impianti situati in Lombardia evidenziati con asterisco rosso (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano, aggiornamento 2011)

È inoltre interessante osservare il dato relativo all’energia termica erogata all’utenza dagli impianti di teleriscaldamento lombardi¹⁰⁵. Brescia e Milano occupano, anche in questa “classifica”, il secondo (con un valore superiore a 1.100 GWht) e il terzo posto (valore superiore a 700 GWht) precedute soltanto da Torino (che registra un valore superiore a 1.600 GWht). Nella fascia compresa tra 25 GWht e 200 GWht si inseriscono 15 impianti lombardi: San Donato Milanese, Mantova, Cremona, Bergamo, Rho, Monza, Varese, Legnano, Linate, Morbegno, Tirano, Seregno, Como, Desio e Lodi.

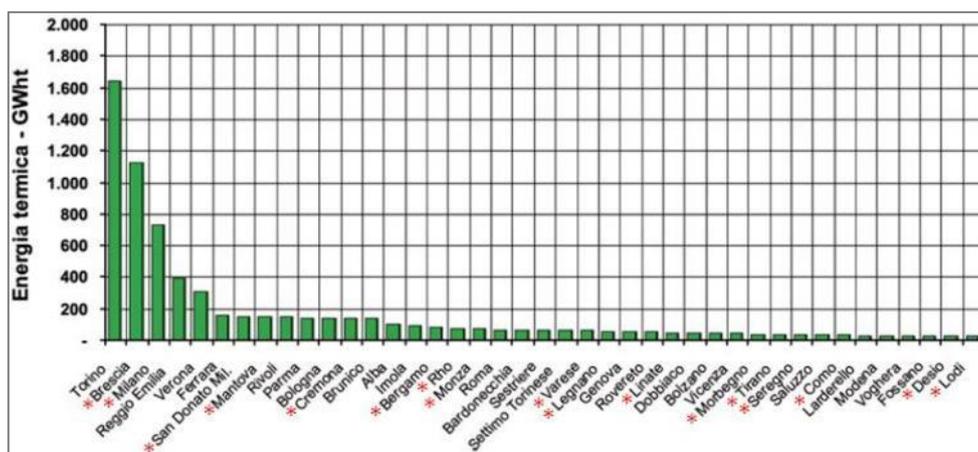


Figura 84 - Energia termica erogata all'utenza, 2011 (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano, aggiornamento 2011)

¹⁰⁵ Dato relativo agli impianti che si caratterizzano per energia erogata superiore a 25 GWht.

Infine un fenomeno di recente evoluzione è la presenza di piccoli sistemi di distribuzione di calore alimentati da impianti a biomasse solide o biogas in aree rurali. Non sono però disponibili informazioni quantitative per descrivere in maniera analitica il fenomeno.

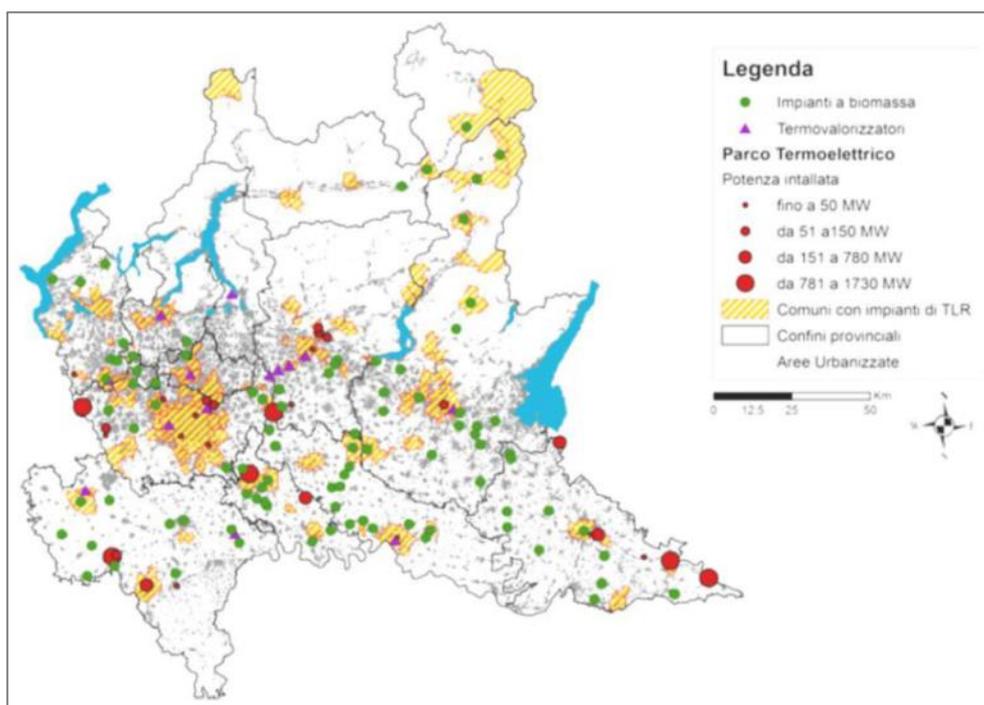


Figura 85 - Localizzazione dei comuni serviti da sistemi di teleriscaldamento, degli impianti a biomasse, dei termovalorizzatori e degli impianti di generazione termoelettrica censiti in Lombardia al 2010. (Regione Lombardia, DG Ambiente Energia e Sviluppo Sostenibile - Finlombarda, SIREnA).

FOCUS: EFFICIENZA ENERGETICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO

Caratteristiche energetiche del patrimonio edilizio

La conoscenza dello stato del patrimonio edilizio per quanto riguarda le caratteristiche energetiche è disponibile a partire dalle informazioni organizzate nel Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER) che raccoglie circa 1.005.000 Attestati di Certificazione Energetica (ACE)¹⁰⁶.

La situazione energetica degli edifici residenziali certificati nel territorio lombardo vede un valore medio complessivo di EP_H^{107} pari a $202,8 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (corrispondente a una classe energetica F).

Se si osserva la ripartizione percentuale degli edifici adibiti a uso residenziale in funzione della classe energetica¹⁰⁸, emerge che meno dell'1% degli edifici appartiene alle classi energetiche più elevate (A e A+). La classe maggiormente popolata e diffusa è la G (51,6% degli edifici). Infine gli edifici residenziali esistenti (per cui è stata effettuata una certificazione energetica) si ripartiscono nelle altre classi B, C, D, E e F (con un'incidenza percentuale crescente al decrescere della classe, dal 5% circa in classe B al 13% circa in classe F aumentando di circa 2 punti percentuali nel

¹⁰⁶ L'Attestato di Certificazione Energetica è obbligatorio in Lombardia nel caso di compravendite immobiliari, nuove edificazioni o ristrutturazioni importanti:

- dal 1° settembre 2007 nel caso di vendita di un intero immobile e di tutte le unità che lo costituiscono,
- dal 1° luglio 2009 nel caso di vendita di singoli appartamenti,
- dal 1° luglio 2010 nel caso di locazione dell'edificio o della singola unità immobiliare,

¹⁰⁷ L'indice EP_H (Energia Primaria Heating) esprime il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento o la climatizzazione invernale ed è l'indicatore che definisce la classe energetica degli edifici lombardi.

¹⁰⁸ Classi energetiche: A+ < 14 kWh/m²a; A < 29 kWh/m²a; B < 58 kWh/m²a; C < 87 kWh/m²a; D < 116 kWh/m²a; E < 145 kWh/m²a; F < 175 kWh/m²a; G >= 175 kWh/m²a

passaggio da una classe a quella successiva).

Tabella 34 - Numero e incidenza per classe energetica delle certificazioni per destinazione d'uso residenziale¹⁰⁹, aggiornamento 19/10/2013

(Finlombarda, Certificazione Energetica degli EDifici)

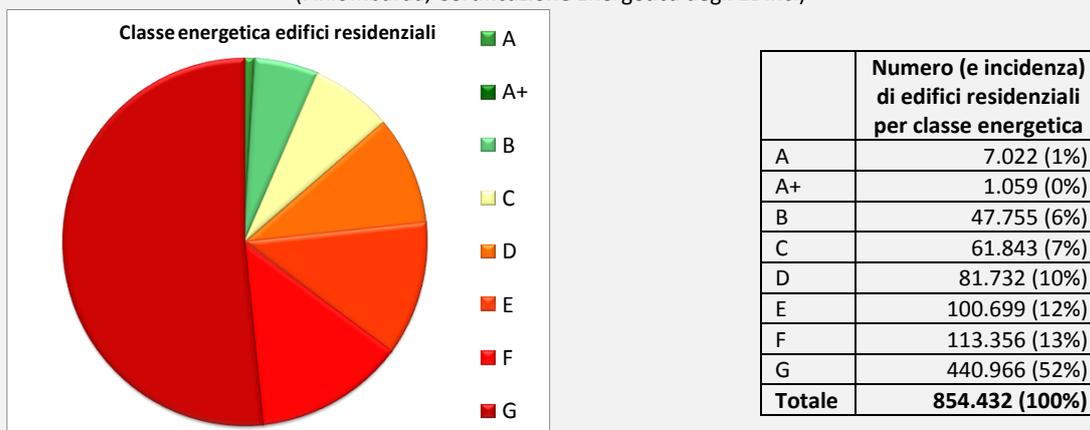
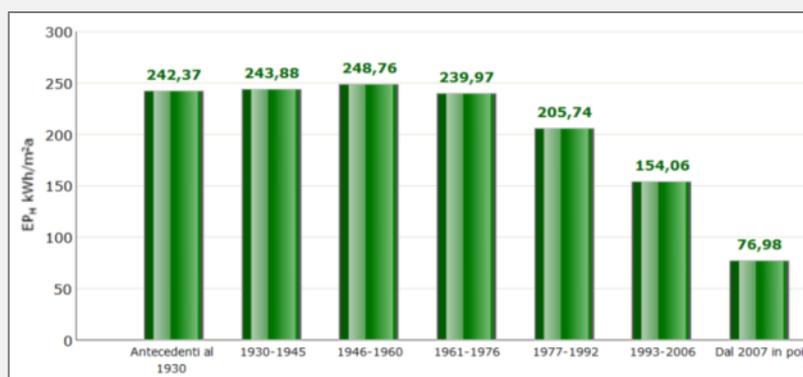


Figura 86 - Certificazioni per destinazione d'uso residenziale e classe energetica. Percentuale di edifici per classe energetica, aggiornamento 19/10/2013

(Finlombarda, Certificazione Energetica degli EDifici)

Non è possibile ricavare informazioni precise riguardanti il rapporto tra edifici certificati ed esistenti, poiché non risulta disponibile un censimento degli edifici esistenti sul territorio lombardo rapportabile direttamente agli edifici certificati. È possibile invece fare una stima indicativa sulla base delle abitazioni e degli alloggi censiti nel 2011 (Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni), consci del fatto che vi sia un grado elevato di indeterminazione e di approssimazione dato dalla differenza tra l'edificio (rispetto cui sono disponibili i dati relativi alla certificazione energetica e che possono essere edifici o singoli alloggi) e le abitazioni e gli alloggi (oggetto di censimento). Al censimento risultano esistere sul territorio regionale 4.630.223 abitazioni (e altri tipi di alloggi occupati da residenti). Attraverso la banca dati CENED¹¹⁰ (che riporta il dato del numero di ACE disaggregato per destinazione d'uso) è invece possibile ricavare il numero di ACE registrati per edifici residenziali, che ammonta a 854.432.

È inoltre interessante notare come il valore complessivo di EP_H sia funzione dell'epoca costruttiva degli edifici residenziali e che dagli anni '60 si assiste a una decrescita importante del valore medio di EP_H che passa da 248,76 kWh/m²a che caratterizza gli edifici costruiti tra il 1940 e il 1960 ai 76,98 kWh/m²a degli edifici più recenti (dal 2007 in avanti). Considerando il quinquennio 2008-2012 si osserva un rallentamento nella dinamica di decrescita del valore medio di EP_H medio e nel biennio (2011-2012) emerge un sostanziale assestamento su valori medi di poco superiori a 59 kWh/m²a.



¹⁰⁹ Per destinazione d'uso residenziale sono stati selezionati gli edifici con le seguenti destinazioni: "edifici residenziali con occupazione continuativa" e "edifici residenziali con occupazione saltuaria".

¹¹⁰ Certificazione ENergetica degli EDifici: www.cened.it

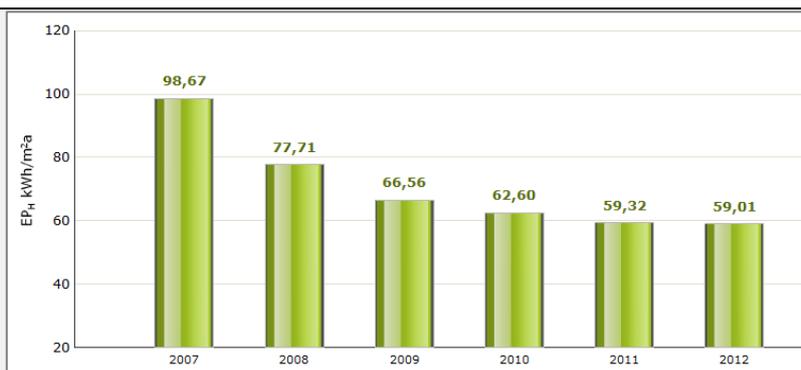


Figura 87 - Valore medio di EP_H per epoca costruttiva per edifici residenziali (Finlombarda, Catasto Energetico Edifici Regionale - aggiornamento aprile 2013)

Per quanto concerne il comparto non residenziale si osserva un valore medio di EP_H su base regionale pari a 72,04 kWh/m²a. È interessante notare come la maggior parte degli edifici non residenziali classificati appartenga alla classe G (71.400 edifici circa). Circa il medesimo numero di edifici si ottiene dalla somma di quelli appartenenti alle classi D, E e F (circa 20.000 per ogni classe) e alla classe C (12.500 edifici circa). Gli edifici non residenziali risultanti in classe energetica A e A+ sono 763: 632 in classe A e 131 in A+.

Tabella 35 - Numero e incidenza per classe energetica di certificazioni per destinazione d'uso non residenziale (disaggregata nelle diverse destinazioni), aggiornamento 19/10/2013 (Finlombarda, Certificazione Energetica degli EDifici)

| DESTINAZIONE D'USO (NON RESIDENZIALE) / CLASSE ENERGETICA | A | A+ | B | C | D | E | F | G | TOTALE |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| Bar, ristoranti, sale da ballo | 18 (0%) | 1 (0%) | 64 (1%) | 278 (4%) | 333 (5%) | 285 (4%) | 374 (5%) | 5.766 (81%) | 7.119 |
| Cinema e teatri, sale di riunione per congressi | 1 (0%) | 0 (0%) | 16 (4%) | 39 (10%) | 33 (9%) | 25 (7%) | 42 (11%) | 222 (59%) | 378 |
| Collegi, conventi, case di pena e caserme | 3 (1%) | 0 (0%) | 8 (4%) | 24 (11%) | 38 (17%) | 38 (17%) | 26 (12%) | 85 (38%) | 222 |
| Edifici adibiti ad albergo, pensioni ed attività similari | 45 (3%) | 10 (1%) | 166 (11%) | 160 (11%) | 168 (12%) | 162 (11%) | 174 (12%) | 574 (39%) | 1.459 |
| Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili | 144 (0%) | 22 (0%) | 789 (2%) | 2.846 (6%) | 4.127 (8%) | 4.751 (10%) | 6.654 (14%) | 29.458 (60%) | 48.791 |
| Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili | 62 (0%) | 17 (0%) | 429 (1%) | 3258 (9%) | 6.377 (18%) | 5.390 (15%) | 5.511 (15%) | 14.684 (41%) | 35.728 |
| Edifici adibiti ad attività scolastiche di tutti i livelli e assimilabili | 26 (1%) | 7 (0%) | 53 (3%) | 175 (10%) | 203 (11%) | 186 (11%) | 200 (11%) | 917 (52%) | 1.767 |
| Edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura ed assimilabili | 17 (3%) | 5 (1%) | 63 (10%) | 159 (24%) | 128 (19%) | 94 (14%) | 75 (11%) | 117 (18%) | 658 |
| Edifici adibiti ad uffici ed assimilabili | 306 (1%) | 70 (0%) | 1.248 (2%) | 5.423 (10%) | 10.315 (19%) | 9.051 (17%) | 8.529 (16%) | 18.582 (35%) | 53.524 |
| Luoghi di culto, mostre, musei e biblioteche | 3 (1%) | 0 (0%) | 17 (5%) | 45 (13%) | 39 (11%) | 19 (5%) | 25 (7%) | 210 (59%) | 358 |
| Palestre ed assimilabili | 5 (1%) | 0 (0%) | 22 (3%) | 83 (10%) | 80 (10%) | 65 (8%) | 67 (8%) | 488 (60%) | 810 |
| Piscine, saune ed assimilabili | 0 (0%) | 0 (0%) | 2 (1%) | 17 (11%) | 18 (12%) | 11 (7%) | 11 (7%) | 89 (60%) | 148 |
| Servizi di supporto alle attività sportive | 1 (0%) | 0 (0%) | 4 (1%) | 43 (13%) | 23 (7%) | 16 (5%) | 14 (4%) | 239 (70%) | 340 |
| TOTALE | 631 (0%) | 132 (0%) | 2.881 (2%) | 12.550 (8%) | 21.882 (14%) | 20.093 (13%) | 21.702 (14%) | 71.431 (47%) | 151.302 |

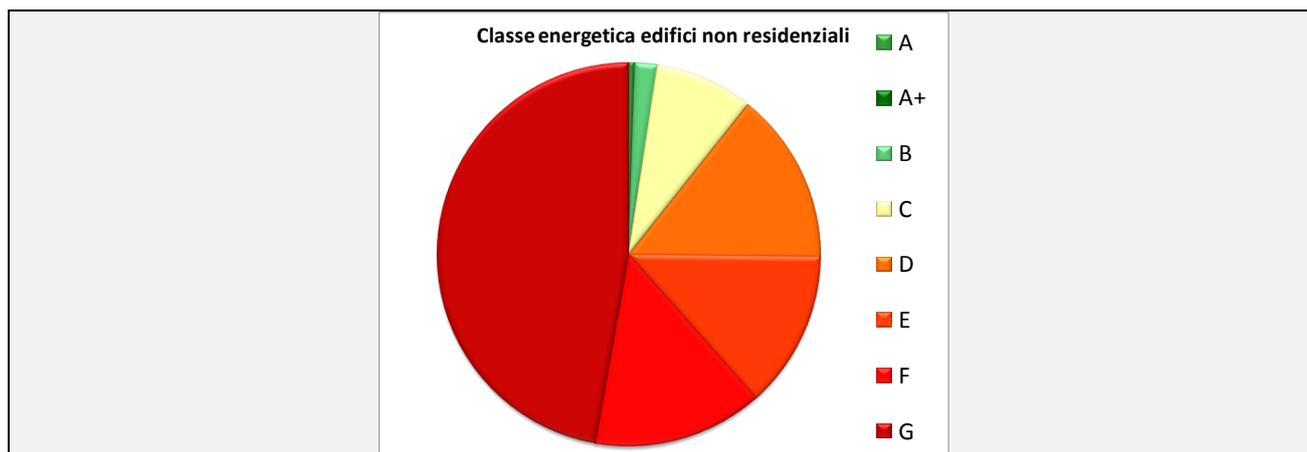


Figura 88 - Numero di edifici non residenziali per classe energetica, aggiornamento 19/10/2013 (Finlombarda, Certificazione Energetica degli EDifici)

Interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente¹¹¹

Nel presente paragrafo si analizzano i dati relativi alle detrazioni fiscali connesse con interventi sul patrimonio edilizio esistente per la riqualificazione energetica, con aggiornamento al 2010.

Il c.d. "Decreto edifici"¹¹² dispone la possibilità di ottenere detrazioni fiscali del 55% della spesa sostenuta per la realizzazione di interventi di risparmio energetico nel patrimonio immobiliare nazionale esistente. Nel 2010 in Italia sono state presentate 405.600 pratiche totali:

- per interventi su strutture opache orizzontali, strutture opache verticali (circa 10.000 interventi, 2%) e finestre comprensive di infissi (oltre 220.000 interventi, 55%);
- per la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione o con pompe di calore ad alta efficienza ovvero con impianti geotermici a bassa entalpia (oltre 125.000 pratiche, 31%);
- per l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda (quasi 50.000 pratiche, 12%).

Gli investimenti complessivi, superiori a 4.600 milioni di Euro, hanno portato al conseguimento di un risparmio energetico complessivo in energia primaria superiore a 2.000 GWh/anno. Rappresenta un elemento degno di nota la conferma della quota di mercato della Regione Lombardia (con un valore superiore al 21% rispetto al dato complessivo nazionale).

¹¹¹ Fonte dati e informazioni del capitolo: Rapporto ENEA 2010 - Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Al momento della redazione del presente rapporto la normativa aggiornata in materia risulta essere quella approvata il 15/10/2013 dal Consiglio dei Ministri (Legge di Stabilità 2014). In questa sede sono state prorogate di un anno le detrazioni fiscali del 65% per la riqualificazione energetica degli edifici e del 50% per la ristrutturazione edilizia e l'arredo della casa, che erano state adottate con il Decreto Legge n. 63 del 4/6/2013 (artt. 14-16). Il cosiddetto "Ecobonus 65%" (detrazioni fiscali per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici) è prorogato fino al 31/12/2014 per gli interventi realizzati su singole unità immobiliari. Tale percentuale scenderà nel 2015 al 50% e nel 2016 al 36%. Per gli interventi, invece, riguardanti le parti comuni di edifici residenziali o tutte le unità immobiliari di cui si compone il condominio, permane la detrazione del 65% fino al 30/6/2015, mentre per le spese sostenute dopo quella data sarà possibile la detrazione al 50% fino al 30/6/2016 e al 36% dal 1/7/2016. Sono prorogate fino al 31/12/2014 anche le detrazioni fiscali del 50% per interventi di ristrutturazione e l'acquisto di mobili e grandi elettrodomestici di classe non inferiore alla A+, finalizzati all'arredo di immobili oggetto di ristrutturazione. Nel 2014 e 2015 il tetto di spesa agevolabile resta di 96.000 euro mentre nel 2016 il bonus tornerà all'aliquota del 36% e il tetto di spesa scenderà a 48.000 euro. La Legge di Stabilità deve passare in Parlamento, che dovrà esaminarla ed emendarla entro il 31/12/2013

¹¹² Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico 19 febbraio 2007 come modificato dal D.M. 26 ottobre 2007 e coordinato con il D.M. 7 aprile 2008 e il D.M. 6 agosto 2009 (c.d. "Decreto edifici") recante "Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296"

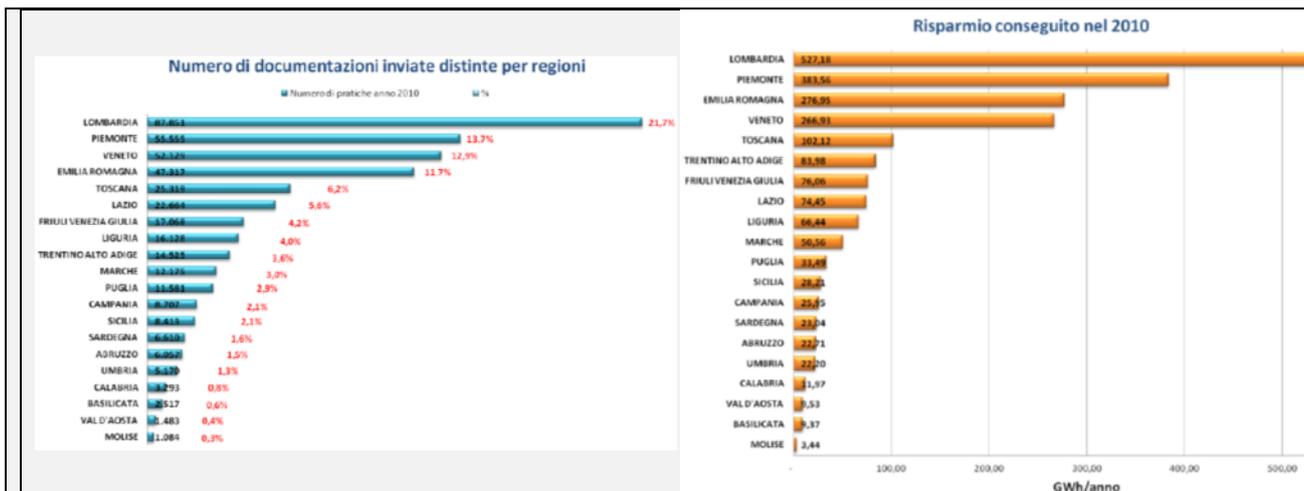


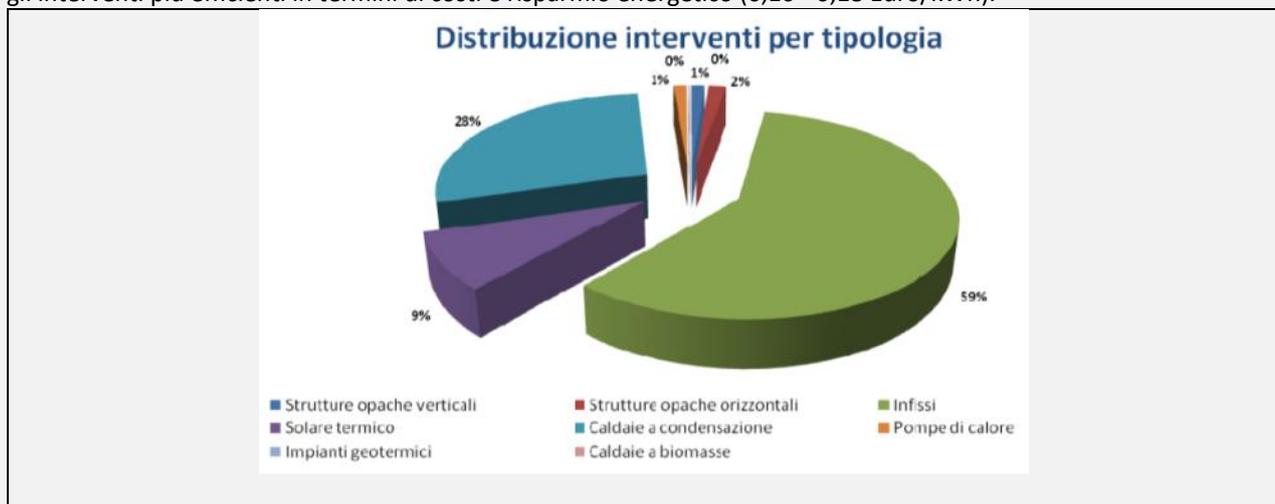
Figura 89 - Numero di pratiche inviate e valore dichiarato di risparmio energetico nel 2010 per singola Regione italiana nel 2010. (Rapporto ENEA 2010 - Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente)

In Lombardia nel 2010 sono state presentate 87.851 domande, di cui il 95% per immobili a destinazione d'uso residenziale. Gli immobili per i quali sono stati finanziati più investimenti sono quasi per la metà del ventennio compreso tra il 1962 e il 1982. Gli interventi hanno permesso di risparmiare circa 530 GWh/anno.



Figura 90 - Epoca di costruzione e tipologia di edificio in Regione Lombardia per gli immobili che hanno beneficiato della detrazione fiscale, 2010 (Rapporto ENEA 2010 - Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente)

In linea col trend nazionale, gli interventi più realizzati in Lombardia riguardano la sostituzione di infissi (59%), l'installazione di caldaie a condensazione (28%) e la realizzazione di impianti solari termici (9%). D'altra parte è opportuno sottolineare il fatto che gli interventi che risultano più significativi per quanto riguarda il risparmio energetico sono quelli che riguardano gli involucri degli edifici (strutture opache verticali e orizzontali) e gli impianti a FER, quali i geotermici e le caldaie a biomassa. Questi ultimi, insieme alla sostituzione di infissi, sono anche gli interventi più efficienti in termini di costi e risparmio energetico (0,16 - 0,18 Euro/kWh).



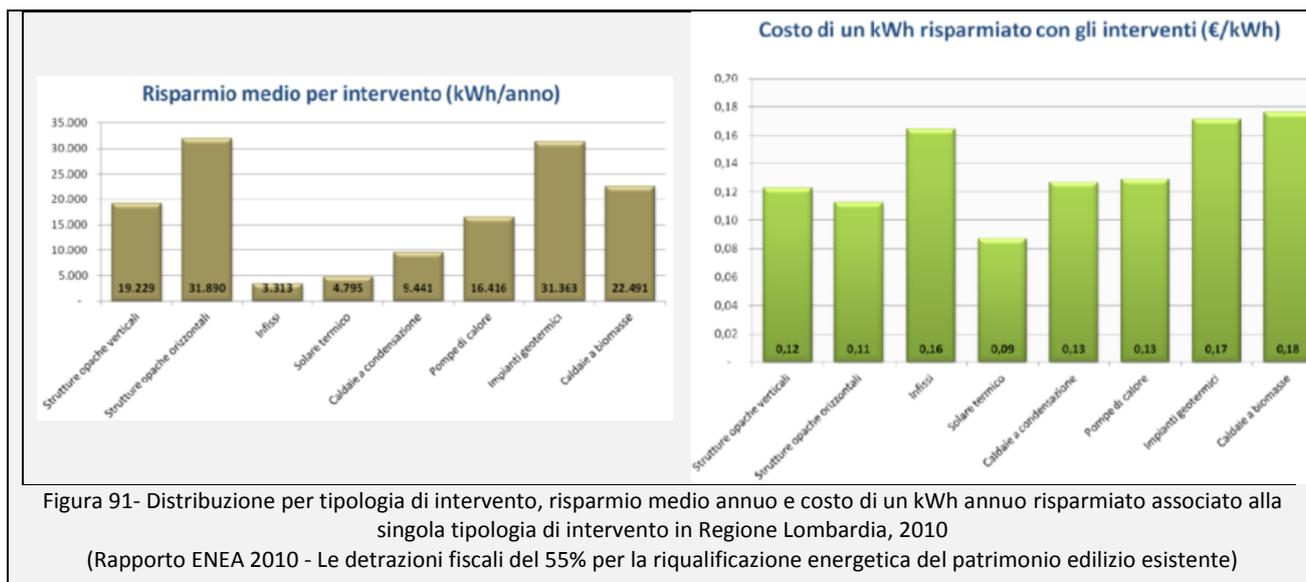


Figura 91- Distribuzione per tipologia di intervento, risparmio medio annuo e costo di un kWh annuo risparmiato associato alla singola tipologia di intervento in Regione Lombardia, 2010 (Rapporto ENEA 2010 - Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente)

2.5.3 Bilancio energetico regionale¹¹³

I dati 2012 raccolti e messi a disposizione da Finlombarda, evidenziano che la domanda regionale di energia primaria per usi finali è pari a 24.261 ktep, in diminuzione del 7% rispetto al 2010 (26.118 ktep). La maggior parte della domanda di energia deriva dal settore residenziale e, a seguire, da industria e trasporti.

Per il calcolo del bilancio energetico regionale dell'anno 2012 sono attualmente disponibili solo i dati riferiti all'energia elettrica. Come si evince dalla lettura dello schema sotto riportato l'offerta di energia elettrica è sostenuta per il 62% dalla produzione regionale, la quale deriva per il 34% da fonti energetiche rinnovabili e per il 66% da fonti tradizionali.

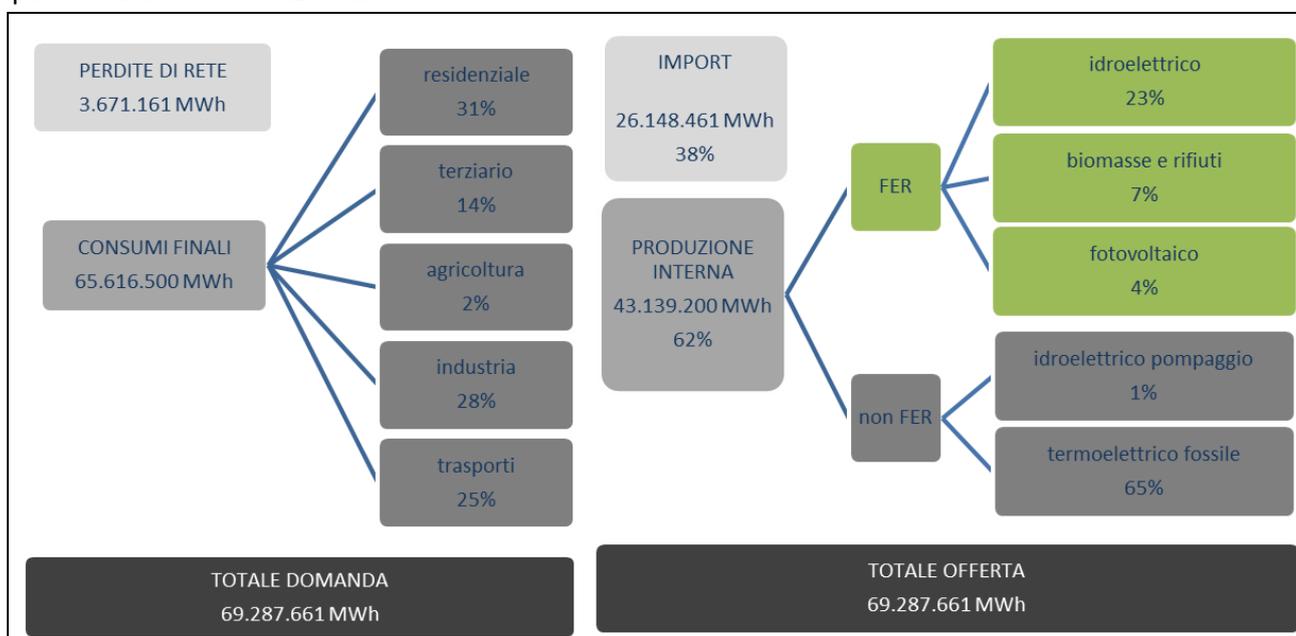


Figura 92 – Schema del bilancio energetico regionale 2012 riferito all'energia elettrica (Finlombarda, aggiornamento gennaio 2014)

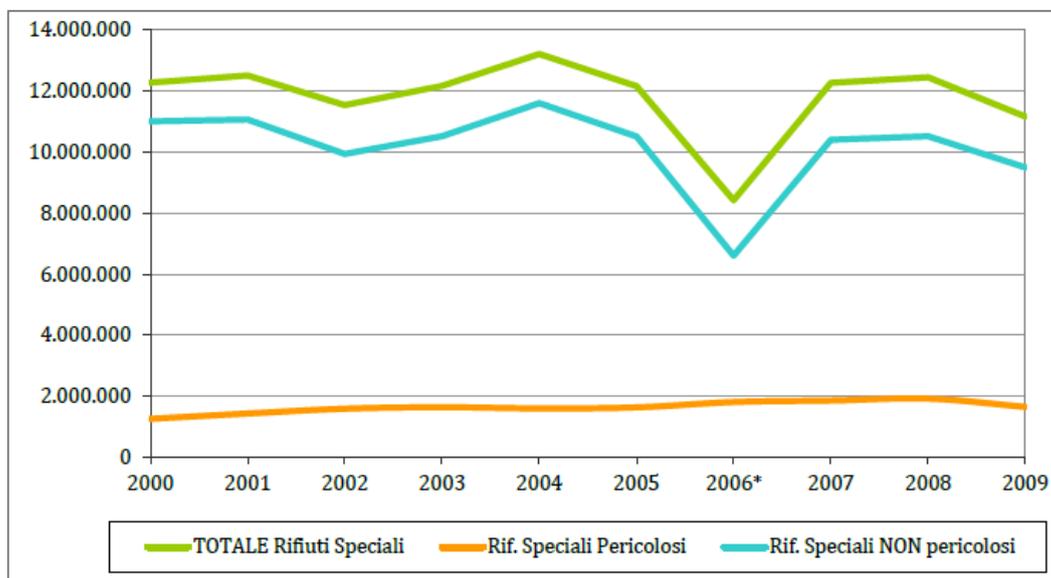
¹¹³ Fonte dati Finlombarda, aggiornamento gennaio 2014. Finlombarda utilizza il riferimento di www.factor20.it per la metodologia di calcolo del Bilancio energetico (http://sirena.finlombarda.it/sirena/download/Metodologia_Bilancio.pdf).

Infine, sempre per quanto riguarda la quota di energia elettrica, si evidenzia che rispetto al 2005 la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è passata dal 14% al 34% dell'energia elettrica totale prodotta e dal 11% al 21% dell'energia elettrica totale richiesta dalla rete.

2.5.4 Rifiuti speciali¹¹⁴

In Regione Lombardia nel 2009 la produzione totale di rifiuti speciali¹¹⁵ è stata pari a 11.158.931 tonnellate e ha registrato una diminuzione percentuale del 10,35% rispetto all'anno precedente. Tale produzione è pari a più del doppio della produzione di rifiuti urbani. La fonte dei dati è costituita dalle dichiarazioni MUD che ogni anno sono presentate dai produttori e gestori di rifiuti speciali.

Il trend della produzione dei rifiuti speciali presenta una marcata discontinuità nel 2006 determinata dai cambiamenti normativi intervenuti in riferimento alla sola componente non pericolosa dei rifiuti speciali. In termini quantitativi, dal 2000 si è registrata una graduale e costante crescita della produzione di rifiuti pericolosi e solo nell'ultimo anno si è assistito ad una reale diminuzione. Nel corso del 2009 si assiste a una sostanziale diminuzione sia del numero di dichiarazioni MUD presentate (-5.145, riduzione del 6,63% rispetto ai dati del 2008) sia della produzione totale dei rifiuti speciali (-1.287.843 tonnellate pari a -10,35% rispetto al dato 2008). Questa tendenza potrebbe essere messa in stretta relazione con la crisi economica che durante il corso dell'anno ha interessato la nostra regione e conseguentemente il sistema produttivo artigianale e/o industriale. Tuttavia si può ipotizzare che accanto al probabile effetto "crisi economica" la minor produzione di rifiuti speciali da parte delle attività artigianali e/o industriali sia anche una conseguenza della corretta applicazione delle varie normative nazionali e comunitarie a favore del riuso e del riciclo, alla prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti nonché del recupero rispetto allo smaltimento.



¹¹⁴ Fonte dati: ARPA Lombardia, Rapporto sullo stato dell'ambiente 2010-2011; Regione Lombardia, Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti.

¹¹⁵ Ai sensi dell'art. 184 del D.lgs. 152/2006 si definiscono "rifiuti speciali": i rifiuti da attività agricole e agro-industriali, ai sensi e per gli effetti dell'art. 2135 CC; i rifiuti derivanti da attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano da attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'art 184-bis; i rifiuti da lavorazioni industriali; i rifiuti da lavorazioni artigianali; i rifiuti da attività commerciali; i rifiuti da attività di servizio; i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi; i rifiuti derivanti da attività sanitarie.

Figura 93 - Andamento della produzione di rifiuti speciali (tonnellate) 2000 – 2009 (i dati riferiti alla produzione di rifiuti speciali non pericolosi del 2006 non sono confrontabili con il trend storico a causa delle maggiori esenzioni previste per le dichiarazioni MUD di quell'anno). (elaborazioni ARPA su dati MUD)

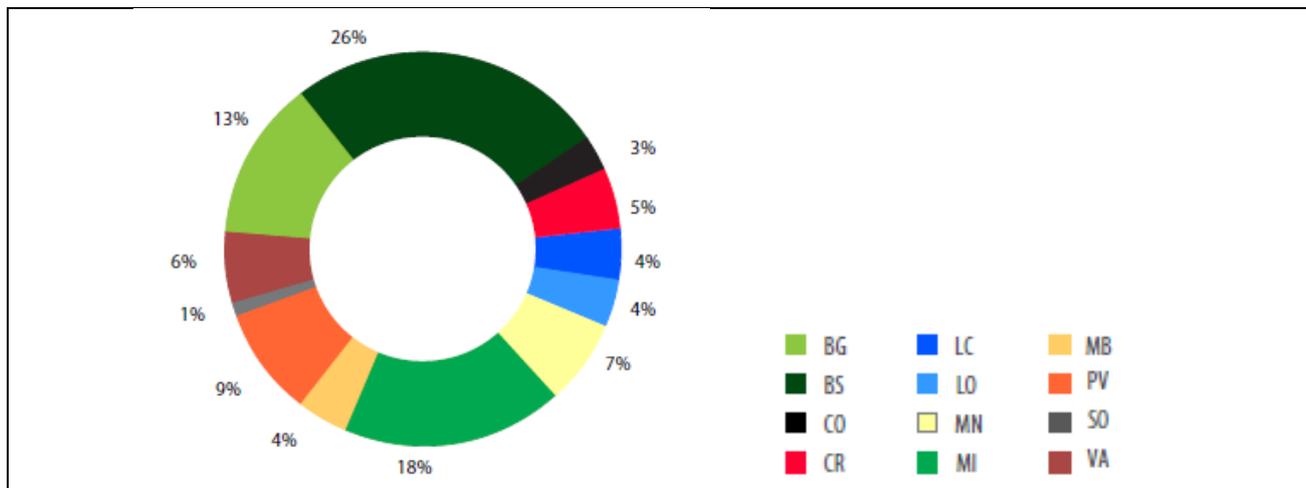


Figura 94 - Produzione di rifiuti speciali totali per Provincia (ARPA Lombardia, 2009)

A livello territoriale le province di Brescia, Milano e Bergamo producono i maggiori quantitativi di rifiuti speciali contribuendo a più del 56% del totale regionale.

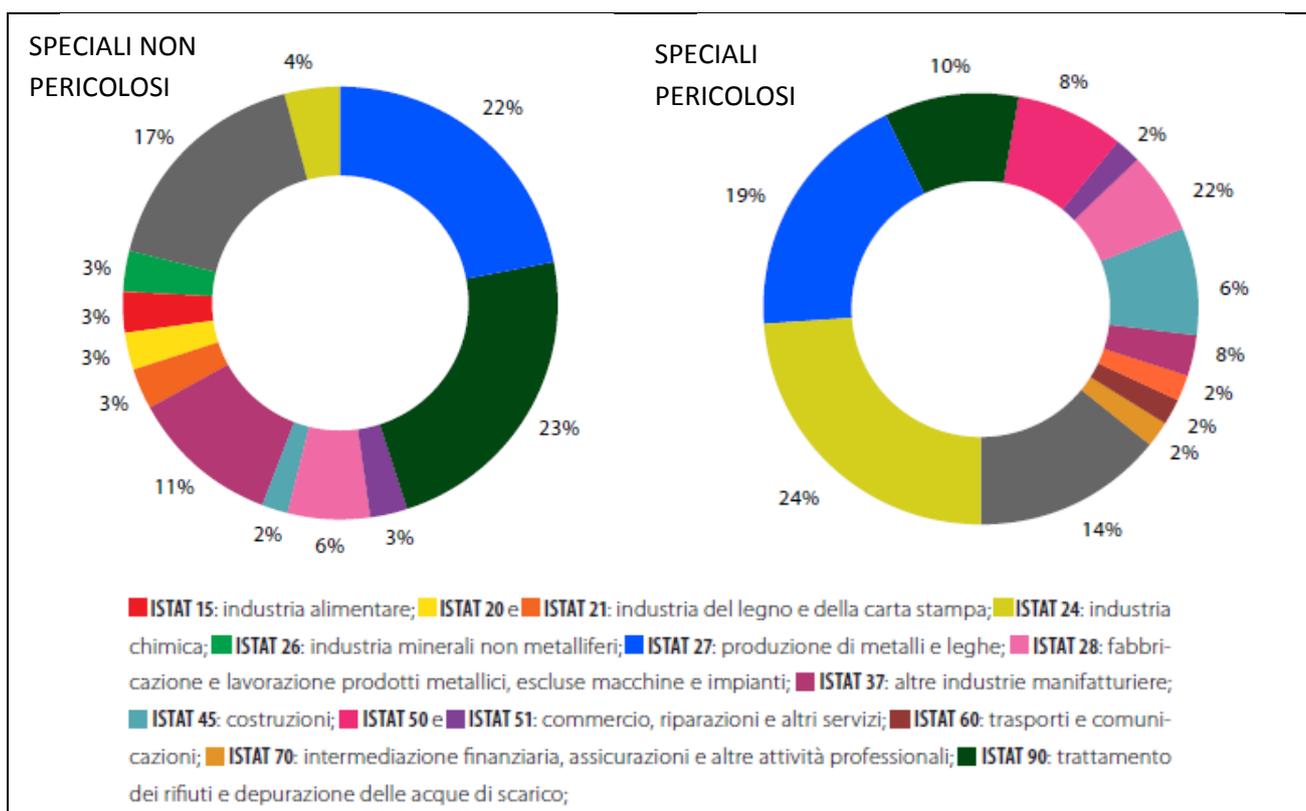


Figura 95 - Produzione di rifiuti speciali non pericolosi (a sinistra) e pericolosi (a destra) per attività economica (ARPA Lombardia, 2009)

Emerge che le attività economiche che contribuiscono maggiormente alla produzione di rifiuti speciali non pericolosi sono quelle legate all'attività di trattamento rifiuti e/o acque reflue (codice ISTAT 90) per il 23% e quelle relative alla produzione di metalli e leghe (codice ISTAT 27) per il 22%. Per quanto riguarda la produzione di rifiuti speciali pericolosi la quota maggiore è prodotta dall'industria chimica (codice ISTAT 24)

per il 24%, la produzione metalli e leghe (codice ISTAT 27) per il 19% e il trattamento dei rifiuti (codice ISTAT 90) per il 10%.

In accordo con le normative europee e nazionali si assiste a una progressiva crescita dei quantitativi inviati a recupero e a una proporzionale diminuzione dei quantitativi destinati allo smaltimento. Tutte le operazioni di recupero, nel periodo 2002-2009, sono in progressiva crescita con l'unica eccezione per il trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia (spandimento). In particolare le variazioni maggiori si sono registrate per le operazioni R3 (riciclaggio/recupero sostanze organiche) e R5 (riciclaggio/ recupero di sostanze inorganiche) mentre sono significativamente diminuite le quantità di rifiuti avviati a discarica (D1).

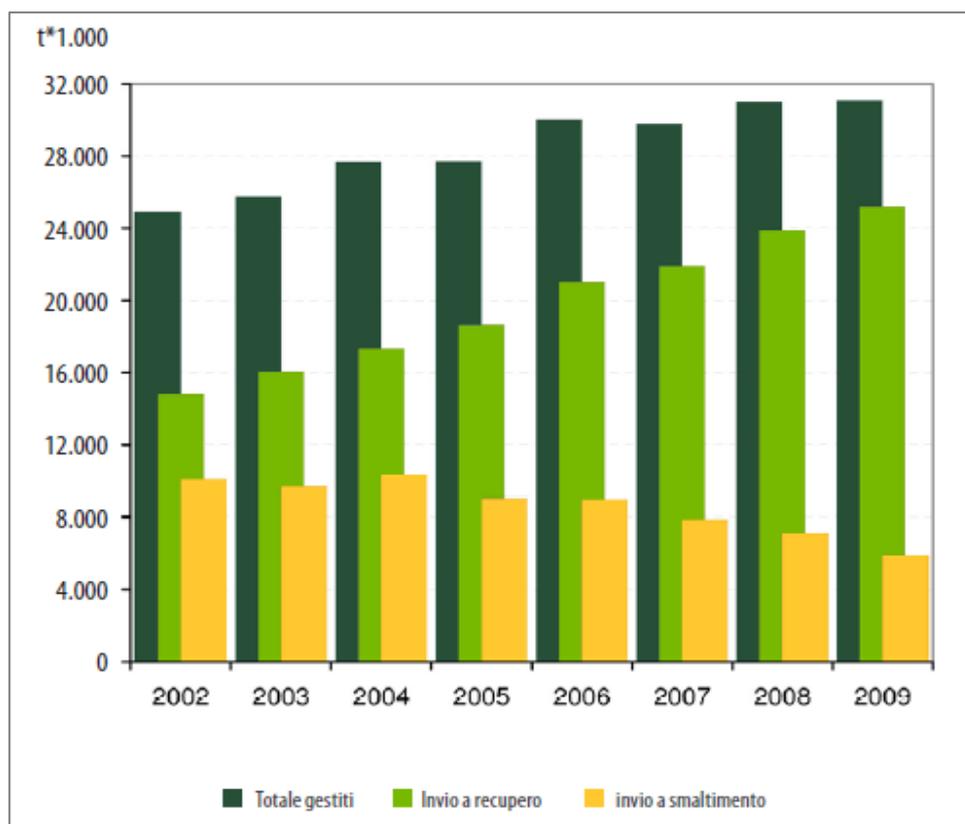


Figura 96 – Andamento nel periodo 2002-2009 della gestione dei rifiuti speciali: totale, a recupero e a smaltimento (ARPA Lombardia, 2009)

Nel 2009 le attività di recupero prevalenti sono state R5 Recupero di sostanze inorganiche (37,4%), R3 Recupero di sostanze organiche (28,7%) e R4 Recupero metalli (20,3%): queste operazioni da sole interessano circa il 86% del totale dei rifiuti avviati a recupero.

Sono circa 3.769.000 t (più di un quarto del totale prodotto nel 2009) i rifiuti speciali avviati a discarica che potrebbero essere convogliati completamente a riciclo, per alcuni dei quali esiste già la possibilità di un trattamento alternativo allo smaltimento. Tra questi, a titolo esemplificativo: fanghi delle fosse settiche, scorie di fusione, parte di rifiuti urbani e simili non compostata, terra e rocce contenenti rifiuti pericolosi, minerali (sabbia, rocce).

FOCUS: IMPIANTI E PROGETTI SPERIMENTALI¹¹⁶

Per impianti sperimentali si intendono gli impianti di ricerca e sperimentazione che possono essere definiti¹¹⁷ come gli impianti di gestione rifiuti che *servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi (di trattamento o smaltimento dei rifiuti) o prodotti e che non sono utilizzati per più di due anni.*

La logica della sperimentazione dovrebbe essere quella della verifica, non solo dell'efficacia e dei costi del processo ideato, ma anche delle possibili implicazioni ambientali che questo comporta per evidenziare, su impianti di scala ridotta, le eventuali criticità dei processi, le possibili soluzioni impiantistiche alternative, le condizioni ottimali di funzionamento in relazione alle caratteristiche merceologiche dei rifiuti testati. Il sistema di monitoraggio ambientale di questi progetti può fornire suggerimenti sulle migliori tecnologie adottabili a scala industriale. L'attività di sperimentazione permette alle Amministrazioni pubbliche di utilizzare queste tecnologie favorendo l'accettabilità di impianti di trattamento sul territorio.

Le attività di ricerca si concentrano su diverse tipologie di rifiuti speciali e sono finalizzate sia al recupero di materia che di energia. Qui di seguito è riportato l'elenco degli impianti sperimentali e le relative tecnologie attualmente in esercizio in Regione Lombardia.

Tabella 36 - Impianti sperimentali in esercizio
(Proposta di Programma Regionale Gestione Rifiuti su dati Regione Lombardia, 2013)

| Ditta | Località | Tipologia impianto | Rifiuti trattati |
|-----------------------|--------------------|--|---|
| ECODECO S.r.l. | Corteolona (PV) | Impianto di digestione anaerobica per testare la capacità di produzione di biogas da diverse matrici organiche. | Rifiuti a matrice organica appartenenti alle Famiglie 02, 03, 04, 07, 16, 19, 20. |
| S.E.VAL | Colico (LC) | Processo idrometallurgico per il recupero dei metalli da pile alcaline e zinco carbone. | 16 06 02*: batterie al nichel – cadmio; 16 06 04: batterie alcaline (tranne 16 06 03); 16 06 05: altre batterie e accumulatori; 20 01 33*: batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16 06 02 e 16 06 03 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie; 20 01 34: batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33. |
| REA DALMINE | Dalmine (BG) | Sperimentazione per il recupero delle scorie da termovalorizzazione in conglomerati stradali bituminosi e cementizi. | C.E.R. 19 01 12 - Ceneri pesanti e scorie, non contenenti sostanze pericolose |
| ECO EN SRL | Crema (CR) | Sperimentazione per il recupero mediante pirolisi di rifiuti non pericolosi e produzione di energia. | Diverse matrici che si prestano ad essere valorizzate con il processo di pirolisi e gassificazione e che frequentemente trovano difficoltà ad essere gestiti, recuperati e smaltiti. Rifiuti appartenenti alle Famiglie 02, 03, 04, 07, 15, 16, 19, 20. Criteri di scelta dei CER: <ul style="list-style-type: none"> • Interesse da parte di stakeholder del settore a voler approfondire gli aspetti oggetto di sperimentazione per matrici di proprio interesse • Attitudine della matrice stessa (in particolare bassa umidità, pezzatura ridotta) alla pirolisi. |
| PONTENOSSA | Ponte Nossola (BG) | Sperimentazione per il recupero delle scorie decadenti dal processo Waelz. | L'impianto è strettamente connesso all'attività IPPC di Pontenossa S.p.a. e viene trattata unicamente la "scoria Waelz" decadente dal forno di tale stabilimento (C.E.R. 100501 "scorie dalla produzione primaria e secondaria"). |
| P.B.R. s.r.l. | Maclodio (BS) | Impianto di sublimazione molecolare organica (SMO), finalizzato a testare l'efficienza del processo su una matrice costituita da rifiuto derivante dall'industria del settore siderurgico. | Car fluff e scorie derivanti dagli impianti di trattamento meccanico dei rifiuti. |

¹¹⁶ Fonte dati: Regione Lombardia, Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti.

¹¹⁷ ai sensi della lettera s), punto 8, dell'allegato IV alla Parte II del D.lgs. 152/06

| | | | |
|------------------------------|-----------------|--|--|
| IRLE | Sarezzo (BS) | Trattamento di rifiuti solidi tramite una tecnologia di tipo non combustivo, termo-catalitica, in totale assenza di ossigeno per ottenere idrocarburi liquidi e/o gassosi | Rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi aventi diversi livelli di Pci. |
| 3V GREEN EAGLE S.P.A. | Grassobbio (BG) | Trattamento e recupero (Soil and Wet Oxidation) finalizzato principalmente alla gestione dei sedimenti di dragaggio provenienti dai porti di La Spezia e Livorno ed ad altre tipologie di rifiuti speciali non pericolosi similari ai sedimenti contaminati. | Fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi, fanghi di dragaggio sedimenti e fanghi derivanti dalle operazioni di bonifica e/o dalle operazioni di risanamento delle acque di falda. |

FOCUS: IMPIANTI INNOVATIVI¹¹⁸

Gli impianti innovativi¹¹⁹ sono impianti “realizzati sulla base di tecnologie non comunemente utilizzate e non ancora presenti sul territorio regionale, ...”. Per impianti innovativi si intendono¹²⁰:

- tecnologie e/o processi già autorizzati a livello sperimentale e proposti su scala industriale;
- progetti di landfill mining finalizzati al recupero di materia e/o di aree o al riutilizzo delle discariche esclusivamente per i rifiuti residuali dalle operazioni di recupero;
- impianti che consentono il recupero/riciclaggio di rifiuti solitamente avviati a smaltimento;
- impianti che consentono il recupero/riciclaggio o lo smaltimento di rifiuti con tecniche innovative nel campo dei rifiuti.

A oggi sono stati approvati due soli impianti innovativi, mentre altri quattro sono in istruttoria (inertizzazione cemento-amianto, trattamento rifiuti liquidi pericolosi, pirolisi di pulper da cartiera). Gli impianti autorizzati sono:

- Società Leganti Naturali, in fase di ultimazione, che utilizza un processo brevettato dalla stessa società per il recupero delle scorie da inceneritore di rifiuti urbani mediante la produzione di un materiale inerte pozzolanico, che può essere usato quale prodotto sostitutivo del cemento nella produzione di calcestruzzi o conglomerati cementizi;
- Enerbio, per il recupero energetico di rifiuti speciali non pericolosi e urbani non pericolosi, costituiti da biomasse di origine animale e vegetale, tramite un sistema di pirogassificazione.

2.5.5 Rifiuti urbani¹²¹

In Lombardia nel 2012 vengono prodotti 4.625.032 t di rifiuti urbani dai 9.700.881 abitanti. Tale produzione risulta incidere per circa il 15% sulla produzione totale di rifiuti urbani in Italia. Le province maggiormente popolate producono la maggior quantità di rifiuti urbani: le province di Milano, Brescia e Bergamo producono circa il 57% dei rifiuti regionali e insediano il 55% della popolazione. Analizzando il periodo 1999-2012 si riscontra un aumento del 6% nel numero di abitanti e dell'8% di rifiuti prodotti. A livello provinciale si osserva un comportamento disomogeneo e non sempre la crescita/decrecita della popolazione si accompagna alla crescita/decrecita nella produzione di rifiuti, come nel caso della provincia di Cremona (+7% popolazione; -6% produzione di rifiuti). Anche l'entità della variazione percentuale non è sempre confrontabile e, nonostante la dinamica demografica sia generalmente correlabile con la produzione dei rifiuti, la popolazione non può essere ritenuta la sua unica forzante.

¹¹⁸ Fonte dati: Regione Lombardia, Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti.

¹¹⁹ introdotti in Regione Lombardia con la legge n. 26 del 12 dicembre 2003 - così come modificata con l.r. 10/2009 -, articolo 17, comma c bis

¹²⁰ d.d.g. 13866 dell'11 dicembre 2009

¹²¹ Fonte dati: Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia sulla base di dati originari ISPRA e ARPA Lombardia

Tabella 37 - Produzione di rifiuti urbani, abitanti residenti e produzione di rifiuti procapite giornaliera per provincia, 2012
(Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia, ARPA Lombardia e ISPRA)

| Anno 2012 | Abitanti | | Totale rifiuti | | Produzione procapite giornaliera |
|------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------|----------------------------------|
| | [ab] | [%] | [t/a] | [%] | [kg/ab*g] |
| Varese | 871.334 | 9% | 396.482 | 9% | 1,25 |
| Como | 586.795 | 6% | 268.367 | 6% | 1,25 |
| Sondrio | 180.766 | 2% | 81.301 | 2% | 1,23 |
| Milano | 3.035.443 | 31% | 1.481.270 | 32% | 1,34 |
| Bergamo | 1.086.890 | 11% | 470.510 | 10% | 1,19 |
| Brescia | 1.238.075 | 13% | 678.171 | 15% | 1,50 |
| Pavia | 535.666 | 6% | 286.823 | 6% | 1,47 |
| Cremona | 357.581 | 4% | 163.222 | 4% | 1,25 |
| Mantova | 408.187 | 4% | 202.084 | 4% | 1,36 |
| Lecco | 336.127 | 3% | 151.238 | 3% | 1,23 |
| Lodi | 223.659 | 2% | 97.248 | 2% | 1,19 |
| Monza Brianza | 840.358 | 9% | 348.317 | 8% | 1,14 |
| Lombardia | 9.700.881 | 100% | 4.625.032 | 100% | 1,31 |
| Italia | 59.394.207 | 15,2% | 30.833.560 | 15% | 1,38 |

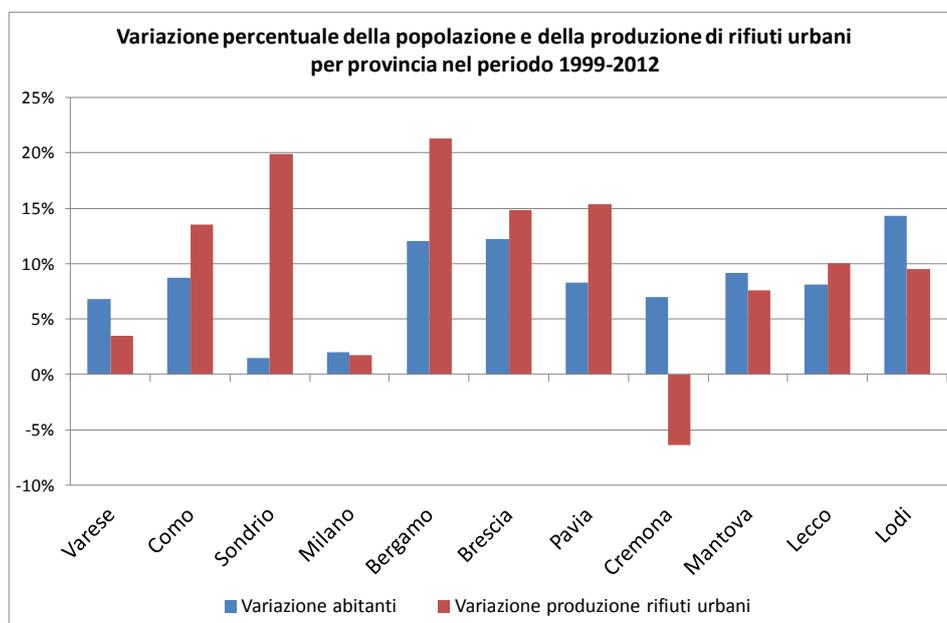


Figura 97 - Variazione relativa della popolazione residente per provincia e della produzione di rifiuti urbani nel periodo 1999-2012. (Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia. Fonte dati: ISPRA)

Nell'anno 2012 ogni cittadino lombardo ha prodotto mediamente quasi mezza tonnellata di rifiuti urbani (0,48 t/a), equivalente a una produzione di rifiuti giornaliera di circa 1,31 kg/ab/g (inferiore al dato nazionale di 1,38 kg/ab/g). L'indicatore disaggregato per provincia permette di osservare un comportamento differenziato con valori che variano da un minimo di 1,14 kg/ab/g per la provincia di Monza, a un massimo di 1,50 kg/ab/g per quella Bresciana (equivalente a una produzione procapite annua prossima a 0,55 t/a).

Osservando i valori dell'indicatore a livello comunale (riportati su mappa) si riscontra una situazione abbastanza variegata con alcune zone/agglomerati in cui vi sono comportamenti simili, virtuosi e non, in linea con quanto mostrato dai dati provinciali. Il territorio Bresciano, quello Pavese e quello Mantovano ospitano i comuni in cui si riscontrano produzioni procapite superiori; la Brianza e il Lodigiano quelli in cui le produzioni procapite sono minori. I valori del dato procapite significativamente più alti sono da attribuire

prevalentemente alla presenza di flussi turistici consistenti, ad esempio nei comuni rivieraschi del Lago di Garda e nelle aree sciistiche montane.

L'evoluzione nel tempo dell'indicatore, considerando la dinamica di lungo periodo (1999-2012), mostra un incremento di circa due etti nella produzione procapite giornaliera: il cittadino (medio) lombardo produceva 1,29 kg di rifiuti al giorno nel 1999; produce 1,31 kg al giorno nel 2012.

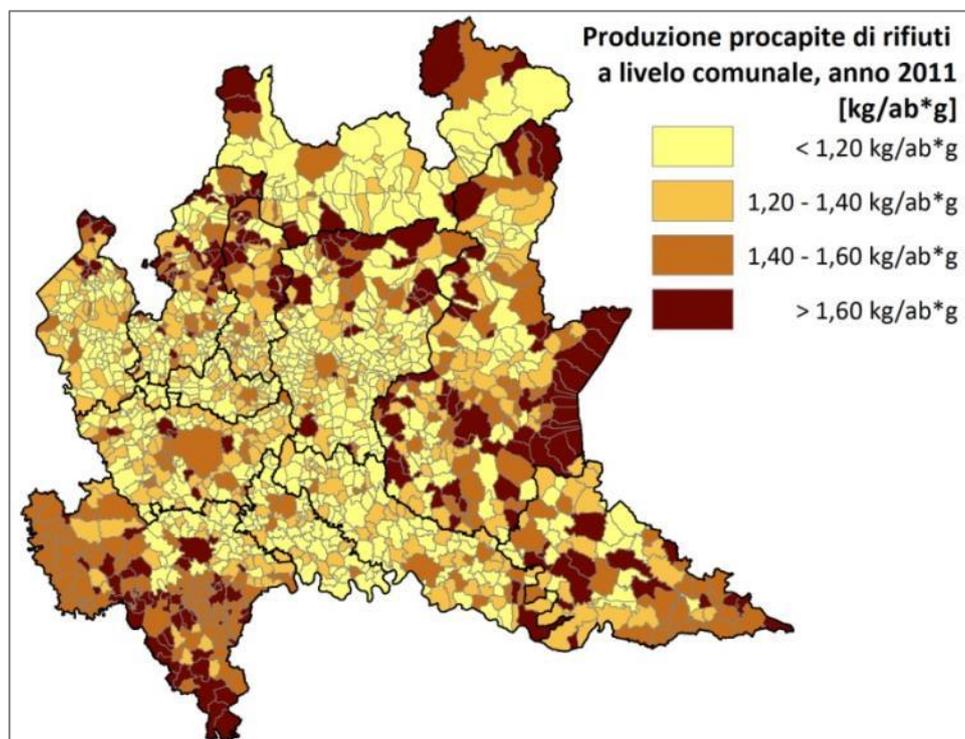


Figura 98 - Produzione procapite di rifiuti giornaliera a livello comunale, anno 2011.

(Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia. Fonte dati: ARPA Lombardia, Gestione rifiuti urbani in Lombardia)

Raccolta differenziata¹²²

La raccolta differenziata in Lombardia è pari al 51,5% in riferimento all'anno 2012, (a fronte di un valore nazionale del 39,9%); tale risultato non soddisfa l'obiettivo del 65% di raccolta differenziata entro il 31 dicembre 2012, confermato dal D.lgs. 152/2006. La percentuale di rifiuti differenziati a livello provinciale mostra valori molto variabili, con la provincia di Mantova al 63,9% e quella di Pavia in cui vengono differenziati 1/3 dei rifiuti prodotti. In 8 province su 12 vengono differenziati almeno la metà dei rifiuti e in 4 province (la già citata Mantova, Varese, Cremona e Monza e Brianza) la percentuale supera il 60%¹²³. Considerando il dato comunale (anno 2011) si osserva una parziale correlazione tra l'elevata produzione procapite di rifiuti e i valori più bassi di raccolta differenziata: l'alto bresciano e il pavese risultano essere i territori meno virtuosi, a seguire l'alto comasco e la bergamasca settentrionale.

¹²² Fonte dati: Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia. Sulla base di dati originari: Ispra - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e ARPA Lombardia.

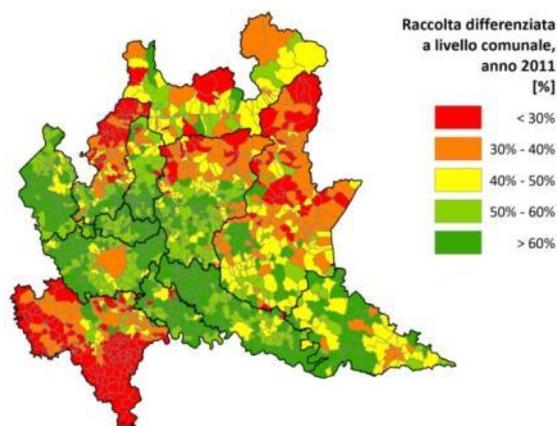
¹²³ Nella tabella sono riportati i valori dell'indicatore in riferimento a 11 province per permettere la confrontabilità con il valore "storico" del 1999. I dati relativi alla provincia di Milano comprendono anche quelli relativi alla provincia di Monza e della Brianza. Considerando le due province separatamente si osserva nel 2012 per la provincia di Milano un valore pari a 47,7%; per quella di Monza e della Brianza 60,3%.

Considerando il periodo 1999-2012 si osserva un incremento generalizzato della raccolta differenziata. Il valore regionale passa da 33,9% nel 1999 a 51,5% nel 2012. Le province in cui si sono verificati gli incrementi maggiori nella quantità di rifiuti oggetto di raccolta differenziata sono quelle di Mantova, Cremona e Varese, in cui la crescita è stata superiore al 25%. Le province di Bergamo e di Lecco sono quelle in cui si registra la variazione minore nella dinamica dell'indicatore ma sono le due province rispetto cui si osservano i valori più elevati nell'anno 1999.

Tabella 38 - Percentuale rifiuti urbani differenziati rispetto alla quantità totale di rifiuti urbani prodotti, anni 1999 e 2012¹²⁴ e distribuzione a scala comunale della raccolta differenziata, 2011.

(Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia. Fonte dati: Ispra - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ARPA Lombardia, Gestione rifiuti urbani in Lombardia)

| Anno | Raccolta rifiuti urbani differenziati [t] | | Percentuale rifiuti differenziati [%] | |
|------------------|---|------------------|---------------------------------------|--------------|
| | 1999 | 2012 | 1999 | 2012 |
| Varese | 130.682 | 248.088 | 34,1% | 62,6% |
| Como | 71.411 | 136.427 | 30,2% | 50,8% |
| Sondrio | 17.711 | 35.042 | 26,1% | 43,1% |
| Milano | 679.255 | 916.717 | 37,8% | 50,1% |
| Bergamo | 176.174 | 268.604 | 45,4% | 57,1% |
| Brescia | 135.316 | 312.097 | 22,9% | 46,0% |
| Pavia | 46.730 | 95.549 | 18,8% | 33,3% |
| Cremona | 55.309 | 98.676 | 31,7% | 60,5% |
| Mantova | 49.944 | 129.163 | 26,6% | 63,9% |
| Lecco | 63.178 | 87.818 | 46,0% | 58,1% |
| Lodi | 30.533 | 55.989 | 34,4% | 57,6% |
| Lombardia | 1.456.243 | 2.384.170 | 33,9% | 51,5% |



I dati disponibili relativamente all'anno 2011 permettono di analizzare le frazioni merceologiche dei rifiuti: carta, vetro, plastica, organico, verde, legno e altre (include metalli, tessili, RAEE, ecc.). Considerando la raccolta regionale rispetto a quella nazionale si ricava che in Lombardia si raccolgono il 17% dell'organico nazionale, il 18% della carta, il 21% della plastica, il 23% del vetro, il 23% del legno, il 27% del verde e il 18% delle altre frazioni.

La ripartizione merceologica (riferita al livello regionale) mostra che la carta rappresenta il 23% dei rifiuti raccolti, il vetro il 16%, la plastica e il legno il 7% (ognuno), l'organico e il verde circa il 40% (equiripartito). Tale ripartizione merceologica si riscontra anche nelle percentuali di rifiuti raccolte alla scala provinciale. Le differenze più marcate tra il contesto provinciale e la media regionale si riscontrano in riferimento alla provincia di Sondrio, in cui si ha una raccolta molto elevata di carta (37%), vetro (22%) e altre tipologie di rifiuto (19%) a fronte di una raccolta di organico che risulta marginale (3%), probabilmente dovuta anche ad una propensione al trattamento domestico di tali rifiuti (compostaggio, concimaie), che è normalmente più sviluppato in contesti montani come Sondrio.

Se si considera la ripartizione provinciale (rispetto al totale regionale) della raccolta per frazione merceologica si nota che nella provincia di Milano sono raccolti circa 1/3 dei rifiuti per ogni frazione merceologica (esclusi legno e verde). Una quota importante di verde è invece raccolta in provincia di Brescia (21% del totale); invece una quota prossima al 40% (più o meno equamente ripartito) dell'organico viene raccolto nelle tre province di Monza e Brianza, Varese e Bergamo. Infine è possibile osservare che

¹²⁴ Si veda la nota 123

circa 1/3 della quantità di vetro raccolta ha origine nelle tre province di Bergamo, Brescia e Varese e che nelle province di Bergamo e Brescia sono raccolte limitate quantità di plastica e di organico (rispettivamente), rispetto alle altre frazioni merceologiche (che vede le due province responsabili della raccolta di una quota sempre superiore al 10% del totale regionale).

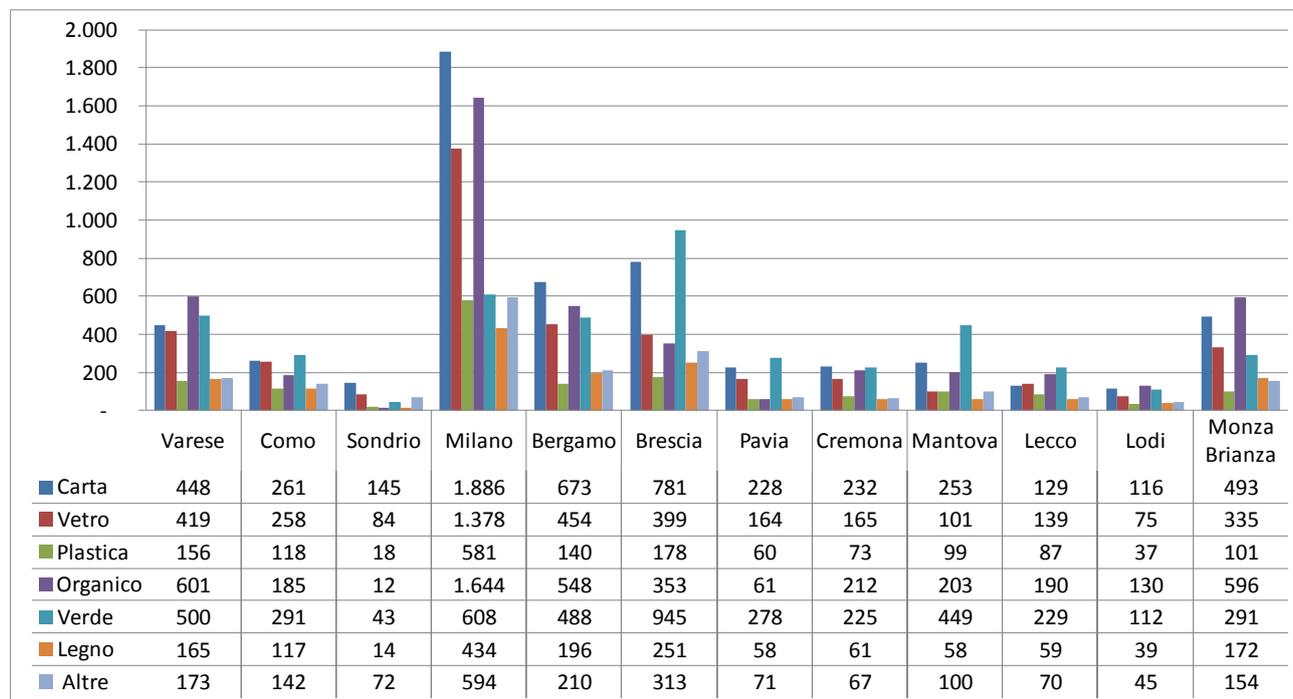


Figura 99 - Raccolta differenziata secondo le diverse frazioni merceologiche, anno 2011 [kt/anno].

(Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia. Fonte dati: Ispra - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

Tabella 39 - Raccolta differenziata secondo le frazioni merceologiche, percentuale su totale provinciale, regionale e nazionale, 2011. (Annuario Statistico Regionale – Regione Lombardia. Fonte dati: Ispra - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

| | Carta | Vetro | Plastica | Organico | Verde | Legno | Altre |
|------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| Varese | 18% | 17% | 6% | 24% | 20% | 7% | 7% |
| Como | 19% | 19% | 9% | 13% | 21% | 9% | 10% |
| Sondrio | 37% | 22% | 5% | 3% | 11% | 4% | 19% |
| Milano | 26% | 19% | 8% | 23% | 9% | 6% | 8% |
| Bergamo | 25% | 17% | 5% | 20% | 18% | 7% | 8% |
| Brescia | 24% | 12% | 6% | 11% | 29% | 8% | 10% |
| Pavia | 25% | 18% | 7% | 7% | 30% | 6% | 8% |
| Cremona | 22% | 16% | 7% | 20% | 22% | 6% | 7% |
| Mantova | 20% | 8% | 8% | 16% | 36% | 5% | 8% |
| Lecco | 14% | 15% | 10% | 21% | 25% | 7% | 8% |
| Lodi | 21% | 14% | 7% | 23% | 20% | 7% | 8% |
| Monza e Brianza | 23% | 16% | 5% | 28% | 14% | 8% | 7% |
| Lombardia | 23% | 16% | 7% | 20% | 19% | 7% | 8% |
| Italia | 26% | 14% | 7% | 24% | 14% | 6% | 9% |

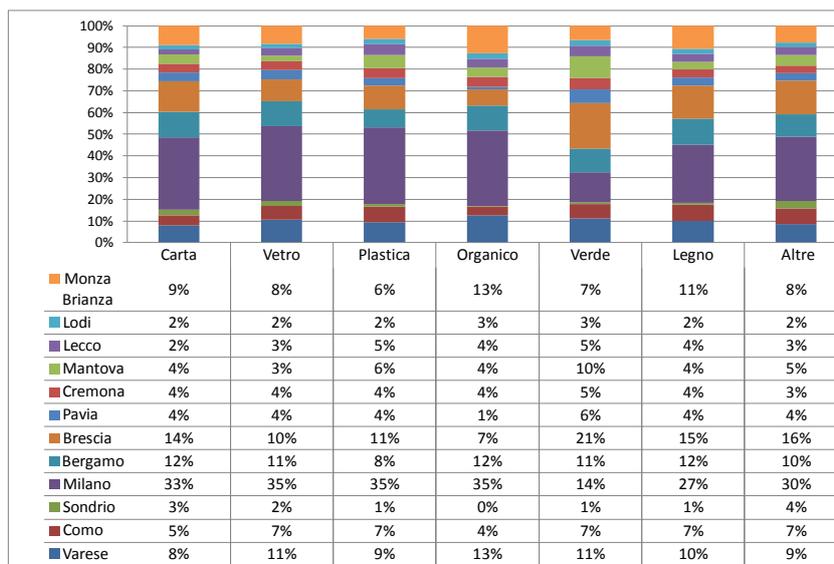


Figura 100 - Raccolta differenziata secondo le diverse frazioni merceologiche, quantità raccolte nelle province lombarde rispetto al totale regionale, anno 2011 [kt/anno].

Dai dati del Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti, si evince che il materiale recuperato in modo più efficiente in Lombardia è il vetro, soprattutto grazie all'elevata efficienza della fase di riciclo. Valori piuttosto elevati si hanno anche per la filiera della carta e del legno, la prima per gli elevati rendimenti del processo di selezione, mentre il secondo per i valori elevati in entrambe le fasi di selezione e riciclo. L'efficienza di recupero della plastica assume, invece, un valore decisamente basso, a causa delle basse efficienze di selezione, qualsiasi sia la tipologia di raccolta, e del riciclo del mix di poliolefine.

Recupero di materia ed energia

L'indicatore è funzionale a monitorare il raggiungimento dell'obiettivo fissato dalla L.R. n. 26/2003, che fissa il valore del riciclaggio e recupero complessivo, tra materia ed energia, pari ad almeno il 60% in peso dei rifiuti prodotti, da ottenere entro il 2010; tale obiettivo è stato raggiunto da tutte le Province ad eccezione di Mantova.

Tabella 40 - Indicatori di raccolta differenziata, recupero di materia, recupero complessivo di materia ed energia, 2010. (Elaborazioni Proposta di Programma Regionale Gestione Rifiuti su dati ARPA)

| Provincia | % RD | % RECUPERO di MATERIA | % RECUPERO COMPLESSIVO materia + energia | % RECUPERO COMPLESSIVO materia + energia con 2° destino |
|----------------|--------------|-----------------------|--|---|
| BG | 54,5% | 55,0% | 80,6% | 88,8% |
| BS | 43,1% | 43,3% | 90,3% | 90,3% |
| CO | 48,3% | 46,2% | 78,1% | 78,2% |
| CR | 60,1% | 59,2% | 89,7% | 89,7% |
| LC | 59,1% | 56,7% | 89,1% | 89,1% |
| LO | 56,7% | 54,1% | 54,1% | 73,6% |
| MN | 53,5% | 51,5% | 51,5% | 58,1% |
| MI nuova | 46,0% | 44,6% | 85,0% | 89,0% |
| MB | 58,2% | 56,5% | 87,9% | 87,9% |
| PV | 29,3% | 28,1% | 66,1% | 77,1% |
| SO | 46,6% | 45,5% | 91,2% | 91,2% |
| VA | 59,2% | 57,6% | 74,1% | 81,6% |
| Regione | 49,1% | 48,0% | 81,3% | 85,4% |

FOCUS: OLI E GRASSI VEGETALI USATI

Il principale problema della mancata raccolta dell'olio alimentare usato può consistere nella sua immissione nella rete fognaria e il conseguente impatto negativo sulle condotte e sugli impianti di depurazione. Altre criticità relative alla sua dispersione nell'ambiente, sono rilevabili:

- nel sottosuolo, poiché le sostanze oleose impediscono l'assunzione delle sostanze nutritive da parte delle piante;
- nei fiumi e mari, dove l'olio si può distribuire sulla superficie come una sottile pellicola con conseguenti problemi per gli ambienti acquatici;
- in falda, dove può compromettere la potabilità dell'acqua anche in pozzi molto profondi.

L'olio alimentare usato che è adeguatamente raccolto può essere trasformato e utilizzato per la produzione di biodiesel, di energia elettrica e termica in impianti di cogenerazione, oppure come lubrificante per macchine agricole, ecc.

Secondo le stime del Ministero della Sanità, a livello nazionale ogni anno sono utilizzate 1.400.000 tonnellate di oli vegetali, con un consumo medio pro capite di 25 kg. Di questa quantità, un residuo del 20% non utilizzato è restituito in ambiente; si tratta di circa 280.000 tonnellate, ovvero 5 kg pro capite circa. Questo residuo non utilizzato proviene per il 57% da utenze domestiche, per il 25% dal settore della ristorazione e per il 18% dalle industrie alimentari.

Tabella 41 - Dati della raccolta differenziata di Oli e grassi vegetali nelle province lombarde nel 2011
(ARS Ambiente)

| Provincia | OLI E GRASSI VEGETALI | |
|-----------------|-----------------------|----------------------------|
| | Totale raccolti (kg) | Raccolti procapite (kg/ab) |
| Varese | 181.314 | 0,20 |
| Como | 224.527 | 0,38 |
| Sondrio | 226.073 | 1,24 |
| Milano | 358.384 | 0,11 |
| Bergamo | 365.756 | 0,33 |
| Brescia | 219.387 | 0,17 |
| Pavia | 44.754 | 0,08 |
| Cremona | 192.975 | 0,53 |
| Mantova | 136.240 | 0,33 |
| Lecco | 103.813 | 0,30 |
| Lodi | 22.254 | 0,10 |
| Monza e Brianza | 191.627 | 0,22 |
| Totale | 2.267.104 | 0,23 |

In Regione Lombardia il conferimento in isola ecologica dell'olio vegetale delle utenze domestiche è ancora molto scarso: nel 2011 sono state raccolte in maniera differenziata¹²⁵ circa 2.267 tonnellate di oli e grassi vegetali, per un valore pari a 0,23 kg pro-capite. La maggior raccolta pro-capite si registra in provincia di Sondrio (1,24 kg/abitante); i dati minori invece riguardano le province di Pavia (0,08 kg/abitante), Lodi (0,10 kg/abitante) e Milano (0,11 kg/abitante).

Al momento sono due le iniziative riguardanti l'olio vegetale esausto che sono state avviate e che si collocano all'interno di una strategia che Regione Lombardia sta portando avanti con l'obiettivo di intercettare quelle frazioni di rifiuto non ancora oggetto di raccolta differenziata, o scarsamente considerate, che possono invece costituire una risorsa per la collettività. Il progetto "Fai il pieno d'olio, nuova vita per l'olio di frittura" è promosso dalla DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile di Regione Lombardia, mentre "Acqua senza Macchia" è promosso da Fondazione Idra e ha ricevuto il patrocinio da Regione Lombardia.

FOCUS RAEE¹²⁶

Nel 2012 la Lombardia, pur registrando una flessione del 9,12% rispetto al 2011, rimane al primo posto in Italia per quantitativi assoluti di raccolta con oltre 45.000 t di RAEE. La raccolta pro capite, con 4,72 kg per abitante, supera la media nazionale. Tra le province lombarde emergono per maggiori quantitativi di RAEE raccolti pro capite Como,

¹²⁵ Nel dato della raccolta differenziata (vedi capitolo a pagina 97), oli e grassi vegetali sono compresi nella frazione "Altro".

¹²⁶ Fonte: Centro di Coordinamento RAEE, Dossier sulla gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche in Lombardia, anno 2012

Lecco, Sondrio e Varese.

Tra le diverse tipologie di RAEE raccolti, i maggior quantitativi sono registrati dal Raggruppamento R3 (Tv e Monitor) con il 30,49% sul totale, seguiti da R2 (Grandi Bianchi¹²⁷) con 23,80% e, a poca distanza dalle apparecchiature per Freddo e Clima (R1) con il 23,16%. Buoni i risultati raggiunti dai Piccoli Elettrodomestici (R4) che raggiungono una percentuale di quasi il 22%.

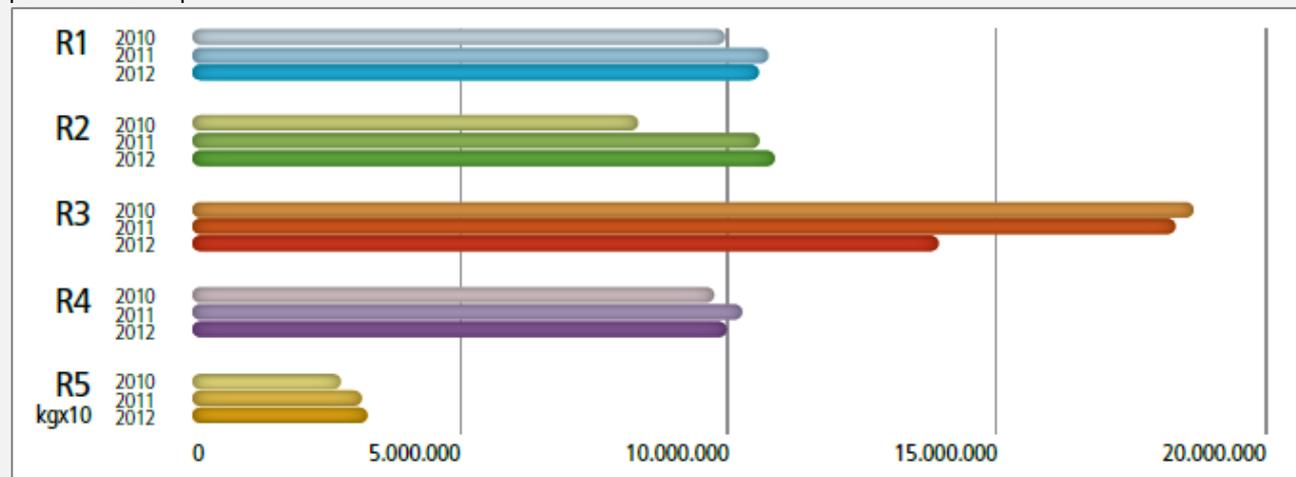


Figura 101 – Trend della raccolta dei 5 raggruppamenti RAEE in Lombardia, periodo 2010/2012 [kg/anno]

(Centro di Coordinamento RAEE, Dossier sulla gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche in Lombardia, 2012)

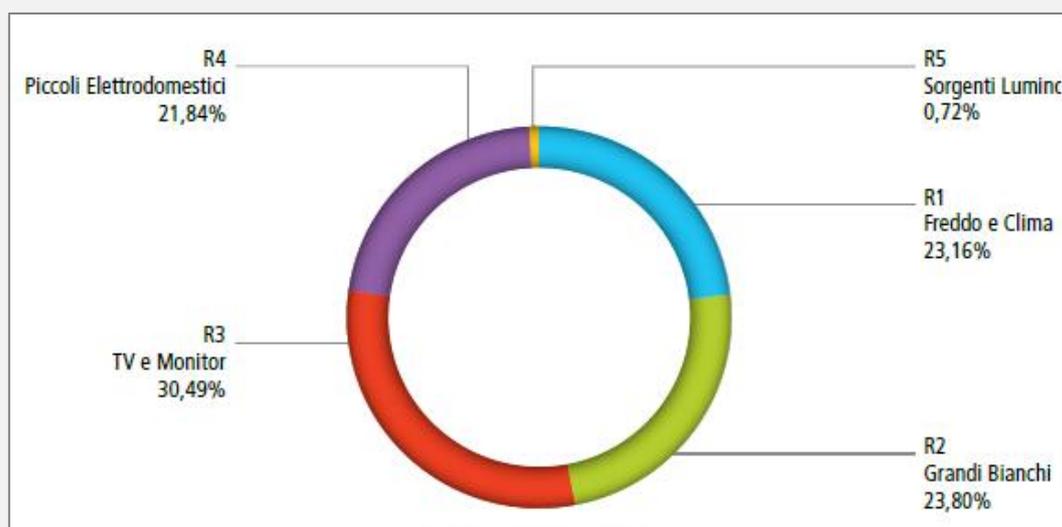


Figura 102 – Distribuzione dei 5 raggruppamenti RAEE in Lombardia raccolti nel 2012

(Centro di Coordinamento RAEE, Dossier sulla gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche in Lombardia, 2012)

Dal punto di vista della gestione, il territorio lombardo risulta quello maggiormente attrezzato, rispetto alle altre regioni, con 833 Centri di Raccolta di cui 413 aperti alla Distribuzione e 20 Luoghi di Raggruppamento. In sintesi, ogni 100.000 abitanti sono presenti 8,53 centri di conferimento. La provincia in cui si riscontra la maggior carenza di servizi per la raccolta dei RAEE risulta Lecco con 0,59 centri di conferimento ogni 100.000 abitanti.

2.6 Mobilità e trasporti

La Lombardia, in relazione alle caratteristiche e alla natura della sua struttura insediativa e produttiva nonché alla sua posizione geografica, è al centro di importanti flussi di attraversamento (tre corridoi

¹²⁷ Lavatrici, asciugatrici, lavastoviglie, apparecchi per cottura, stufe elettriche, piastre elettriche, forni microonde, radiatori elettrici, apparecchi per riscaldamento, ventilatori elettrici

europei). In Lombardia, come nella maggioranza delle regioni europee, la gomma rappresenta il modo prevalente per trasportare passeggeri (con più del 70% degli spostamenti totali tramite gomma).

2.6.1 Sistema viario

La rete viaria principale lombarda supera i 12.000 km: 560 di autostrade, 900 di strade statali, circa 11.000 di strade provinciali. A queste si aggiungono 58.000 km di strade comunali. Le Province con maggior dotazione infrastrutturale sono Lodi, Brescia e Pavia, mentre Lecco e Sondrio hanno dotazione nettamente inferiore, considerate anche le particolari condizioni orografiche.

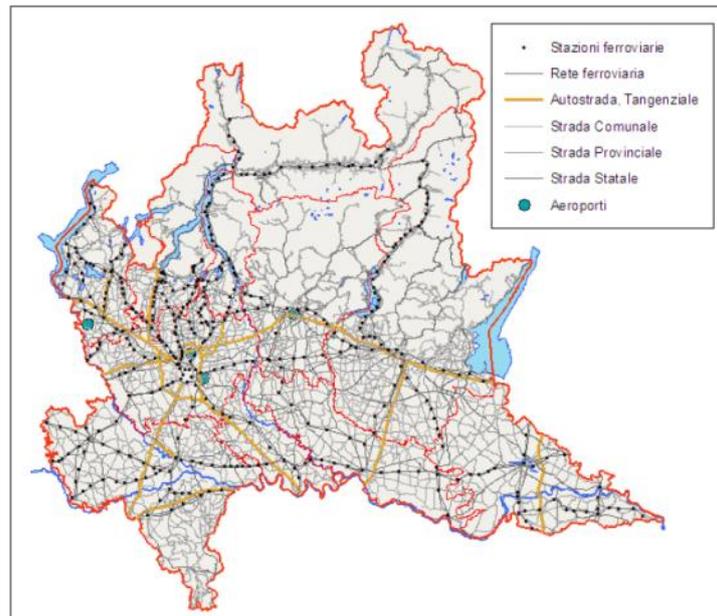


Figura 103 – Mappa delle principali infrastrutture di trasporto (Piano Territoriale Regionale)

I principali grandi progetti che interessano il sistema viario lombardo sono:

Pedemontana: insieme di tratte autostradali che punta a creare un asse a nord di quello esistente tra Milano e Bergamo, come alternativa all'autostrada A4 per il traffico di media-breve percorrenza nel quadrilatero Varese, Como, Bergamo e Milano. Il progetto prevede la realizzazione di 87 km di infrastruttura autostradale (che attraversa il territorio orizzontalmente) e di 70 km di opere infrastrutturali connesse di viabilità locale (che attraversano il territorio in senso verticale). La realizzazione dell'infrastruttura è suddivisa per Tratta A – Tangenziale di Varese e di Como e Tratte B1, B2, C, D. La prima parte dell'autostrada sarà aperta al traffico entro marzo 2014, la Tratta B1 entro la prima metà del 2015. La realizzazione delle tratte B2, C e D è vincolata alla disponibilità delle risorse.

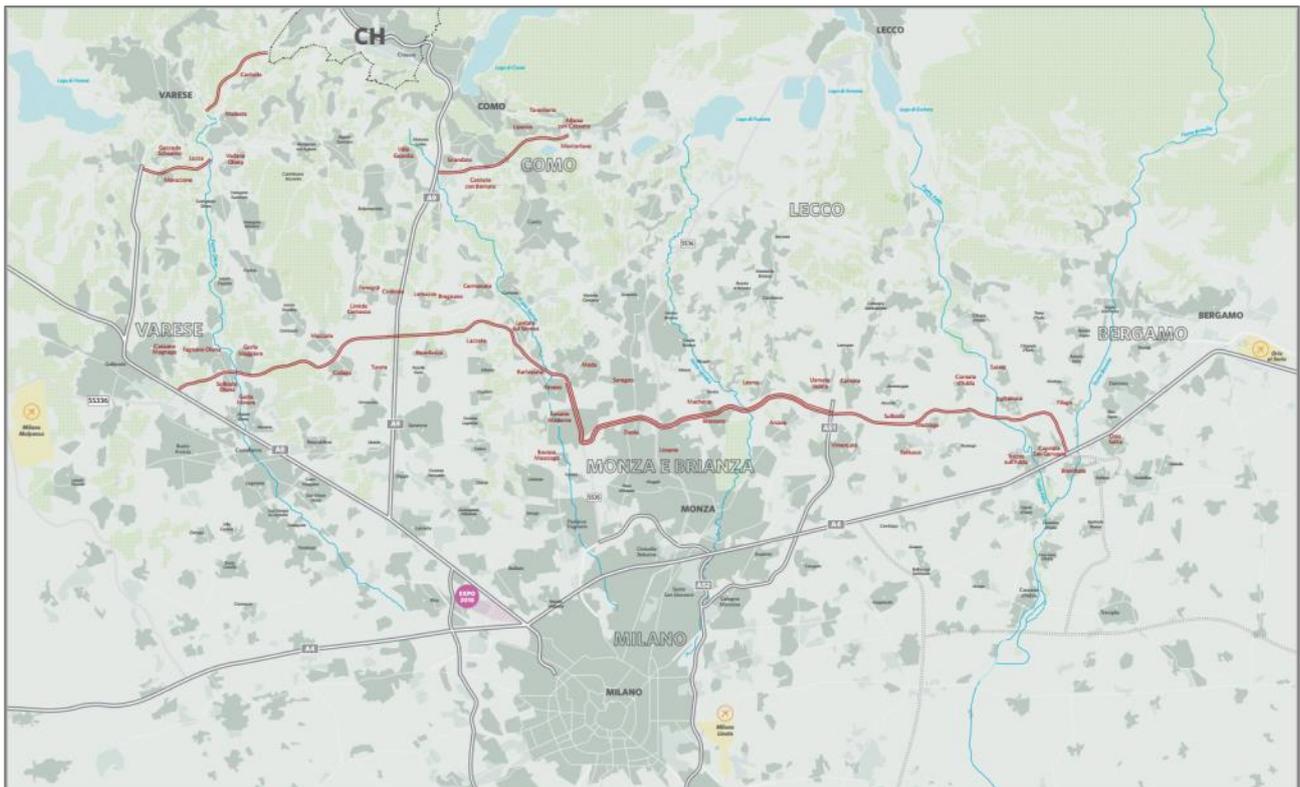


Figura 104 –Tracciato della Pedemontana Lombarda.

TEM – Tangenziale Est Esterna di Milano: realizzazione di un asse autostradale che collega la A1 con la A4 e che si interconnette (9 svincoli) con le principali arterie stradali (Pessano con Bornago, Gorgonzola/Gessate, Pozzuolo Martesana, Liscate, Paullo, Vizzolo Predabissi) e autostradali (con la A1, con la A4 e con la BreBeMi) a est di Milano. I lavori sono iniziati a giugno 2012; è prevista l'ultimazione del tratto Pozzuolo Martesana-Liscate entro il secondo semestre del 2014 e dell'intera opera entro il 2015.

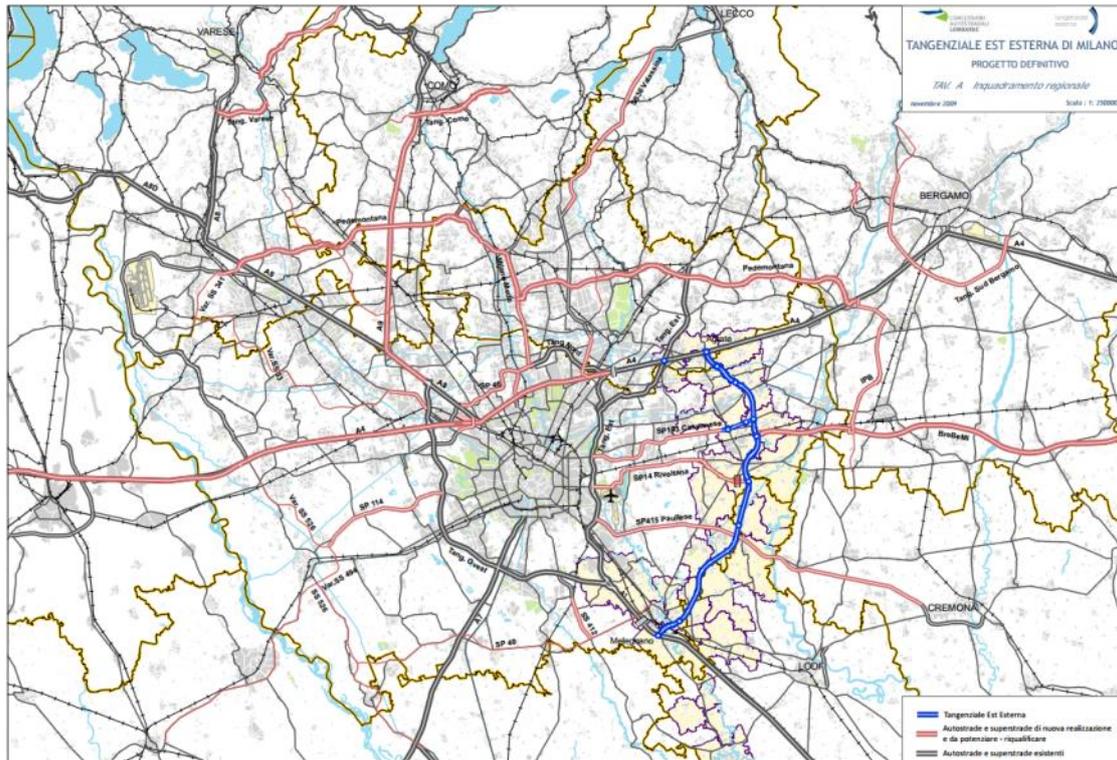


Figura 105 – Tracciato della TEM e delle principali infrastrutture stradali previste e in corso di realizzazione.

BreBeMi – Brescia Bergamo Milano: il progetto prevede la realizzazione di circa 62 km di infrastrutture che collegheranno Brescia con l’area metropolitana di Milano con l’obiettivo di drenare una parte significativa del traffico di lunga percorrenza che si concentra sull’autostrada A4 e sulla viabilità ordinaria. Il progetto, che prevede il potenziamento della SP 103 Cassanese e della SP 14 Rivoltana, ha trovato avvio nel 2009 e dovrebbe essere ultimato entro la primavera del 2014.

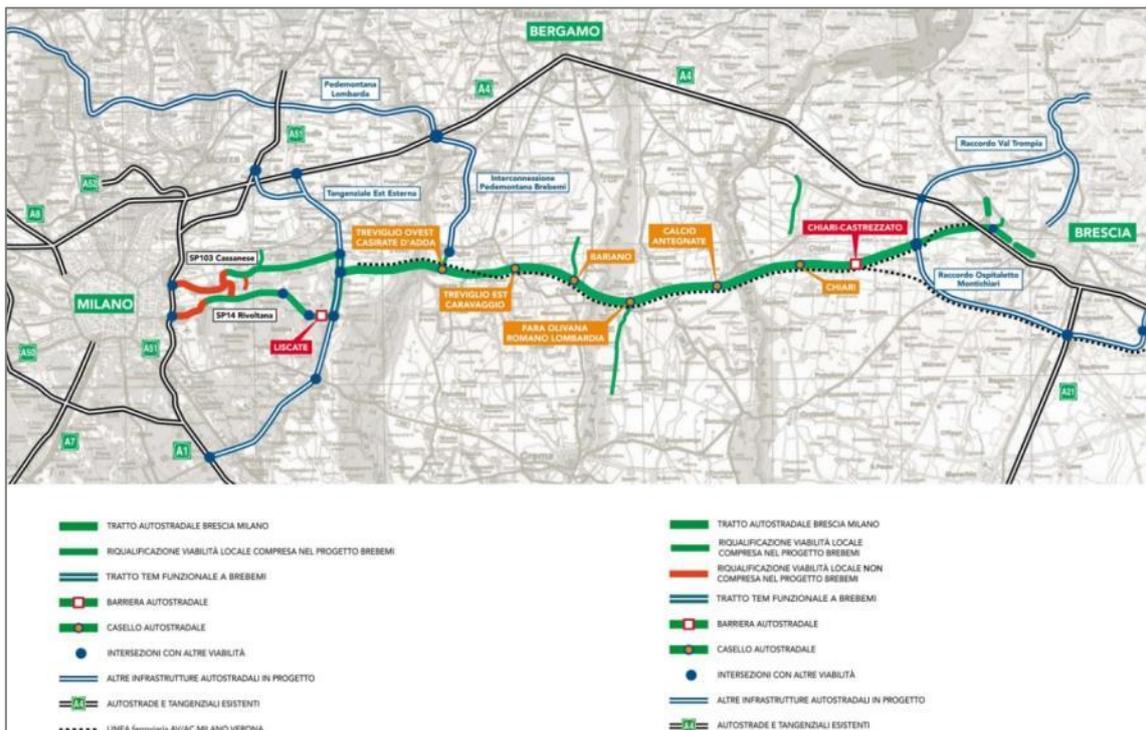


Figura 106 – Tracciato della BreBeMi e delle opere connesse.

In Lombardia nel 2012 si contano 7.690.447 di veicoli¹²⁸, di cui 5.875.329 autovetture. Tali valori posizionano la regione ai vertici nazionali per numero di autovetture e veicoli. Se si confrontano tali dati rispetto alla popolazione, il posizionamento regionale cambia: con 0,79 veicoli/ab e 0,6 autovetture/ab, la Lombardia è una delle regioni italiane in cui si registra il più basso numero pro capite. Entrambi tali valori si assestano sotto la media nazionale. È necessario ricordare che l'Italia è uno dei paesi al mondo (il sesto) e in Europa (preceduto solo da Malta e Lussemburgo) in cui vi è il maggior numero di autovetture per abitante; situazione causata soprattutto dalla scarso sviluppo del trasporto pubblico che non si è dimostrato in grado di avviare e incentivare la de-motorizzazione privata.

Tabella 42 - Popolazione, veicoli e autovetture (e relativi indicatori statistici principali), 2012 (dati A.C.I.)

| | Popolazione | Veicoli | Autovetture | Veicoli/ab | Autovetture/ab |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Piemonte | 4.374.052 | 3.684.959 | 2.813.266 | 0,84 | 0,64 |
| Valle di Aosta | 127.844 | 208.341 | 154.213 | 1,63 | 1,21 |
| Lombardia | 9.794.525 | 7.690.447 | 5.875.329 | 0,79 | 0,60 |
| Trentino Alto Adige | 1.039.934 | 916.012 | 696.822 | 0,88 | 0,67 |
| Veneto | 4.881.756 | 3.885.308 | 2.969.055 | 0,80 | 0,61 |
| Friuli Venezia Giulia | 1.221.860 | 1.010.208 | 769.526 | 0,83 | 0,63 |
| Liguria | 1.565.127 | 1.341.379 | 840.092 | 0,86 | 0,54 |
| Emilia Romagna | 4.377.487 | 3.713.442 | 2.740.922 | 0,85 | 0,63 |
| Toscana | 3.692.828 | 3.294.524 | 2.379.645 | 0,89 | 0,64 |
| Umbria | 886.239 | 804.879 | 614.309 | 0,91 | 0,69 |
| Marche | 1.545.155 | 1.358.018 | 997.343 | 0,88 | 0,65 |
| Lazio | 5.557.276 | 4.987.978 | 3.798.721 | 0,90 | 0,68 |
| Abruzzo | 1.312.507 | 1.136.660 | 851.181 | 0,87 | 0,65 |
| Molise | 313.341 | 269.558 | 201.954 | 0,86 | 0,64 |
| Campania | 5.769.750 | 4.414.515 | 3.376.309 | 0,77 | 0,59 |
| Puglia | 4.050.803 | 2.888.946 | 2.268.965 | 0,71 | 0,56 |
| Basilicata | 576.194 | 454.372 | 355.734 | 0,79 | 0,62 |
| Calabria | 1.958.238 | 1.562.026 | 1.211.113 | 0,80 | 0,62 |
| Sicilia | 4.999.932 | 4.249.130 | 3.142.254 | 0,85 | 0,63 |
| Sardegna | 1.640.379 | 1.299.224 | 1.004.388 | 0,79 | 0,61 |
| Non identif. | - | 23.316 | 17.133 | - | - |
| ITALIA | 59.685.227 | 49.193.242 | 37.078.274 | 0,82 | 0,62 |

I dati di traffico lungo le autostrade lombarde mostrano che le autostrade più trafficate sono la Milano-Brescia, la Brescia-Padova e la "coppia" di autostrade Milano-Varese e Lainate-Como-Chiasso, se si considera come indicatore il numero totale di veicoli teorici medi giornalieri. Considerando i veicoli leggeri teorici medi giornalieri l'ordinamento cambia leggermente, portando al secondo posto delle tratte più trafficate la Milano-Varese e Lainate-Como-Chiasso, per cui si stimano quasi 70.000 veicoli al giorno. La situazione è leggermente dissimile se si osservano i valori dei veicoli/km transitanti sulla rete autostradale lombarda: in questo caso la Milano-Bologna risulta essere la tratta più trafficata (e anche la più lunga con 192 km circa di infrastruttura), seguita dalla Brescia-Padova e dalla Milano-Brescia.

Tabella 43 - Traffico autostradale, veicoli teorici medi giornalieri¹²⁹ e veicoli/km, 2012

¹²⁸ Per veicoli si intende l'insieme di motocarri e motocicli, autovetture, autobus, autocarri, trattori stradali o motrici, rimorchi e semirimorchi (ISTAT)

¹²⁹ I veicoli teorici sono le unità veicolari che idealmente, percorrendo l'intera autostrada, danno luogo nel complesso a percorrenze pari a quelle ottenute realmente (veicoli/km)

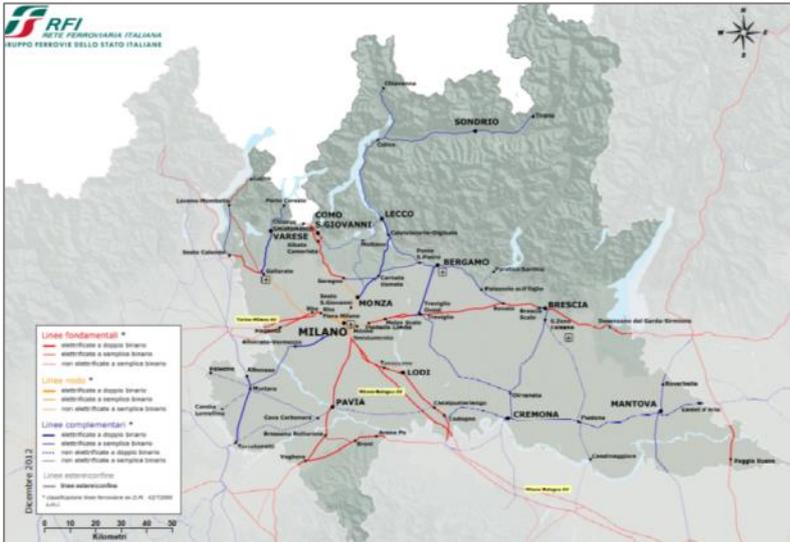
(Annuario Statistico Regionale, dati AISCAT)

| | Lunghezza Km | Veicoli teorici medi giornalieri | | | Veicoli/km | | |
|--|-----------------|----------------------------------|---------|---------|------------|------------|------------|
| | | Leggeri | Pesanti | Totale | Leggeri | Pesanti | Totale |
| | | Numero | Numero | Numero | in milioni | in milioni | in milioni |
| Milano-Varese e Lainate Como-Chiasso | 77,7 | 69.358 | 11.843 | 81.201 | 1.972 | 337 | 2.309 |
| Diramazione A8/A26 | 24,0 | 46.297 | 8.112 | 54.409 | 407 | 71 | 478 |
| Milano-Serravalle | 86,3 | 38.185 | 8.728 | 46.913 | 1.206 | 276 | 1.482 |
| Milano-Bologna | 192,1 | 57.541 | 19.821 | 77.362 | 4.046 | 1.394 | 5.439 |
| Torino-Milano | 127,0 | 34.875 | 11.263 | 46.138 | 1.663 | 537 | 2.200 |
| Milano-Brescia | 93,5 | 82.938 | 24.731 | 107.669 | 2.838 | 846 | 3.685 |
| Brescia-Padova | 146,1 | 63.171 | 23.712 | 86.883 | 3.378 | 1.268 | 4.646 |
| Torino-Piacenza | 164,9 | 21.437 | 9.945 | 31.382 | 1.308 | 607 | 1.915 |
| Piacenza-Brescia (e diramazione per Fiorenzuola) | 88,6 | 23.320 | 11.289 | 34.609 | 640 | 310 | 950 |

2.6.2 Sistema ferroviario

La rete ferroviaria lombarda è costituita da 1.920 km di linea, 37 direttrici e 427 stazioni¹³⁰, suddivisa tra rete RFI e rete FerrovieNord. Il 53% della rete è a binario unico e il 20% della rete ferroviaria regionale è definita “a densità di circolazione >75% o saturata”. Esistono, inoltre, tratte o nodi con capacità significativamente inferiore alla domanda.

Il servizio ferroviario regionale è gestito dalla società TRENORD, nata nel maggio del 2011 dalla fusione di Trenitalia (Divisione Regionale Lombardia) e LeNord (Gruppo FNM). Mediamente (in un giorno feriale a partire dal dicembre 2009) circolano sulla rete 2.096 treni al giorno, consentendo il trasporto di oltre 650.000 viaggiatori. Sono effettuate un totale di 722.232 corse all’anno, che si sviluppano lungo 10 linee suburbane, 42 regionali e 1 aeroportuale (Malpensa Express).

| RETE RFI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|---------------------|----------|-------------------------------|--------|---------------------------------|--------|----------------------------------|--------|----------------------------------|----------|----------------------------|----------|-----------------|--------|-----------------------------------|-----|
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>LINEE FERROVIARIE RFI IN ESERCIZIO (2013)</th> <th>1.677 km</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linee elettrificate</td> <td>1.394 km</td> </tr> <tr> <td>di cui linee a doppio binario</td> <td>788 km</td> </tr> <tr> <td>di cui linee a semplice binario</td> <td>889 km</td> </tr> <tr> <td>Linee non elettrificate (diesel)</td> <td>283 km</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza complessiva dei binari</td> <td>2.464 km</td> </tr> <tr> <td>di cui linea convenzionale</td> <td>2.342 km</td> </tr> <tr> <td>di cui linea AV</td> <td>122 km</td> </tr> <tr> <td>Stazioni con servizio viaggiatori</td> <td>301</td> </tr> </tbody> </table> | LINEE FERROVIARIE RFI IN ESERCIZIO (2013) | 1.677 km | Linee elettrificate | 1.394 km | di cui linee a doppio binario | 788 km | di cui linee a semplice binario | 889 km | Linee non elettrificate (diesel) | 283 km | Lunghezza complessiva dei binari | 2.464 km | di cui linea convenzionale | 2.342 km | di cui linea AV | 122 km | Stazioni con servizio viaggiatori | 301 |
| | LINEE FERROVIARIE RFI IN ESERCIZIO (2013) | 1.677 km | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Linee elettrificate | 1.394 km | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | di cui linee a doppio binario | 788 km | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | di cui linee a semplice binario | 889 km | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Linee non elettrificate (diesel) | 283 km | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lunghezza complessiva dei binari | 2.464 km | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| di cui linea convenzionale | 2.342 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| di cui linea AV | 122 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stazioni con servizio viaggiatori | 301 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RETE FerrovieNord FerrovieNord gestisce circa 300 km di rete e 120 stazioni dislocate su 5 linee localizzate nell’ hinterland a nord di Milano e nelle province di Milano, Brescia, Como, Varese e Novara. Sulla linea viaggiano circa 800 treni al giorno che, nelle ore di punta, comportano un transito di un treno ogni tre minuti circa in partenza/arrivo dalla/alla stazione di Milano Nord Cadorna. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹³⁰ Le stazioni con servizio viaggiatori su rete RFI e su rete FerrovieNord sono così suddivise per provincia: BG 23 (rete RFI), BS 58 (21 su rete RFI e 37 su rete FN), CO 36 (11 su rete RFI e 25 su rete FN), CR 20 (rete RFI), LC 28 (rete RFI), LO 9 (rete RFI), MI 93 (67 su rete RFI e 26 su rete FN), MN 21 (rete RFI), PV 50 (rete RFI), SO 30 (rete RFI), VA 56 (31 su rete RFI e 25 su rete FN).

Figura 107 – Principali dati relativi alla rete ferroviaria lombarda RFI e FerrovieNord

I dati relativi all'utilizzo del treno e alla soddisfazione degli utenti rispetto al servizio offerto, suddiviso per ripartizione geografica e per tipi di comune, mostrano che in generale l'indicatore riferito al contesto lombardo è leggermente maggiore rispetto al dato medio nazionale. Uniche eccezioni si riscontrano in riferimento agli indicatori riguardanti la pulizia delle vetture e il costo del biglietto, voci per le quali gli utenti lombardi sono meno soddisfatti dell'utente (medio) nazionale.

Tabella 44 - Persone di 14 anni e più che utilizzano il treno per frequenza nell'uso, grado di soddisfazione per i diversi aspetti del servizio, ripartizione geografica e tipo di comune, 2012 [espresso in % rispetto alle persone di 14 anni e più della stessa zona] (ISTAT, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana")

| Ripartizioni geografiche e tipi di comune | Utilizzano il treno | Tutti i giorni o qualche volta a settimana | Utenti molto o abbastanza soddisfatti per: | | | | | | |
|---|---------------------|--|--|-------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | Frequenza corse | Puntualità | Possibilità di trovare posto a sedere | Pulizia delle vetture | Comodità degli orari | Costo del biglietto | Informazioni sul servizio |
| Comune centro dell'area metropolitana | 33,4 | 3,0 | 65,2 | 55,6 | 72,5 | 30,8 | 60,2 | 32,8 | 56,1 |
| Periferia dell'area metropolitana | 33,2 | 5,0 | 63,2 | 52,9 | 58,3 | 28,3 | 58,8 | 29,8 | 48,4 |
| Comuni fino a 2.000 abitanti | 21,0 | 2,0 | 64,3 | 51,3 | 67,8 | 26,2 | 54,9 | 32,2 | 54,6 |
| Comuni da 2.001 a 10.000 abitanti | 25,6 | 2,9 | 61,4 | 46,8 | 65,8 | 25,2 | 56,4 | 31,5 | 52,7 |
| Comuni da 10.001 a 50.000 abitanti | 26,8 | 3,2 | 60,4 | 48,6 | 62,5 | 23,4 | 57,1 | 30,0 | 51,9 |
| Comuni da 50.001 abitanti e più | 29,8 | 2,4 | 56,4 | 48,4 | 62,6 | 22,4 | 54,9 | 28,3 | 53,9 |
| Lombardia | 33,3 | 3,9 | 69,3 | 52,7 | 65,8 | 25,5 | 64,6 | 29,1 | 57,0 |
| Italia | 28,5 | 3,1 | 61,3 | 50,1 | 64,6 | 25,7 | 57,2 | 30,6 | 52,8 |

2.6.3 Sistema aeroportuale

Il sistema aeroportuale lombardo è composto da 4 aeroporti:

- Aeroporto di Milano Malpensa
- Aeroporto di Milano Linate
- Aeroporto di Bergamo – Orio al Serio
- Aeroporto di Brescia Montichiari

L'indice di dotazione di aeroporti e bacini di utenza è 173,7 (fatto 100 quello della media italiana) e Milano-Malpensa occupa la decima posizione europea per trasporto merci (oltre 400 mila tonnellate). Ciò fa della Lombardia una delle regioni italiane maggiormente dotate dal punto di vista di infrastruttura aeroportuale.

Il numero di passeggeri nel 2012 è stato pari a 36.680.580. Gli aeroporti milanesi (Malpensa e Linate) ospitano un traffico di passeggeri pari a 27.767.191 passeggeri all'anno, pari a circa il 76% del numero totale di passeggeri che transitano nei 4 aeroporti lombardi.

Rispetto al 2011 tutti gli aeroporti lombardi, ad eccezione di Orio al Serio, registrano una variazione negativa nel numero di passeggeri, indicatore che a livello lombardo è pari al -4%. L'aeroporto che vede diminuire maggiormente il numero di passeggeri è quello di Milano – Malpensa con una diminuzione pari a -8,4%.

Tabella 45 - Dati¹³¹ sul traffico aereo negli aeroporti lombardi nel 2012
(Assaeroporti)

| Aeroporto | Movimenti aerei | Passeggeri | Variazione % passeggeri anno precedente |
|---|-----------------|-------------------|---|
| Milano - Linate | 120.463 | 9.229.890 | -2,0 |
| Milano - Malpensa | 174.892 | 18.537.301 | -8,4 |
| Sistema aeroporti milanesi | 295.355 | 27.767.191 | -5,9 |
| Orio al Serio (BG) | 74.220 | 8.890.720 | 3,8 |
| Montichiari (BS) | 9.693 | 22.669 | -2,5 |
| Totale sistema aeroportuale lombardo | 379.268 | 36.680.580 | -4,0 |

Sul territorio regionale sono inoltre presenti aeroporti civili, militari e privati (e promiscui) le cui caratteristiche sono riportate in tabella (sono inoltre presentati i dati relativi agli aeroporti appartenenti al sistema aeroportuale lombardo).

Tabella 46 - Aeroporti lombardi: ente di gestione e caratteristiche dell'infrastruttura aeroportuale.
(ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile, 2009)

| LOCALITÀ (denominazione) | Ente di gestione (utilizzatore principale) | Area sedime (ha) | Distanza da città (km) | Piste lunghezza x larghezza (m) |
|--|--|------------------------|------------------------------|--|
| ALZATE BRIANZA (CO) "Simone da Orsenigo" | AVL Aero Club Volovelistico Lariano | 13 | 8 da Como | 600 x 15 |
| BERGAMO Orio al Serio | SACBO S.p.A. | 300 | 5 | 2934 x 45 |
| BRESCIA Montichiari | E.N.A.C. Soc. Aeroporto V. Catullo di Verona | 242 | 20 | 2990 x 45 |
| CALCINATE DEL PESCE (VA) "Paolo Contri" | ACAO Aero Club Adele Orsi | 5 | 5 da Varese | 600 x 50 |
| COMO Idroscalo | (Aeroclub Como) | 40 | 0 | 900 x 160 |
| CREMONA Migliaro | (Aeroclub Cremona) | 9 | 4 | 650 x 30 |
| MILANO Bresso (MI) "Bordoni" | E.N.A.C. (Aeroclub Milano) | 62 | 9 | 1080 x 30 |
| MILANO Linate "E. Forlanini" | SEA S.p.A. | 385 | 8 | 2442 x 60 601 x 22 |
| MILANO Malpensa "Città di Milano" | SEA S.p.A. | 1244 | 48 da Milano | 3920 x 60 3920 x 60 |
| VALBREMBO (BG) | (Ass. Volovelistica Alpi Orobiche) | 7 | 10 da Bergamo | 700 x 50 |
| VARESE Venegono "Arturo Ferrarin" | (Aeroclub Varese e Soc. AERMACCHI) | 64 | 10 | 1420 x 40 |
| VERGIATE (VA) "Alessandro Passaleva" | Esercente (Gruppo Agusta) | 125 | 40 da Milano | 800 x 50 |
| VOGHERA RIVANAZZANO (PV) | Società Aeroporto Rivanazzano (Transavio Tech) | 24 | 4 da Voghera | 1000 x 30 |

2.6.4 Sistema della navigazione interna

Le vie navigabili lombarde in esercizio costituiscono una rete estesa di oltre 1.000 km (di cui 621 km di coste lacuali e 386 km di coste fluviali)¹³².

Sui cinque laghi maggiori sono attivi servizi di navigazione pubblica di linea che trasportano annualmente 10,5 milioni di passeggeri e 700.000 veicoli, servendo complessivamente 144 scali con 119 navi¹³³.

Tre sono gli operatori di linea:

¹³¹ I passeggeri in transito sono considerati una sola volta.

¹³² Navigare in Lombardia. Quaderni della Direzione Generale Infrastrutture e mobilità di Regione Lombardia.

¹³³ Navigazione Lago d'Isèo, Gestione Governativa Navigazione Laghi Maggiore, di Como e di Garda, Navilugano.

- sul Lago d'Iseo il servizio regionale è gestito dalla Navigazione Lago d'Iseo, società dell'Autorità di bacino lacuale dei laghi d'Iseo, Endine e Moro;
- sui laghi Maggiore, di Como e di Garda opera la Gestione Governativa Navigazione Laghi, ente del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in attesa della regionalizzazione del servizio di navigazione;
- sul Lago di Lugano il servizio è esercitato dalla Società Navigazione del Lago di Lugano anche sul bacino italiano in virtù della convenzione italo-elvetica.

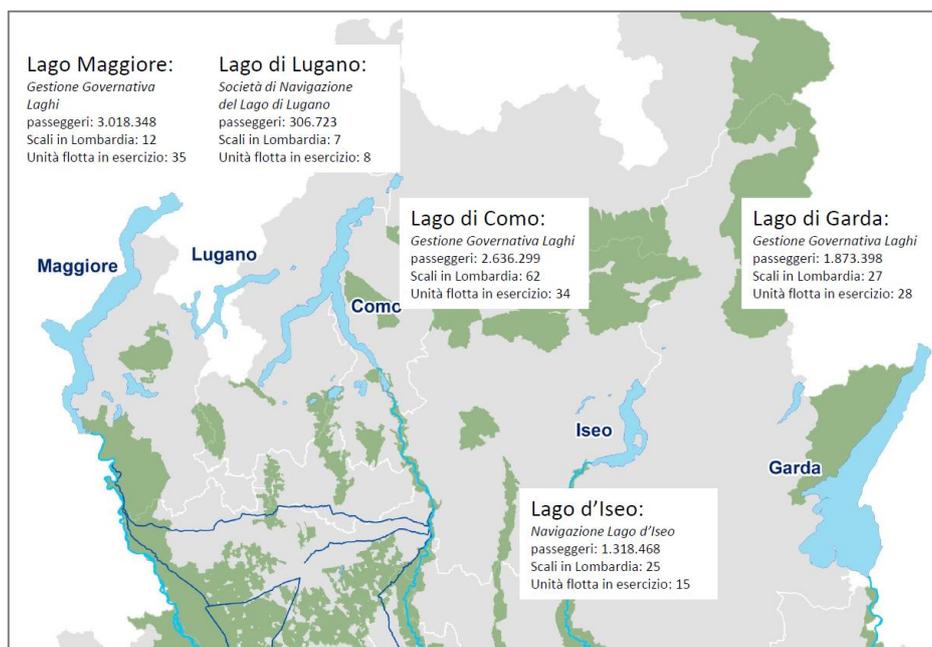


Figura 108 – Navigazione pubblica di Linea in Lombardia
(Direzione Generale Infrastrutture e mobilità di Regione Lombardia, dato 2012)

Per quanto concerne la navigazione fluviale, il sistema idroviario lombardo è costituito da una rete di fiumi e canali tra loro connessi che ha una lunghezza complessiva pari a circa 987,5 km (oltre al Po) e interessa Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto. La parte lombarda della rete è costituita dal fiume Po, dal canale navigabile Cremona-Pizzighettone, dal fiume Mincio (da Mantova alla confluenza con il Po), dal canale Mantova-Venezia (Fissero-Tartaro-Canalbiano). Dal 2002, con l'apertura del canale Mantova-Venezia, è possibile navigare 24 ore su 24, per 365 giorni all'anno da Mantova al mare Adriatico.

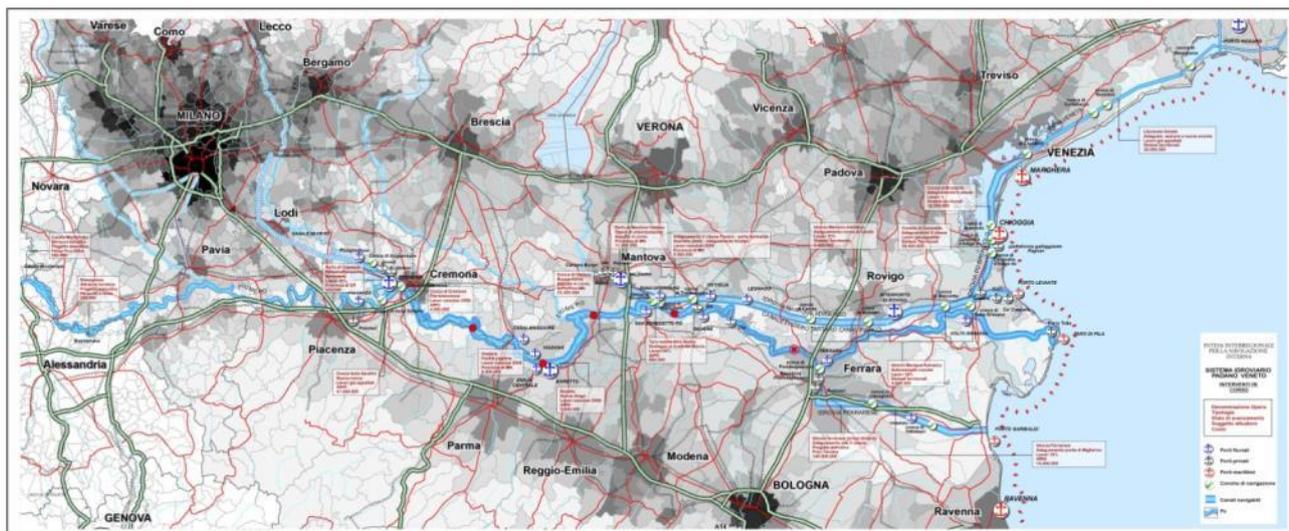


Figura 109 – Sistema idroviario padano veneto, interventi in corso

Per il coordinamento tra le Regioni interessate dal sistema idroviario padano veneto (Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto) si è costituita l'Intesa Interregionale per la navigazione interna, nell'ambito della quale sono stati concordati con il Ministero delle Infrastrutture gli interventi infrastrutturali miranti a una migliore navigabilità del sistema. Tale organismo, cui fa capo anche il riparto fra Regioni delle spese per il mantenimento in efficienza del sistema, costituisce il principale ambito di coordinamento per la partecipazione a progetti e bandi europei riguardanti le vie navigabili e per la risoluzione delle problematiche tecniche e amministrative riguardanti la gestione della navigazione su idrovia.

Sui Navigli lombardi (la rete dei canali storici che si sviluppa in territorio lombardo per un totale di 150 km), su alcuni fiumi (Mincio, Adda, Ticino, ecc.) e laghi minori (Idro, Varese, ecc.) sono altresì attive iniziative di navigazione pubblica non di linea con finalità turistiche.

2.6.5 Trasporto pubblico locale

A differenza di quelli ferroviari, i servizi di trasporto pubblico locale su gomma sono programmati dalle Province (servizi interurbani) e dai Comuni capoluogo (servizi urbani e di area urbana) e gestiti da imprese di trasporto pubblico. Da stime regionali relative all'anno 2003, circa 634 milioni di passeggeri l'anno utilizzano i mezzi di trasporto pubblico locale, di cui il 75% nell'ambito del trasporto urbano ed il 25% nel trasporto interurbano¹³⁴.

I dati disponibili riguardanti l'utilizzo e la percezione dei servizi offerti mediante autobus, filobus e tram, differenziati per ripartizioni geografiche e classi di ampiezza demografica dei Comuni, rivelano che l'utilizzo del trasporto pubblico su gomma è maggiore nei Comuni al centro dell'area metropolitana e nei Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti, sia per quanto concerne la numerosità di persone che utilizzano i servizi sia per la frequenza di utilizzo.

D'altra parte, proprio gli utenti presenti in queste aree sono anche quelli che dichiarano di essere meno soddisfatti dei servizi offerti in funzione delle caratteristiche indagate (puntualità, possibilità di trovare posto a sedere, velocità delle corse, pulizia delle vetture, comodità dell'attesa alle fermate, possibilità di collegamento tra zone del Comune, comodità degli orari, costo del biglietto), soprattutto nei Comuni "centro dell'area metropolitana".

¹³⁴ Fonte dati: Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica, Regione Lombardia

In rapporto alla possibilità di collegamento tra zone del Comune, alla comodità degli orari e al costo del biglietto, i valori minimi si registrano invece tra gli utenti della periferia dell'area metropolitana.

Gli utenti dei piccoli Comuni (che risultano essere i minori utilizzatori di autobus, filobus e tram) appaiono essere nel complesso quelli maggiormente soddisfatti, seguiti dagli utenti dei Comuni con popolazione compresa tra 10.000 e 50.000 abitanti e da quelli con 2.000-10.000 abitanti: in tali raggruppamenti di Comuni mediamente una quota superiore al 60% degli utenti si dichiara molto o abbastanza soddisfatta del servizio.

Globalmente, per tutti gli aspetti indagati, la Lombardia ottiene risultati migliori rispetto alla media italiana.

Tabella 47 - Persone di 14 anni e più che utilizzano autobus, filobus e tram per frequenza nell'uso, grado di soddisfazione per i diversi aspetti del servizio, ripartizione geografica e tipo di Comune, 2012 [espresso in % rispetto alle persone di 14 anni e più della stessa zona]

(ISTAT, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana")

| Ripartizioni geografiche e tipi di Comune | Utilizzano autobus, filobus e tram | Tutti i giorni o qualche volta a settimana | Utenti molto o abbastanza soddisfatti per: | | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|--|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|----------------------|---------------------|
| | | | Puntualità | Possibilità di trovare posto a sedere | Velocità delle corse | Pulizia delle vetture | Comodità dell'attesa alle fermate | Possibilità di collegamento tra zone del comune | Comodità degli orari | Costo del biglietto |
| Comune centro dell'area metropolitana | 66,7 | 36,8 | 53,0 | 43,7 | 37,9 | 55,0 | 33,6 | 37,0 | 56,3 | 54,0 |
| Periferia dell'area metropolitana | 22,8 | 10,2 | 52,1 | 50,6 | 54,2 | 63,5 | 40,3 | 33,9 | 46,2 | 51,5 |
| Comuni fino a 2.000 abitanti | 6,0 | 2,6 | 58,7 | 82,2 | 77,0 | 79,7 | 71,2 | 56,4 | 59,9 | 57,6 |
| Comuni da 2.001 a 10.000 abitanti | 8,2 | 3,4 | 63,2 | 73,6 | 70,8 | 76,0 | 59,6 | 45,5 | 57,2 | 54,9 |
| Comuni da 10.001 a 50.000 abitanti | 11,2 | 4,3 | 67,2 | 71,9 | 72,0 | 78,5 | 60,1 | 46,3 | 64,4 | 63,4 |
| Comuni da 50.001 abitanti e più | 33,0 | 13,5 | 66,9 | 64,7 | 61,2 | 73,2 | 51,6 | 43,5 | 61,5 | 63,1 |
| Lombardia | 26,1 | 13,6 | 68,0 | 61,6 | 56,9 | 72,2 | 52,6 | 53,4 | 66,5 | 67,9 |
| Italia | 23,7 | 11,2 | 58,9 | 56,1 | 52,9 | 65,4 | 44,7 | 40,3 | 57,5 | 57,2 |

2.6.6 Mobilità ciclabile e bike sharing

Negli ultimi anni si è assistito allo sviluppo della rete ciclabile lombarda (si evidenzia a titolo di esempio che nel periodo 2002-2004 la lunghezza delle piste ciclabili in sede propria è quasi raddoppiata passando da 213 a 424 km¹³⁵), dell'intermodalità tra bicicletta e TPL e ad un sempre maggior utilizzo della bicicletta. Tale diffusione è riscontrabile anche nel numero di biciclette vendute alla scala nazionale che, nel 2011, ha superato quello di automobili: le auto immatricolate sono state 1.748.143, le bici vendute 1.750.000¹³⁶. Il prezzo dei carburanti, la crisi economica, la congestione da traffico che incrementa a dismisura i tempi di percorrenza (soprattutto in ambito urbano dove aumenta l'efficacia della bicicletta rispetto a quella delle automobili), una crescente coscienza ambientalista ed ecologista sono fra le possibili cause del ritorno alla bicicletta e dell'incremento nel numero di utenti e di acquisti. Tale spinta verso forma di mobilità a zero emissioni di inquinanti necessita di essere accompagnata da una maggiore dotazione e disponibilità, capillarità e continuità di infrastrutture per la mobilità ciclistica (sia in ambito urbano sia extraurbano) in modo da incrementare il livello di sicurezza dei ciclisti e, più in generale, degli utenti "deboli" della strada. Il

¹³⁵ Fonte: Proposta di Rapporto ambientale del Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica 2013

¹³⁶ Dati del Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti

raggiungimento di tale obiettivo non passa necessariamente attraverso l'infrastrutturazione ex novo, che può strategicamente essere preceduta dallo sfruttamento delle strutture e delle infrastrutture esistenti (e sottoutilizzate o inutilizzate), dall'installazione di segnaletica orizzontale e verticale, ma anche attraverso campagne di sensibilizzazione ed educazione alla ciclabilità e alla mobilità sostenibile. In quest'ottica si sta muovendo il Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica (PRMC), che individua i 17 percorsi di interesse regionale, di cui 3 di livello europeo (EuroVelo) e 3 di livello nazionale (Bicitalia), come l'insieme dei percorsi cicloturistici che interessano varie tipologie di infrastrutture viarie, oltre alle piste ciclabili in sede propria, quali: le corsie ciclabili; le alzaie e gli argini; i tracciati delle linee ferroviarie dismesse; le tratte stradali dismesse; le strade senza traffico; le strade a basso traffico; la viabilità riservata; la viabilità ordinaria, per un'estensione di circa 3.000 km.

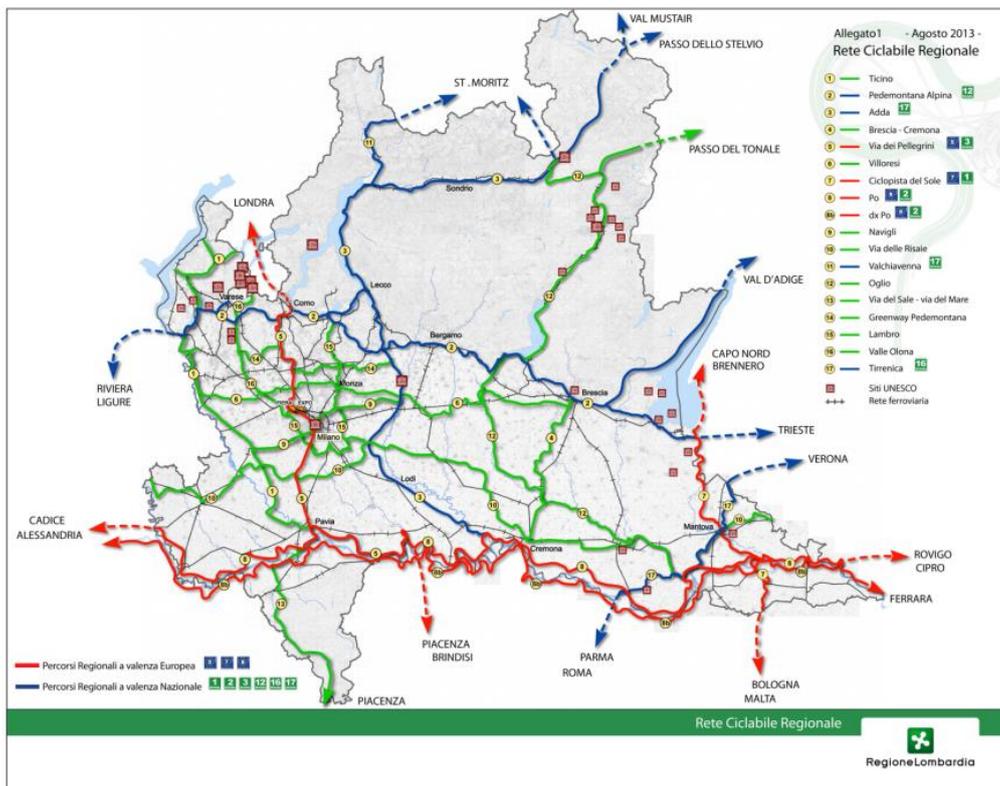


Figura 110 – Rete Ciclabile Regionale

(All. 1 al Documento di Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica, DGR n. X/1214 del 10/01/2014)

Per quanto concerne la presenza di percorsi ciclabili, i dati ufficiali disponibili riportano la densità di percorsi ciclabili espressa in km di infrastruttura/100 km² in riferimento ai Comuni capoluogo di Provincia nel periodo 2000-2011. I dati in Lombardia mostrano che tale indicatore è in aumento in 8 capoluoghi provinciali anche se con variazioni differenziate nel periodo considerato. La città di Brescia risulta essere quella con la densità più elevata, con oltre 132 km per 100 km². Tale valore è pari a circa 10 volte il valore che caratterizza Lecco, a circa 6 volte il valore registrato a Como e quasi al doppio di quello che caratterizza Monza. Un'elevata densità di percorsi ciclabili si registra inoltre a Mantova, Bergamo e Lodi. A Cremona, Sondrio e Milano si registrano invece valori comparabili e attorno ai 72-75 km per 100 km². È necessario sottolineare che l'indicatore è solo parzialmente una misura della dotazione di ciclabili e non permette un reale confronto tra le diverse città (confronto che potrebbe forse essere facilitato da un valore normalizzato sulla popolazione o sulla lunghezza della rete stradale). Inoltre alcuni valori dell'indicatore

(come nel caso della città di Brescia) appaiono anomali e fanno pensare a disomogeneità nelle modalità di rilievo/censimento dei dati.

Tabella 48 - Densità di percorsi ciclabili nei Comuni capoluogo espressa in km di piste ciclabili per 100 km², 2000-2011.
(ISTAT, Dati ambientali delle città)

| Comuni | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Varese | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 | 17,3 |
| Como | 12,1 | 12,9 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 21,4 | 21,4 |
| Lecco | - | - | - | - | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 |
| Sondrio | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 | 73,4 |
| Milano | 21,9 | 23,1 | 33,0 | 36,2 | 42,8 | 40,9 | 26,5 | 36,8 | 41,1 | 41,1 | 68,7 | 72,0 |
| Monza | | | | | | | | | 80,3 | 80,3 | 69,7 | 69,7 |
| Bergamo | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 12,6 | 28,5 | 28,5 | 41,9 | 65,7 | 69,9 | 85,4 |
| Brescia | 27,6 | 33,1 | 55,1 | 55,1 | 107,0 | 107,0 | 125,7 | 125,7 | 130,3 | 132,3 | 132,3 | 132,3 |
| Pavia | 38,2 | 43,0 | 46,1 | 49,3 | 50,9 | 50,9 | 58,9 | 58,9 | 63,6 | 63,6 | 46,9 | 46,9 |
| Lodi | 31,1 | 31,1 | 34,8 | 34,8 | 40,1 | 40,1 | 59,9 | 70,7 | 70,7 | 70,7 | 72,7 | 78,7 |
| Cremona | 38,4 | 38,4 | 39,6 | 48,0 | 49,6 | 54,4 | 59,4 | 61,4 | 62,2 | 75,3 | 75,3 | 75,3 |
| Mantova | 29,1 | 35,3 | 37,0 | 46,1 | 55,2 | 63,5 | 72,2 | 72,2 | 80,8 | 89,4 | 98,0 | 98,0 |

Negli ultimi anni si è assistito a una diffusione dei servizi di bike sharing, oggi presenti in nove città capoluogo e in una decina di città lombarde (oltre a servizi di carattere comunale anche in centri di piccole dimensioni di cui però non risulta esistere un censimento). Non sono disponibili dati ufficiali relativi all'utilizzo, alla diffusione e all'evoluzione del servizio sui diversi territori che permettano di confermare l'impressione e la diffusa informazione che in generale i servizi di bike sharing siano in forte crescita.

Tabella 49 - Principali servizi di bike sharing presenti in Regione Lombardia
(Analisi del Consorzio Poliedra riguardante i sistemi di bike sharing esistenti in Lombardia, 2011)

| Comune | Bici | Posti Bici | Stazioni | Superficie interessata dal servizio di bike sharing (km ²) | Abitanti | Abitanti/bici | Fornitore |
|---|-------|------------|----------|--|-----------|---------------|-----------------|
| Bergamo | 120 | 186 | 15 | 40 | 119.712 | 998 | Bicincittà |
| Brescia | 100 | 114 | 24 | 91 | 194.366 | 1.944 | Bicincittà |
| Mantova | 25 | 105 | 8 | 64 | 48.612 | 1.944 | Bicincittà |
| Cernusco s/N – Pioltello – Carugate ¹³⁷ (MI) | 50 | 78 | 8 | 32 | 81.967 | 1.639 | Bicincittà |
| Varese | 25 | 36 | 4 | 55 | 81.759 | 3.270 | Bicincittà |
| Casalmaggiore (CR) | 30 | 30 | 3 | 60 | 15.073 | 502 | Bicincittà |
| Sondrio | 20 | 30 | 5 | 20 | 22.365 | 1.118 | Bicincittà |
| Cantù | 8 | 18 | 8 | 23 | 39.036 | 4.880 | Bicincittà |
| Lecco ¹³⁸ | 50 | 60 | 5 | 45 | 48.144 | 963 | Bicincittà |
| Lodi | 88 | 88 | 11 | 41 | 44.401 | 505 | C'entro in bici |
| Cernusco s/N (MI) | 24 | 24 | 1 | 13 | 31.058 | 1.294 | C'entro in bici |
| Gorgonzola (MI) | 20 | 20 | 5 | 11 | 19.649 | 982 | C'entro in bici |
| Treviglio (BG) | 20 | 20 | 5 | 32 | 29.123 | 1.456 | C'entro in bici |
| Carugate (MI) | 12 | 12 | 3 | 5 | 14.540 | 1.212 | C'entro in bici |
| Crema (CR) | 12 | 12 | 2 | 35 | 34.144 | 2.845 | C'entro in bici |
| Cremona | 8 | 8 | 3 | 70 | 71.912 | 8.989 | C'entro in bici |
| S. Donato Milanese (MI) | 28 | nd | nd | 12 | 32.702 | 1.168 | C'entro in bici |
| Chiari (BS) | nd | nd | nd | 38 | 18.921 | nd | C'entro in bici |
| Milano | 1.400 | 3.000 | 103 | 182 | 1.331.807 | 951 | Clear Channel |

¹³⁷ Sistema di bike sharing intercomunale

¹³⁸ Il sistema di Lecco è ancora in fase di progettazione

Per quanto concerne il sistema di bike sharing milanese, BikeMi, il progetto PedalaMi¹³⁹ diffonde alcune statistiche relative ai primi cinque anni di esercizio (periodo 2008-2013). BikeMi ha registrato 140.500 utenti che si sono mossi tra 184 stazioni mediante 3.280 biciclette, effettuando un numero totale di viaggi superiore a 4.000.000 e percorrendo in totale più di 7.701.000 km. Il servizio di bike sharing nel capoluogo lombardo ha visto crescere il proprio numero di abbonati di anno in anno, registrando un sempre maggiore numero di nuovi abbonati parallelamente all'incremento delle stazioni operative offerte. Inoltre è possibile notare che l'utenza del BikeMi è suddivisa in maniera più o meno equilibrata tra sesso femminile e maschile in relazione a ogni fascia d'età considerata, sempre con una leggera predominanza di utenza maschile. La fascia d'età più numerosa è costituita dagli utenti fra i 36 e i 40 anni, di poco più numerosa di quella composta dai 31-35enni e dei 41-45enni.

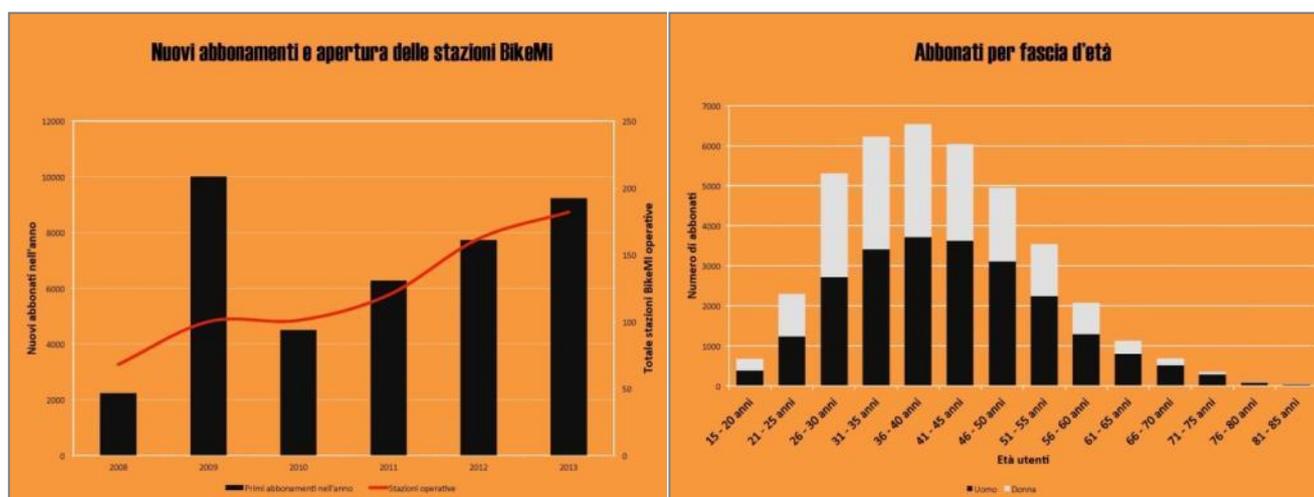


Figura 111 – Nuovi abbonamenti e apertura delle stazioni (a sinistra) e abbonati al servizio BikeMi per fascia di età e sesso (a destra) (www.pedalami.it)

Non sono disponibili dati ufficiali riguardanti gli utilizzatori della bicicletta, né in ambito urbano/metropolitano, né extraurbano. La Federazione Italiana Amici della Bicicletta ogni anno (dal 2002) effettua un censimento dei ciclisti urbani (milanesi)¹⁴⁰. Il dato rilevato è quindi parziale e non generalizzabile, comunque un indicatore dell'evoluzione del ciclismo urbano negli ultimi dieci anni. La crescita nel numero dei ciclisti registrata negli ultimi anni (dal 2007 in poi) è riscontrata anche tra il 2011 e il 2012 (+3%), anche se con un tasso di crescita inferiore a quello degli ultimi tre anni. Ciò viene in parte ricondotto al fatto che il censimento, per ragioni meteo climatiche, è stato ritardato al mese di ottobre (dopo una serie di giornate di pioggia) e non a metà settembre.

¹³⁹ www.pedalami.it, progetto open source, open science, open ended (I dati sul servizio elaborate contestualmente al progetto sono anonimi e forniti da Clear Channel, gestore del sistema BikeMi).

¹⁴⁰ Sono rilevati lungo le radiali che si diramano dal centro di Milano i ciclisti in ingresso (verso il Duomo) e in uscita (verso la periferia) durante una giornata lavorativa di mezza stagione (preferibilmente maggio o settembre).

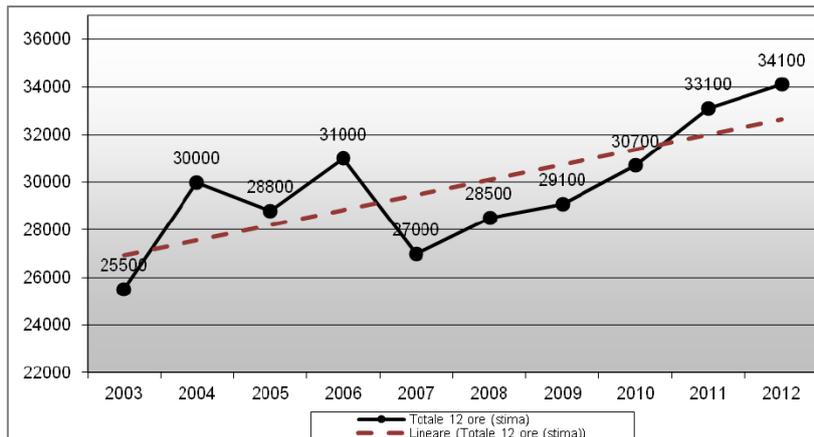


Figura 112 – Ciclisti urbani censiti a Milano dal 2003 al 2012 (Censimento FIAB-Ciclobby, 2012)

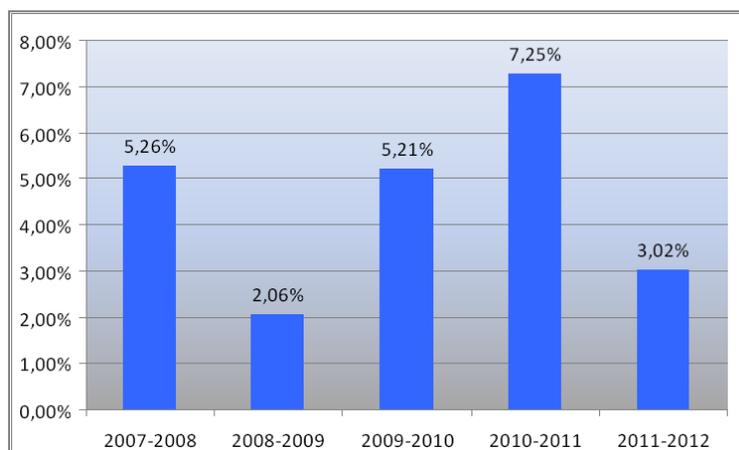


Figura 113 – Tasso di variazione dei ciclisti urbani censiti a Milano, ottobre 2012 (Censimento FIAB-Ciclobby, 2012)

Si osserva una concentrazione dei passaggi dalle sezioni di censimento nelle fasce orarie di punta (8:30-9:30 e 18:00-19:30): la concentrazione è maggiore la mattina e più diluita durante il pomeriggio/sera. Tale andamento sembra indicare un più frequente uso della bicicletta per gli spostamenti casa-lavoro. Il censimento prevede inoltre che si rilevi la ripartizione tra bici pubbliche (bike sharing) e bici private: mediamente (nelle diverse sezioni di censimento) le bici del bike sharing sono il 6% del totale, con il picco massimo nei pressi della stazione di Cadorna.

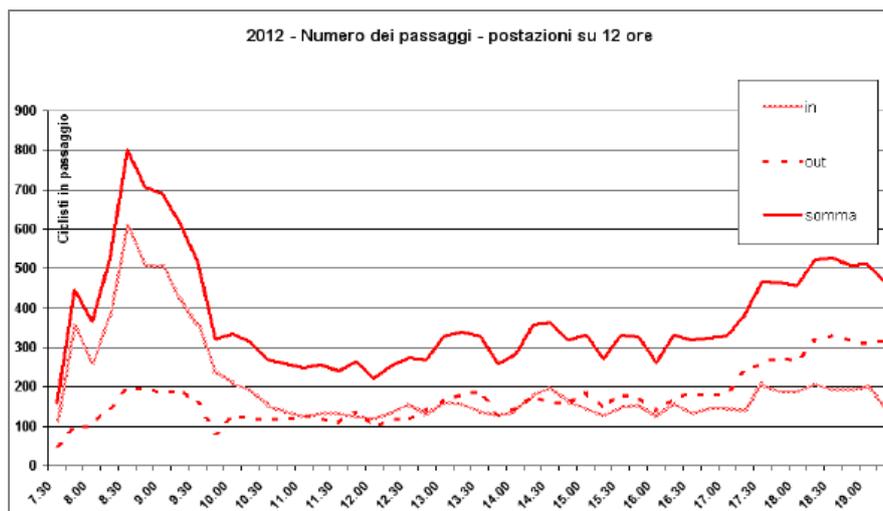


Figura 114 – Numero ciclisti urbani censiti a Milano per fascia temporale, ottobre 2012.
(Censimento FIAB-Ciclobby, 2012)

Infine risulta interessante osservare i dati relativi al modal split¹⁴¹ che rilevano una preferenza modale per la bicicletta prossima al 15%.

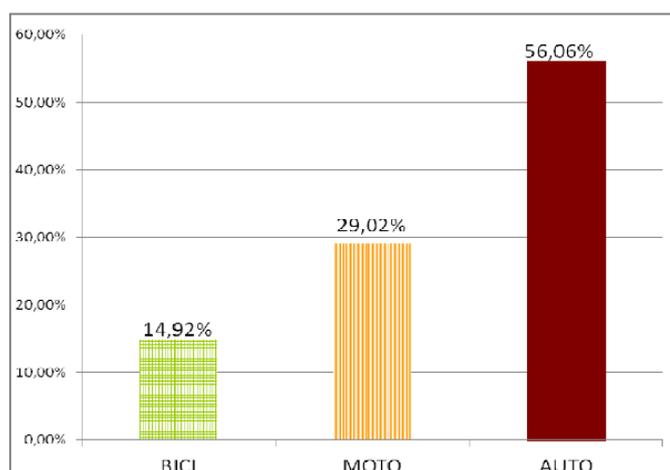


Figura 115 – Modal split a Milano, ottobre 2012.
(Censimento FIAB-Ciclobby, 2012)

In occasione della Settimana Europea della Mobilità 2012 e 2013 è stato programmato nelle città capoluogo di provincia lombarde un censimento “generalizzato” della mobilità ciclistica¹⁴². I ciclisti rilevati in quattro postazioni e nella fascia oraria del mattino (7.30-13.30) ammontano a 46.911 nel 2012 e a 44.591 nel 2013, suddivisi in maniera abbastanza disomogenea fra i diversi capoluoghi, con picchi positivi a Cremona, Lodi e Monza e valori minimi registrati a Varese, Sondrio e Lecco.

¹⁴¹ Ripartizione modale dei mezzi privati, pari al rapporto percentuale tra passaggi in bici, moto e auto rilevati dal censimento.

¹⁴² Le modalità di rilievo sono le stesse di quelle utilizzate per il censimento dei ciclisti urbani milanesi.

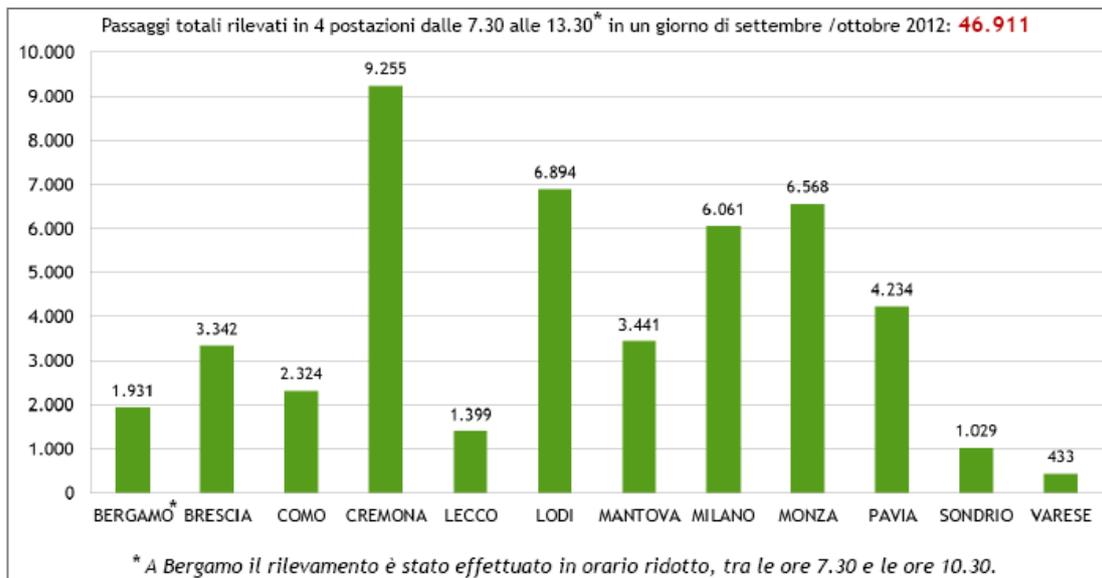


Figura 116 – Passaggi di ciclisti nelle 12 città capoluogo di provincia
(Il rilevamento dei ciclisti lombardi, Regione Lombardia - Infrastrutture e Mobilità; FIAB, 2012)

Contestualmente al censimento dei ciclisti è stato effettuata l’analisi della domanda e dell’offerta di parcheggi per le biciclette nelle stazioni ferroviarie. Dall’osservazione emerge che: nel complesso nell’anno 2012 sono state rilevate 5.176 biciclette parcheggiate presso le 15 stazioni, di cui 3.808 di giorno e 1.368 di notte. Considerando il solo dato complessivo di offerta (4.235 posti) e di domanda diurna di parcheggio (3.808 biciclette rilevate presso le stazioni) sembra che sussista una sorta di equilibrio tra offerta e domanda diurna; analizzando però le diverse città e i diversi tipi di parcheggio si nota che alcuni di questi sono stati utilizzati solo in parte e che una quota non piccola di domanda di parcheggio ricorre a soluzioni non previste come pali o ringhiere (26% di giorno, 23% di notte). È necessario sottolineare l’importanza del fattore sicurezza dei parcheggi (influenzata anche dal contesto locale e dalla frequentazione) e che l’utilizzo di un parcheggio dipende anche dalla comodità della sua collocazione.

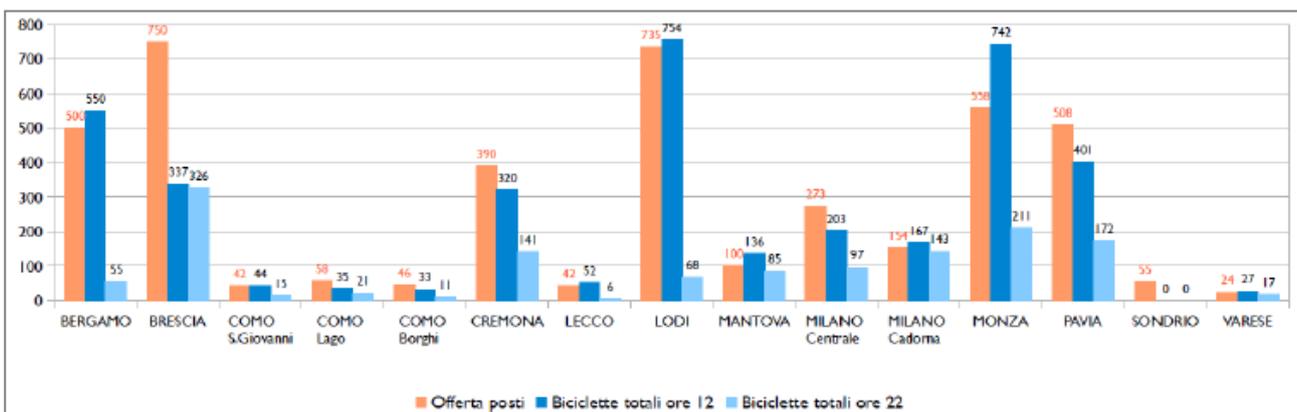


Figura 117 – Offerta di parcheggi e biciclette parcheggiate
(Il rilevamento dei ciclisti lombardi, Regione Lombardia - Infrastrutture e Mobilità; FIAB, 2012)

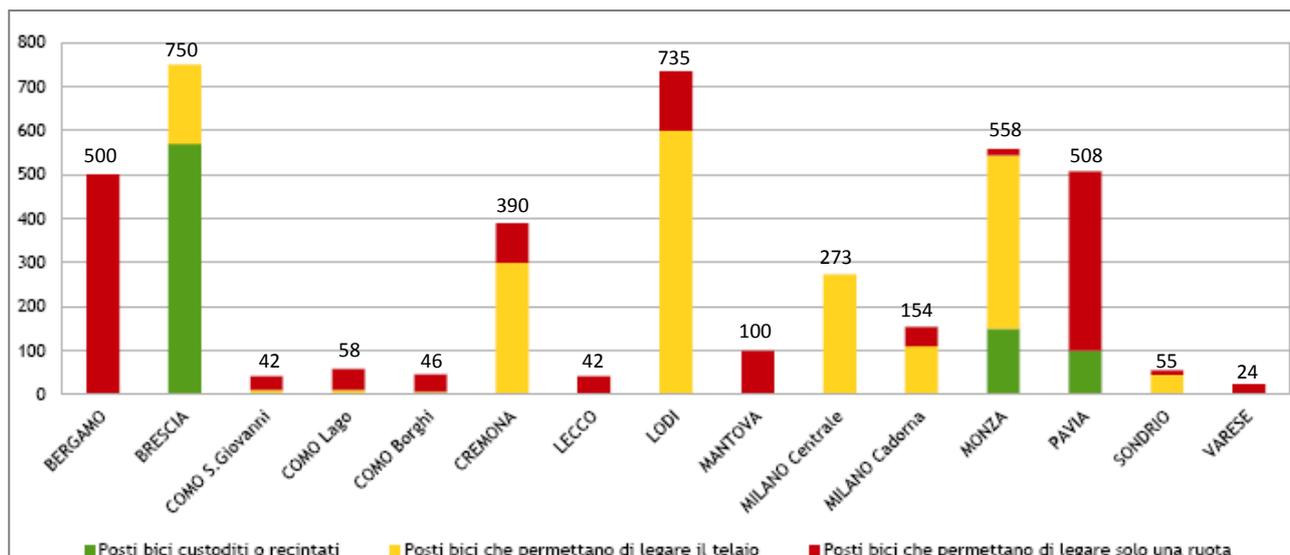


Figura 118 – Offerta complessiva di parcheggi divisa per stazione ferroviaria e per tipologia di posto bici (Il rilevamento dei ciclisti lombardi, Regione Lombardia - Infrastrutture e Mobilità; FIAB, 2012)

2.6.7 Car sharing e car pooling

Riguardo il **car sharing**, come per il bike sharing, non sono diffusi e disponibili dati ufficiali riguardanti l'offerta, la domanda e il reale utilizzo del sistema esistente. È solo possibile fornire uno spaccato della situazione citando i dati disponibili a livello regionale e per il comune di Milano. Sul territorio regionale è attivo (da dicembre 2010) il progetto E-vai¹⁴³ di car sharing ecologico, gestito da TreNord e Sems (società di Ferrovie Nord). Il servizio è composto da oltre 40 punti di car sharing¹⁴⁴ che mettono a disposizione vetture elettriche, o a basso impatto ambientale, in prossimità delle stazioni ferroviarie dei capoluoghi di provincia lombardi e presso i principali luoghi di interesse pubblico, quali i palazzi comunali, gli aeroporti e gli ospedali. Altri servizi di car sharing (più o meno ecologici) sono presenti nei capoluoghi provinciali: GuidaMi (5.000 abbonati circa), Car2Go (4.500 iscritti al servizio in meno di un mese) e da ottobre 2013 un terzo servizio proposto dal consorzio Eni-Fiat-Trenitalia¹⁴⁵.

¹⁴³ Obiettivo del progetto e-vai è quello di offrire ai cittadini un servizio di trasporto che consenta di abbinare al mezzo pubblico tradizionale un mezzo di trasporto pubblico a uso individuale

¹⁴⁴ Il servizio è presente a Milano Cadorna, Milano Bovisio, Milano Via Spadolini, Milano Corso Porta Vittoria, Milano Viale Piceno, Milano Via Soderini, Varese, Como, Erba, Pavia, Lodi, Legnano, Travedona Monate, Cuggiono, Cremona, Casalmaggiore, Magenta, Maccagno, Alzate Brianza, Mariano Comense, Cairate, Laveno Mombello e Vigevano; negli aeroporti di Malpensa e Linate

¹⁴⁵ GuidaMi è il primo servizio di car-sharing nato a Milano (2010), gestito da ATM e mette a disposizione 165 auto che devono essere parcheggiate in parcheggi prestabiliti. L'utilizzo del servizio prevede l'acquisto di un abbonamento (120 euro), sfruttabile da più membri di una stessa famiglia, ai quali si aggiungono i costi su strada suddivisi secondo due regimi tariffari: orario (es. 2,20 €/ora più 0,45 euro al km per guidare una Fiat Panda) o giornaliero (45 €/giorno, sempre per una Fiat Panda); nel prezzo sono compresi assicurazione kasko, furto e incendio, assistenza stradale 24 ore su 24 (valida in tutta Europa) e carburante. La prenotazione del servizio avviene mediante call center o attraverso internet.

Car2Go è un servizio gestito da Mercedes Daimler e copre un'area di 120 km². Mette a disposizione 450 auto che non sono parcheggiate in luoghi prestabiliti e che possono essere individuate attraverso il sito della casa o tramite l'apposita applicazione per smartphone. Per accedere al servizio è necessario dotarsi di un'apposita tessera magnetica (al costo di 19 euro); il servizio si paga a consumo: 0,29 €/min, 14,90 €/h (50 Km inclusi, terminati i quali scatta una tariffa di 0,29 €/km) o 59 €/giorno. A differenza di GuidaMi, Car2Go non è vincolato a parcheggi prestabiliti e mediante la sua flotta non è possibile accedere a ZTL.

Il servizio offerto dal consorzio Fiat-Eni-Trenitalia non è ancora stato definito nei dettagli. La flotta sarà composta da 650 auto e il costo del servizio sarà probabilmente pari a 0,25 €/min. La prenotazione avverrà mediante un sistema analogo a quello offerto da Car2Go.

Sul territorio regionale sono attivi diversi servizi di **car pooling** gestiti da aziende private (che nella maggior parte dei casi offrono un servizio utilizzabile mediante piattaforme web¹⁴⁶) ma non sono disponibili dati e statistiche ufficiali riguardanti l'utilizzo del servizio da parte degli utenti. La maggior parte dei servizi di car pooling sfrutta piattaforme web che svolgono la funzione di mettere in contatto persone disponibili a condividere viaggi in automobile, che non si limitano necessariamente al territorio regionale. Il car pooling gode a volte di agevolazioni economiche, come nel caso di Autostrade per l'Italia (www.autostradecarpooling.it) che mette a disposizione una corsia riservata al casello di Milano Nord per le autovetture con a bordo almeno 4 passeggeri¹⁴⁷.

FOCUS: TRASPORTO MERCI

La Lombardia risulta essere snodo centrale di collegamento stradale, infatti le tonnellate di merci trasportate **su strada** provenienti dalle altre regioni italiane sono circa 300 milioni, pari al 20% del totale nazionale, e il trasporto di merci su strada che ha origine in Lombardia è molto al di sopra della media italiana (33,4 milioni di Tkm¹⁴⁸ per 10.000 abitanti contro 27,8 di media).

In Lombardia, come nella maggioranza delle regioni europee, la gomma rappresenta il modo prevalente per trasportare merci (più del 90% degli spostamenti totali tramite gomma).

In Lombardia ogni anno sono trasportate su strada centinaia di milioni di tonnellate di merci, con valori variabili negli anni tra 260 e 325 milioni di tonnellate di merci (avente come origine e come destinazione il territorio regionale). Negli ultimi dieci anni (periodo 2000-2011) sia le merci entranti (+25 milioni) sia quelle uscenti (+30 milioni) sono aumentate. In entrambi i casi la crescita non è stata però monotona e si è assistito: a un incremento nelle quantità di merci trasportate su strada molto forte nel periodo 2000-2005; nel periodo 2006-2008 a un sostanziale assestamento ai livelli del 2003 (comparabili anche con le quantità movimentate nel 2010), una decrescita brusca nel 2009 e nel 2011. Le quantità di merci aventi come origine o destinazione la Lombardia sono circa equivalenti anche se non si osserva una relazione stabile tra ingresso e uscita: nel periodo considerato (2000-2011) 7 volte su 12 sono maggiori le merci aventi come origine la Lombardia di quelle che l'hanno come destinazione.

Per quanto concerne le distanze mediamente percorse dalle merci si osserva una confrontabilità nei valori che caratterizzano le merci con origine e le merci aventi come destinazione il territorio regionale (unica eccezione con gap più elevato si ha nel 2009 con 5 km di differenza). In entrambi i casi le distanze medie percorse dalle merci tendenzialmente decrescono, passando dai circa 131 km dell'anno 2000 ai 91 km del 2011, con un andamento che presenta alcune oscillazioni come nel triennio 2009-2011.

¹⁴⁶ Ad esempio, www.blablacar.it, www.carpooling.it, ecc.

¹⁴⁷ Tali autovetture pagano un pedaggio pari a 0,5 € (anziché 1,60 €) dal lunedì al venerdì in due fasce orarie distinte: una in ingresso a Milano tra le 6:30 e le 9:30 del mattino, una in uscita dalle 17:30 alle 20:00.

¹⁴⁸ Tonnellate kilometro

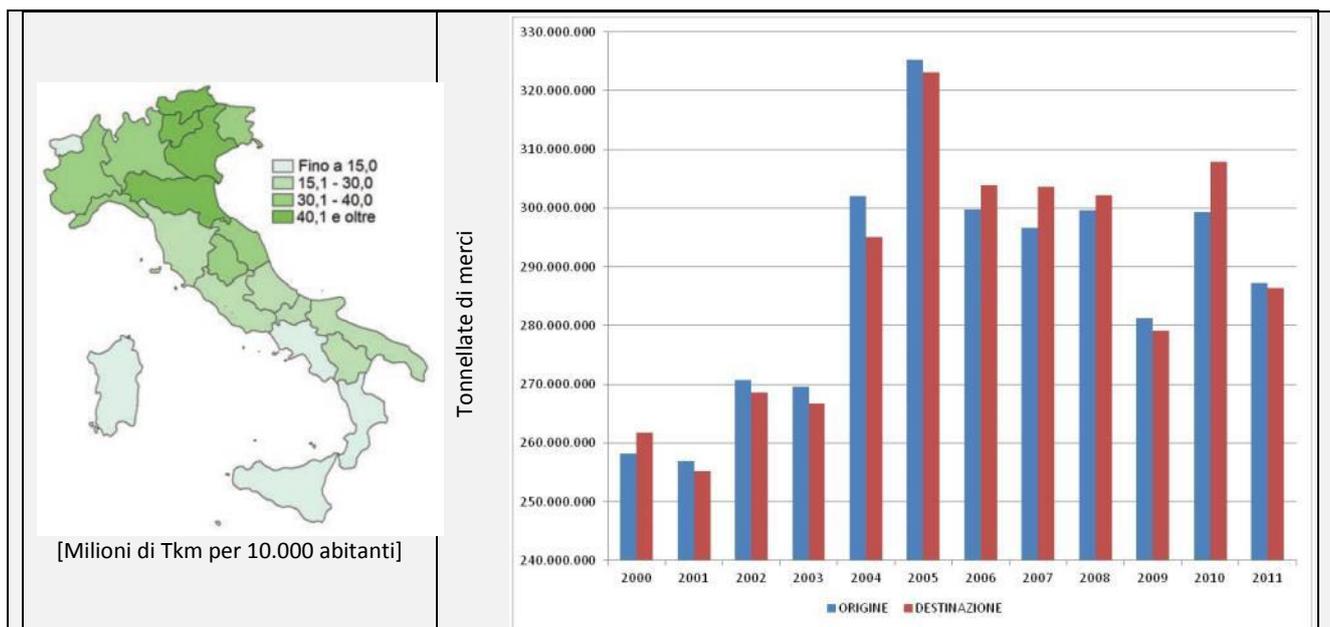


Figura 119 – Trasporto merci su strada, per regione di origine (a sinistra, 2010) e trend delle merci circolanti in Lombardia, suddivise tra quelle che hanno origine o destinazione in Lombardia (a destra). (ISTAT)

Tabella 50 - Trasporto merci su strada, km medi percorsi (ISTAT)

| Km medi percorsi | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Origine | 131,5 | 130,1 | 126,8 | 114,2 | 113,1 | 115,2 | 111,0 | 108,0 | 101,6 | 100,7 | 101,7 | 91,4 |
| Destinazione | 128,2 | 129,0 | 128,5 | 113,6 | 113,9 | 112,9 | 112,3 | 107,0 | 99,7 | 95,7 | 101,6 | 91,1 |

Il traffico merci lombardo per **via aerea** è importante anche a livello europeo: la Lombardia è la quinta regione a livello continentale per il volume delle merci trasportate via aerea nel 2009 (Eurostat, 2010). Il sistema aeroportuale lombardo trasporta inoltre 552.078 tonnellate di merci e quasi 40.000 tonnellate di posta all'anno.

Tabella 51 - Dati¹⁴⁹ sul traffico aereo negli aeroporti lombardi nel 2012 (Assaeroporti)

| Aeroporto | Movimenti aerei | Merchi [t] | Posta [t] |
|---|-----------------|----------------|-----------------|
| Milano - Linate | 120.463 | 15.514 | 4.293 |
| Milano - Malpensa | 174.892 | 405.858 | 8.459 |
| Sistema aeroporti milanesi | 295.355 | 421.372 | 12.752 |
| Orio al Serio (BG) | 74.220 | 117.005 | Non disponibile |
| Montichiari (BS) | 9.693 | 13.701 | 27.045 |
| Totale sistema aeroportuale lombardo | 379.268 | 552.078 | 39.797 |

Per quanto concerne il trasporto merci **su ferro** sono disponibili dati alla scala regionale relativi al periodo 1995-2010 che rapportano la quantità di merci trasportate alla popolazione. Dal 1995 al 2000 si osserva, in Lombardia, un andamento crescente nei valori dell'indicatore che passano da 45,4 a 53,4 tonnellate per 100 abitanti. Nel 2001 e nel 2002 si registra una diminuzione netta (che porta il valore dell'indicatore a 40 seguita da una crescita progressiva fino a raggiungere nel 2007 valori paragonabili a quelli registrati nel 1998. Il valore registrato nel 2010 (31,9) è invece il minimo osservabile su tutto il periodo. Considerando il lungo periodo (15 anni) si osserva in Lombardia una diminuzione pari a circa 14 ton/ab*100, comunque minore al valore nazionale che mostra una diminuzione prossima a 21 ton/ab*100. È necessario sottolineare che l'eccessiva variabilità dei valori osservabili (non solo nel contesto lombardo ma relativamente alla maggior parte delle regioni italiane) influisce sulla credibilità/attendibilità dei dati e induce a ipotizzare che nei diversi anni siano state applicate differenti modalità di rilievo.

¹⁴⁹ La merce e la posta in transito non sono considerate.

Tabella 52 - Tonnellate di merci in entrata e in uscita per ferrovia per 100 abitanti
(Annuario Statistico Regionale¹⁵⁰)

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|-------------|
| Valle d'Aosta | 80,7 | 77,6 | 82,6 | 81,2 | - | 72,4 | 57,3 | 54,0 | 50,9 | 60,7 | 55,6 | 56,7 | 60,1 | - | - | 33,5 |
| Piemonte | 30,5 | 9,8 | 25,6 | 19,2 | - | 17,8 | 0 | 0,0 | 0,7 | 0,1 | 2,3 | 6,9 | 17,4 | - | - | 1,6 |
| Lombardia | 45,4 | 44,3 | 46,9 | 53,6 | - | 53,4 | 45,9 | 40,0 | 41,5 | 46,0 | 48,2 | 51,4 | 52,7 | - | - | 31,9 |
| Trentino Alto Adige | 22,9 | 25,0 | 37,0 | 30,9 | - | 28,4 | 19,4 | 17,0 | 23,4 | 33,8 | 25,8 | 24,9 | 25,3 | - | - | 18,7 |
| Veneto | 49,5 | 50,4 | 57,8 | 57,5 | - | 49,7 | 44,6 | 39,8 | 41,3 | 46,4 | 48,2 | 49,8 | 49,7 | - | - | 25,6 |
| Friuli Venezia Giulia | 48,0 | 65,3 | 76,4 | 86,0 | - | 51,2 | 47,1 | 36,3 | 27,1 | 38,2 | 48,1 | 49,6 | 57,9 | - | - | 34,4 |
| Liguria | 305,0 | 298,3 | 292,7 | 308,6 | - | 333,8 | 285,0 | 261,6 | 265,3 | 272,2 | 278,7 | 301,6 | 312,0 | - | - | 176,8 |
| Emilia Romagna | 67,8 | 73,7 | 75,4 | 87,8 | - | 93,6 | 88,5 | 84,9 | 89,7 | 97,1 | 99,8 | 100,5 | 94,9 | - | - | 51,6 |
| Toscana | 79,8 | 77,4 | 79,1 | 76,7 | - | 56,9 | 48,7 | 47,7 | 51,1 | 53,3 | 48,9 | 47,9 | 50,6 | - | - | 31,1 |
| Umbria | 115,1 | 103,0 | 104,5 | 106,1 | - | 130,9 | 127,5 | 125,3 | 124,3 | 146,9 | 123,0 | 130,2 | 113,5 | - | - | 67,8 |
| Marche | 31,1 | 34,3 | 40,5 | 46,5 | - | 40,8 | 42,4 | 33,5 | 30,0 | 34,9 | 31,5 | 31,3 | 33,6 | - | - | 14,1 |
| Lazio | 18,1 | 17,4 | 19,2 | 17,8 | - | 18,3 | 16,5 | 16,9 | 19,2 | 21,7 | 22,8 | 25,5 | 24,9 | - | - | 14,0 |
| Abruzzo | 16,8 | 14,8 | 16,3 | 15,3 | - | 20,3 | 21,7 | 19,6 | 15,1 | 11,9 | 12,2 | 12,7 | 8,9 | - | - | 3,4 |
| Molise | 18,9 | 19,8 | 22,6 | 22,5 | - | 52,6 | 30,7 | 29,0 | 26,4 | 19,7 | 16,1 | 2,5 | 2,4 | - | - | |
| Campania | 12,2 | 10,8 | 12,7 | 10,8 | - | 14,0 | 12,2 | 11,7 | 13,9 | 13,7 | 14,3 | 15,5 | 12,6 | - | - | 5,8 |
| Basilicata | 23,5 | 20,7 | 27,7 | 32,0 | - | 28,9 | 27,3 | 25,7 | 29,7 | 35,6 | 36,1 | 41,4 | 40,5 | - | - | 21,2 |
| Puglia | 18,8 | 21,6 | 34,7 | 35,7 | - | 42,5 | 33,9 | 32,0 | 27,0 | 21,4 | 15,8 | 16,2 | 14,0 | - | - | 3,5 |
| Calabria | 6,3 | 5,6 | 8,9 | 12,3 | - | 13,8 | 13,6 | 13,4 | 15,7 | 19,2 | 18,5 | 23,7 | 21,7 | - | - | 1,7 |
| Sicilia | 29,3 | 26,4 | 31,2 | 28,4 | - | 22,8 | 21,6 | 20,7 | 19,5 | 21,2 | 23,2 | 23,3 | 23,6 | - | - | 15,7 |
| Sardegna | 35,0 | 34,8 | 35,3 | 29,8 | - | 24,8 | 18,2 | 15,6 | 15,4 | 15,4 | 16,2 | 15,3 | 12,7 | - | - | 0,0 |
| ITALIA | 48,2 | 47,4 | 51,1 | 53,0 | - | 51,0 | 44,8 | 41,4 | 42,6 | 46,9 | 47,1 | 49,4 | 49,3 | - | - | 27,4 |

Il trasporto di merci **via acqua** lungo il sistema idroviario¹⁵¹ è utilizzato principalmente dalle attività industriali collocate in prossimità del sistema idroviario per il trasporto di carichi eccezionali, di prodotti petroliferi, di granaglie e inerti. Tale modalità di trasporto merci risulta vantaggiosa rispetto al trasporto su ferro e su gomma: ad essa sono infatti associati bassi consumi energetici, elevati livelli di sicurezza, impatti ed effetti ambientali minori rispetto a quelli generati dalle altre forme di trasporto merci¹⁵².

3 QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI E SALUTE

3.1 Siti contaminati e bonifiche¹⁵³

Il numero totale dei siti censiti dall'Anagrafe regionale dei siti da bonificare, alla data del 31/12/2012, ammonta a oltre 4.000, di cui 818 contaminati, 1.396 bonificati e 1.599 potenzialmente contaminati. La

¹⁵⁰ Fino all'anno 1998 la fonte dei dati è il Conto nazionale dei trasporti. A partire dall'anno 2000 i dati sono di fonte Trenitalia spa. Si segnala inoltre che i dati appartenenti all'archivio della Provincia di Perugia non sono attendibili e che i dati su cui si basa il calcolo del valore nazionale non tengono conto di 14.760 tonnellate di merci poiché non ripartibili.

¹⁵¹ Definito con D.M. 759 del 1992

¹⁵² Un convoglio navale di 100 metri formato da due chiatte è in grado di trasportare la quantità di merci equivalente a quella potenzialmente trasportabile da tre treni merci e di circa 75 autotreni con portata 20 tonnellate

¹⁵³ Fonti: Proposta di Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate, Anagrafe dei siti da bonificare istituita dalla Regione ai sensi del D.M. 471/1999, banca dati "SISCO" di ARPA Lombardia e banche dati trasmesse da Province e Comuni interessati da interventi di bonifica.

maggior parte dei siti si concentrano nella provincia di Milano e nelle aree urbane della fascia pedemontana.

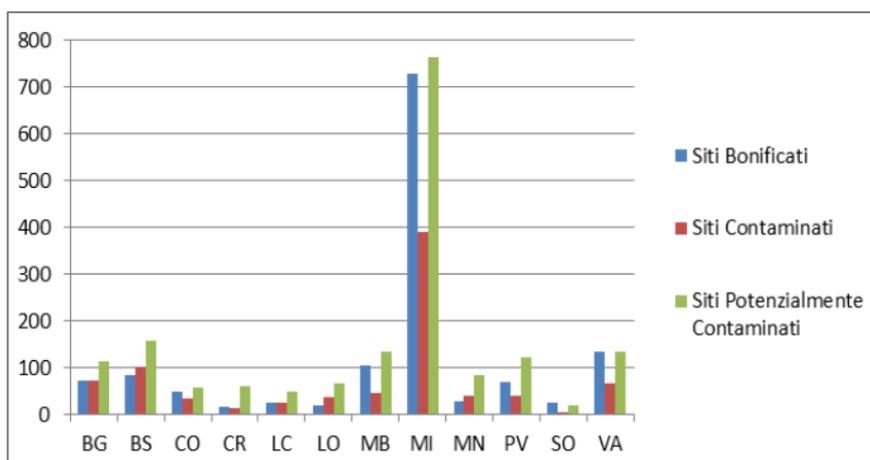


Figura 120- Distribuzione complessiva dei siti bonificati, contaminati e potenzialmente bonificati censiti al 31/12/2012 per provincia (Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate; Anagrafe regionale dei siti da bonificare)

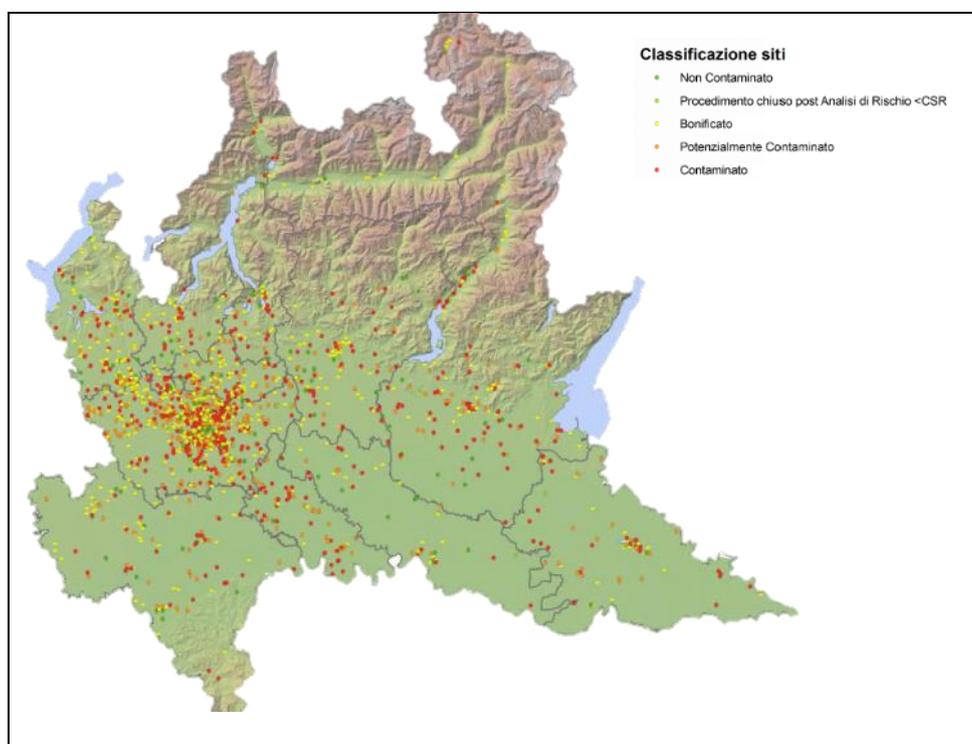


Figura 121 - Distribuzione territoriale dei siti censiti al 31/12/2012 per classe (Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate; Anagrafe regionale dei siti da bonificare)

In Lombardia sono presenti 7 Siti di Interesse Nazionale (SIN)¹⁵⁴: Sesto San Giovanni (MI), Pioltello-Rodano (MI), Polo chimico di Mantova (MN), Brescia Caffaro (BS), Broni (PV), Cerro al Lambro (MI), Milano Bovisa

¹⁵⁴ Sono i siti riconosciuti dallo Stato in funzione delle caratteristiche del sito, della natura degli inquinanti e della loro pericolosità, dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

(MI). I Siti di Interesse Regionale (SIR)¹⁵⁵ sono 59: 12 bonificati, 33 contaminati, 5 per i quali è stato chiuso il procedimento e i restanti potenzialmente contaminati.

La maggior parte dei siti contaminati presenti in Anagrafe Regionale corrispondono ad aree produttive dismesse (30%), spesso di ampia dimensione e ubicate in corrispondenza di zone ad alta urbanizzazione (si veda il capitolo 0 relativo alle aree dismesse); tra le altre tipologie più rappresentate, le aree di stoccaggio e adduzione di carburanti (21%) e le aree produttive in attività (19%). Tra le tipologie censite, rivestono un ruolo significativo anche le discariche: quelle autorizzate sono 15 (pari al 2% dei siti contaminati); i siti interessati da rifiuti stoccati in modo incontrollato sono il 7% del totale dei siti contaminati, di cui 38 con abbandono di rifiuti e 15 “discariche incontrollate”, che comprendono sia discariche abusive sia discariche di rifiuti speciali e di rifiuti solidi urbani realizzate prima dell’emanazione della normativa di settore.

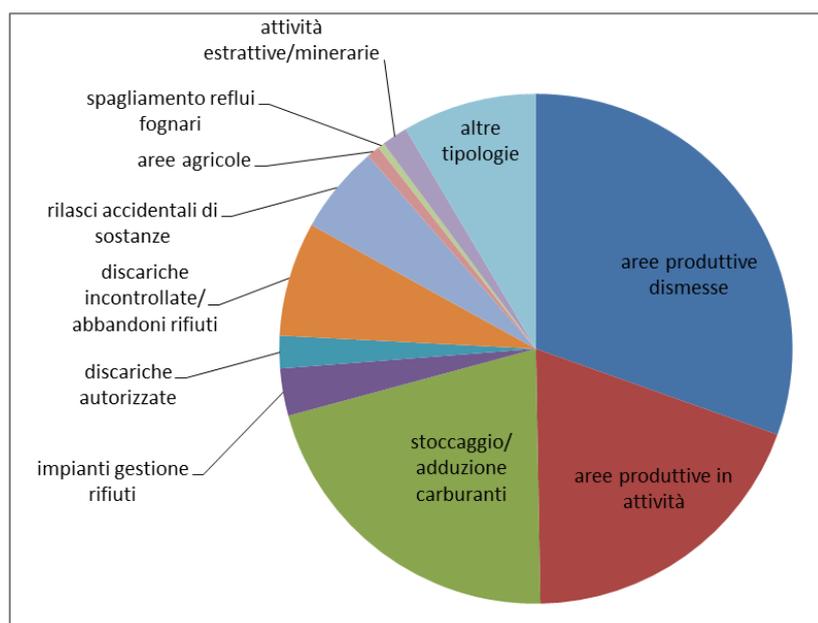


Figura 122 - Siti contaminati censiti al 31/12/2012 per tipologia di origine
(Proposta di Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate; Anagrafe regionale dei siti da bonificare)

La contaminazione interessa nel 48% dei casi il terreno, nel 10% la falda acquifera e nel 42% entrambe le matrici ambientali¹⁵⁶.

Per quanto riguarda le tipologie di inquinanti presenti sul territorio¹⁵⁷:

- per il suolo la contaminazione è ascrivibile prevalentemente a idrocarburi alifatici e metalli pesanti, che rappresentano in termini di frequenza quasi il 70% del totale degli inquinanti riscontrati. La contaminazione da idrocarburi e da metalli è dovuta, rispettivamente, alla presenza di attività connesse ai Punti Vendita carburanti e a quelle del settore della lavorazione dei metalli.
- per le acque sotterranee le classi di contaminanti maggiormente presenti sono rappresentate da metalli, alifatici clorurati cancerogeni e organici aromatici e il quadro della contaminazione è, per lo

¹⁵⁵ Sono i siti per cui la Regione subentra al Comune nella titolarità del procedimento per la bonifica/messa in sicurezza, ai sensi della l.r. 30/2006, qualora emerga una condizione di inquinamento sovracomunale a carico delle matrici ambientali.

¹⁵⁶ Percentuali riferite al totale di soli 687 siti contaminati, i cui dati al 31.12.2012 risultano disponibili nella banca dati SISCO di ARPA.

¹⁵⁷ Dati ARPA 2011

più, riconducibile a quanto si riscontra nel terreno, essendo la diversa incidenza delle sostanze in acqua condizionata dal loro grado di solubilità e di volatilità.

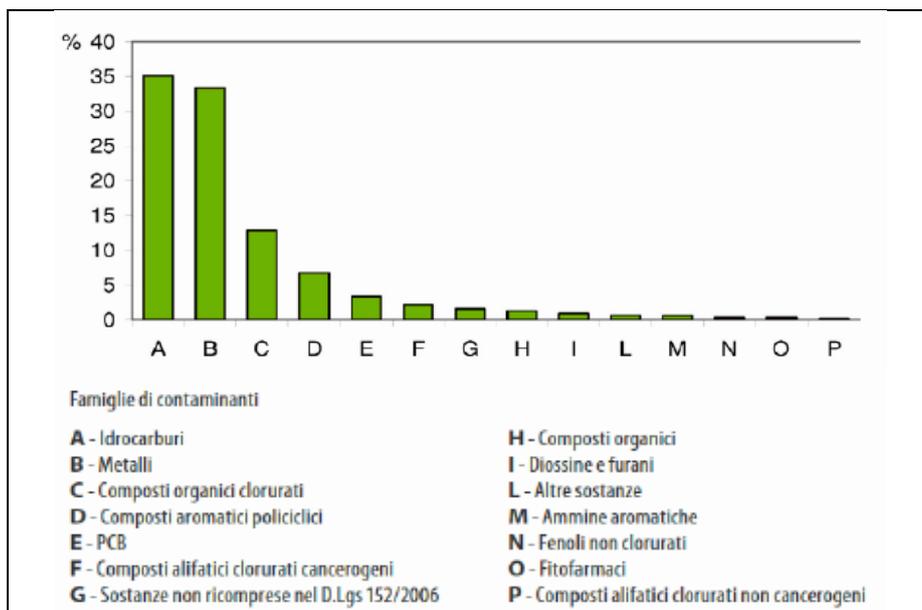


Figura 123 - Distribuzione percentuale dei contaminanti, aggregati secondo le principali famiglie presenti nella matrice suolo dei siti contaminati e riscontrati in concentrazioni superiori ai limiti di legge (Proposta di Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate; ARPA, Rapporto Ambientale 2011)

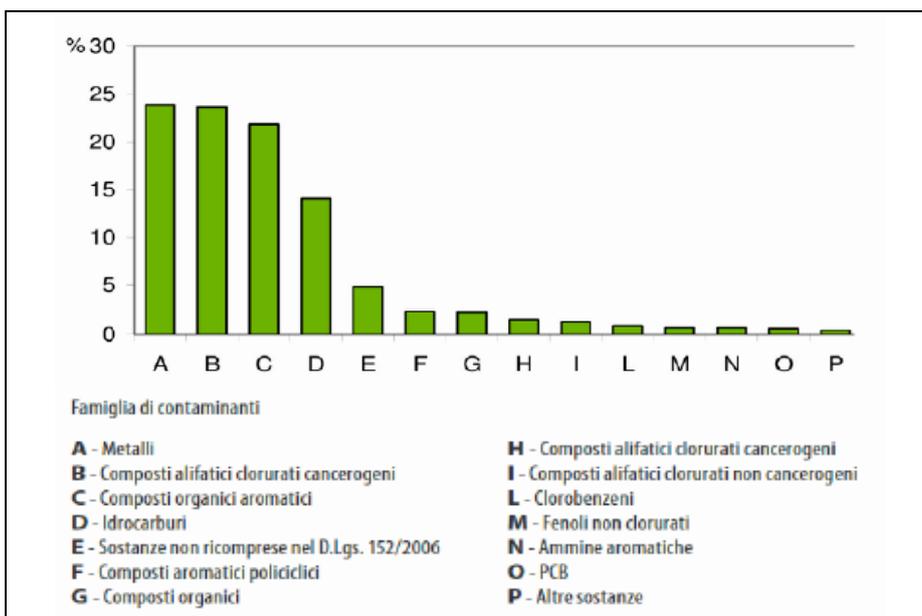


Figura 124 - Distribuzione percentuale dei contaminanti, aggregati secondo le principali famiglie presenti nelle acque sotterranee dei siti contaminati e riscontrati in concentrazioni superiori ai limiti di legge (Proposta di Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate; ARPA, Rapporto Ambientale 2011)

Dei 1.396 siti bonificati della regione, più della metà sono localizzati in provincia di Milano; oltre il 10% in provincia di Varese e circa l'8% in Provincia di Monza e Brianza. A seguire le province di Brescia, Pavia e Bergamo.

Dalla lettura dei dati contenuti nell'Anagrafe Regionale si riscontra, inoltre, che oltre l'80% dei siti per i quali è stato concluso e certificato l'iter di bonifica, presentava esclusivamente contaminazione dei suoli, mentre i siti per i quali risulta certificato l'intervento di bonifica per entrambe le matrici è pari al 18% del totale considerato.

Da una breve analisi sullo stato di attuazione dei Piani regionali delle bonifiche emerge che:

- Il Piano regionale di bonifica del 1995 individuava 104 “Siti che presentano un rischio ambientale e sanitario tale da far ritenere prioritario un intervento di bonifica”, ai quali assegnava priorità degli interventi “a breve termine” (43 siti) e priorità degli interventi “a medio termine” (61 siti). Confrontando questi dati con quanto riportato al 31/12/2012 nell’Anagrafe regionale si evidenzia che 27 siti sono stati bonificati (pari al 26%) e 7 sono risultati non contaminati. Dei rimanenti 44 sono classificati tutt’ora come contaminati e 26 come potenzialmente contaminati.
- Nei piani regionali stralcio del 2004 e del 2008 sono stati censiti 138 siti, che a oggi risultano: 15 bonificati (pari a quasi l’11%), 8 non contaminati, di cui 4 chiusi a seguito dell’applicazione di Analisi di rischio sito-specifica, 47 contaminati, di cui 15 con interventi bonifica in corso e/o in attesa di certificazione e 16 con progetto di bonifica presentato/approvato, 8 potenzialmente contaminati.

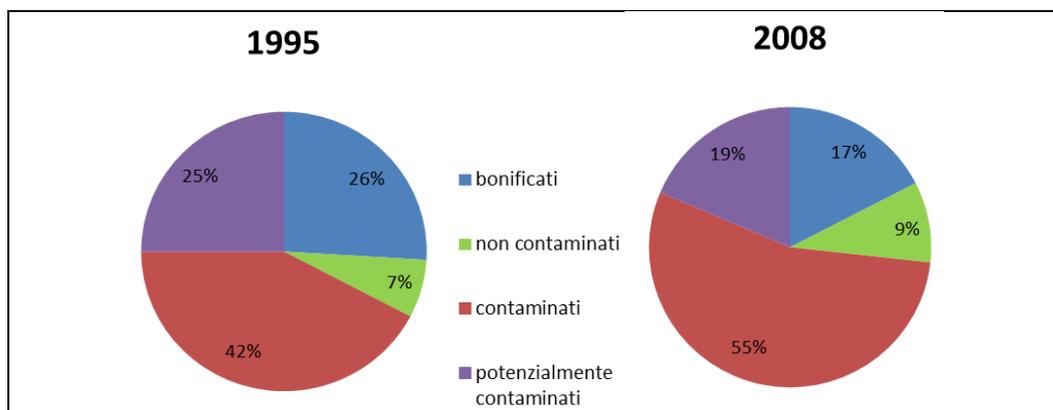


Figura 125 - Stato di attuazione dei piani regionali di bonifica
(Proposta di Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate)

3.1.1 L’impatto sulla salute dei siti contaminati

Il progetto SENTIERI¹⁵⁸ ha studiato il profilo di mortalità delle popolazioni residenti nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN). I SIN in Italia sono 57, di cui 44 sono stati indagati mediante il progetto con l’obiettivo di caratterizzare lo stato di salute delle persone che vivono in prossimità di tali siti inquinati (al censimento del 2001 la popolazione residente nei 44 SIN inclusi in SENTIERI costituisce approssimativamente il 10% della popolazione italiana) attraverso l’impiego di indicatori multipli (mortalità, incidenza tumorale, ricoveri ospedalieri, malformazioni congenite).

¹⁵⁸ Il Progetto SENTIERI è stato condotto e finanziato nell’Ambito del Programma Strategico Ambiente e Salute (Ministero della Salute – Ricerca Finalizzata 2006 ex art 12 D.lgs. 502/1992). SENTIERI è il frutto della collaborazione di gruppi di ricercatori appartenenti a diverse Istituzioni di differenti aree geografiche della penisola (indagine coordinata dall’Istituto Superiore di Sanità) e di organismi internazionali (quale l’OMS). Maggiori informazioni su <http://www.epiprev.it/il-progetto-sentieri>. Il Progetto SENTIERI, per obiettivi, disegno e metodi, rappresenta uno strumento descrittivo che verifica, in prima istanza, se e quanto il profilo di mortalità delle popolazioni che vivono nei territori inclusi in aree di interesse nazionale per le bonifiche si discosti da quello delle popolazioni di riferimento. La presenza di eccessi di mortalità può indicare un ruolo di esposizioni ambientali con un grado di persuasività scientifica che dipende dai diversi specifici contesti; invece, un quadro di mortalità che non si discosti da quello di riferimento potrebbe riflettere l’assenza di esposizioni rilevanti, ma anche l’inadeguatezza dell’indicatore sanitario utilizzato (mortalità invece di incidenza) rispetto al tipo di esposizioni presenti, o della finestra temporale nella quale si analizza la mortalità rispetto a quella rilevante da un punto di vista dell’esposizione.

In Lombardia sono presenti 7 SIN: Cerro al Lambro, Pioltello Rodano, Sesto San Giovanni, Brescia Caffaro, Milano Bovisa (non considerato nel progetto SENTIERI), Broni, Laghi di Mantova e Polo Chimico. Per ogni sito vengono riportati i principali risultati riportati nei report finali del progetto:

BRESCIA CAFFARO: rispetto alla popolazione di riferimento si osservano valori superiori a quelli attesi per quanto concerne la mortalità per tutti i tumori in entrambi i generi e in rapporto alle malattie respiratorie negli uomini, ma le stime sono imprecise. Il profilo di mortalità nel sito è in linea con le attese ma si caratterizza per un eccesso dei linfomi non-Hodgkin¹⁵⁹ negli uomini.

BRONI: nel sito si riscontra un eccesso di mortalità per le tutte le cause negli uomini e un eccesso di mortalità per patologie dell'apparato cardiovascolare in entrambi i generi. Per le cause di morte per le quali vi è a priori un'evidenza sufficiente o limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali del SIN, si osserva un difetto per il tumore del polmone nelle donne, mentre il tumore maligno della pleura sia negli uomini sia nelle donne risulta in eccesso, con un aumento dei rispettivi SMR¹⁶⁰ di più di 10 volte.

CERRO AL LAMBRO: nel complesso si osserva una mortalità per tutte le cause che non si discosta dall'atteso regionale.

LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO: il profilo di mortalità mostra un difetto per tutti i tumori e un eccesso per le malattie dell'apparato circolatorio negli uomini. Sono riportati valori in eccesso, anche se affetto da imprecisione, del SMR per l'asma nelle donne.

PIOLTELLO RODANO: il profilo di mortalità osservato nell'ambito del progetto è simile all'atteso per entrambi i generi. Negli uomini si osserva un difetto della mortalità per tutti i tumori e un eccesso nelle malattie dell'apparato digerente.

SESTO SAN GIOVANNI: il profilo di mortalità osservato mostra un difetto in entrambi i generi della mortalità per tutte le causa, tutti i tumori e le malattie dell'apparato circolatorio.

3.2 Qualità delle acque

3.2.1 Qualità dei corpi idrici superficiali¹⁶¹

Dalla lettura comparata dei dati registrati nel 2006¹⁶² e quelli aggiornati nel 2010¹⁶³ emerge che i corsi d'acqua principali hanno una qualità media complessiva migliore; per contro lo stato dei corsi d'acqua complementari risulta peggiore per tutti i parametri di criticità, con particolare evidenza per quanto riguarda l'inquinamento microbiologico e quello ammoniacale (i parametri più critici a livello regionale).

¹⁵⁹ Neoplasia la cui relazione con l'esposizione a policlorobifenili appare oggi documentata con i più elevati livelli di persuasività scientifica

¹⁶⁰ Rapporto Standardizzato di Mortalità

¹⁶¹ Fonti: Regione Lombardia, Programma di Tutela e Uso delle Acque, Marzo 2006; Autorità di Bacino del fiume Po, Piano di gestione del Bacino del Po, aggiornamento ottobre 2010.

¹⁶² Rapporto Ambientale (VAS) del Programma di Tutela e Uso delle Acque, Marzo 2006.

¹⁶³ Raccolti nell'ambito della redazione del Piano di gestione del Bacino del Po, aggiornamento ottobre 2010.

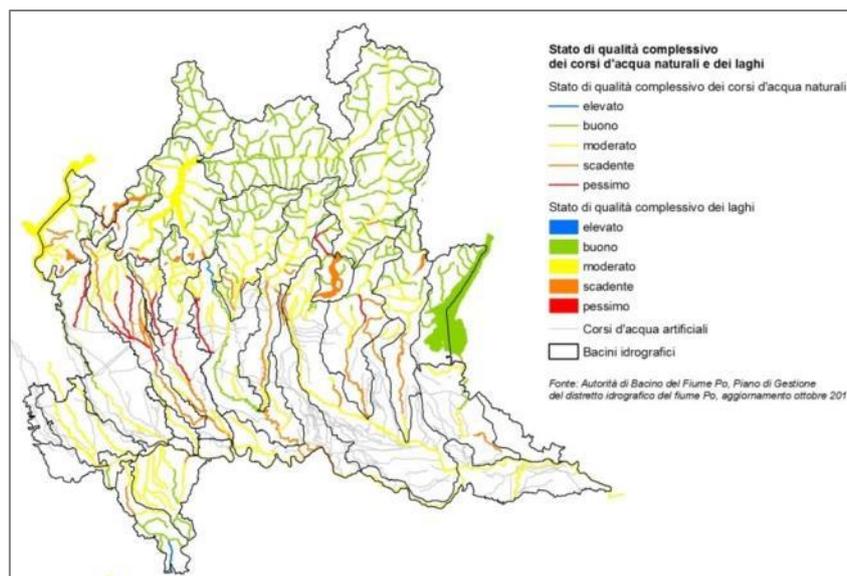


Figura 126 - Stato di qualità complessivo¹⁶⁴ dei corsi d'acqua naturali e dei laghi (Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po, aggiornamento ottobre 2010)

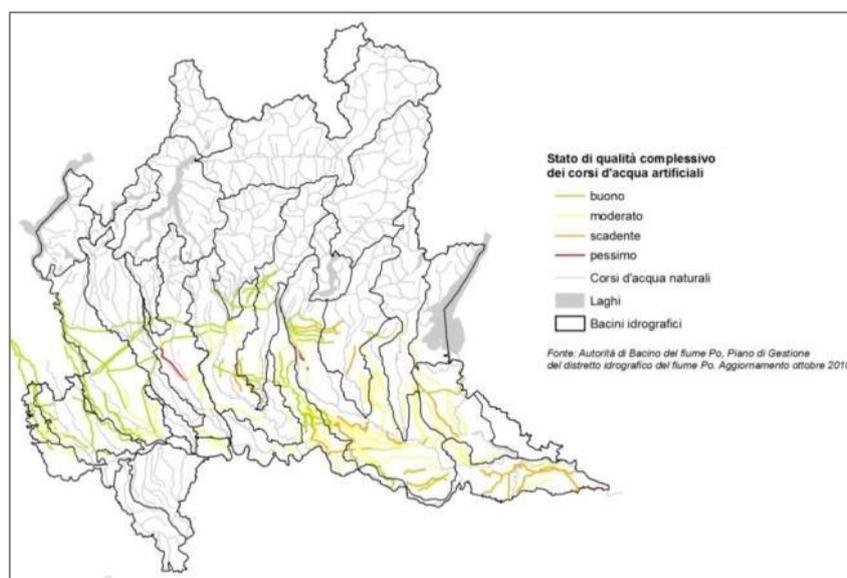


Figura 127 - Stato di qualità complessivo dei corsi d'acqua artificiali (Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po, aggiornamento ottobre 2010)

I corsi d'acqua compresi nei bacini idrografici montani presentano il miglior stato qualitativo soprattutto relativo ai primi tratti, mentre i corsi d'acqua con caratteristiche scadenti o pessime si concentrano nell'area del pedemonte e della pianura milanese e, in particolare, nel bacino Lambro-Seveso-Olona. La situazione di degrado della qualità delle acque nella pianura occidentale è in parte compensata dalla presenza di un reticolo artificiale che presenta valori di qualità buona.

Dai dati rilevati nelle stazioni ARPA relativi al 2012, emerge che l'indicatore LIMeco165, calcolato per 350 stazioni di monitoraggio, è risultato in stato elevato o buono in 201 stazioni (quasi il 60%), in stato

¹⁶⁴ La classificazione del Piano di Distretto idrografico del Po è espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale, determinato dal valore più basso del suo stato ecologico e chimico, così come da definizione della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE.

sufficiente in 74 stazioni (circa 20%) e in stato scarso o cattivo in 75 stazioni (circa 20%); tali valori, rapportati a quelli degli anni precedenti mostrano un segnale di sensibile miglioramento in particolare per le stazioni in stato buono.

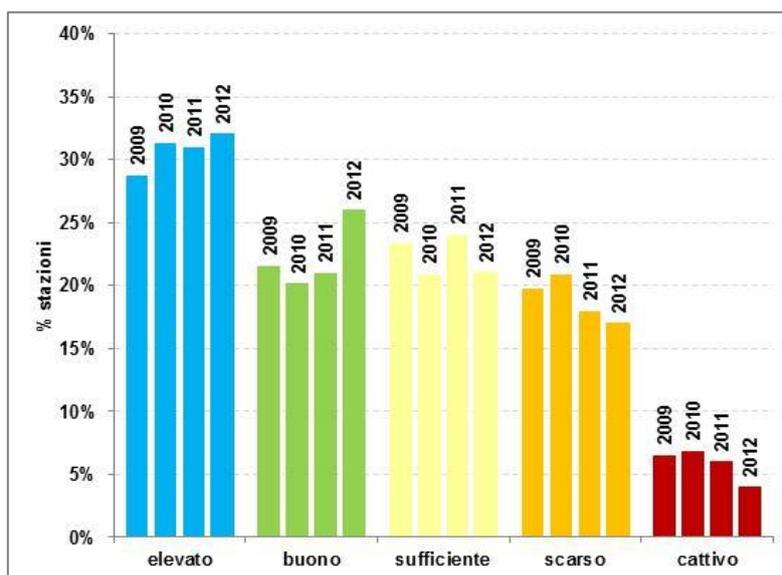


Figura 128 - Evoluzione della ripartizione della frequenza dell'indice LIMeco nelle stazioni di rilevamento nel periodo 2009-2012 (Rapporto sullo stato dell'ambiente 2014, ARPA Lombardia)

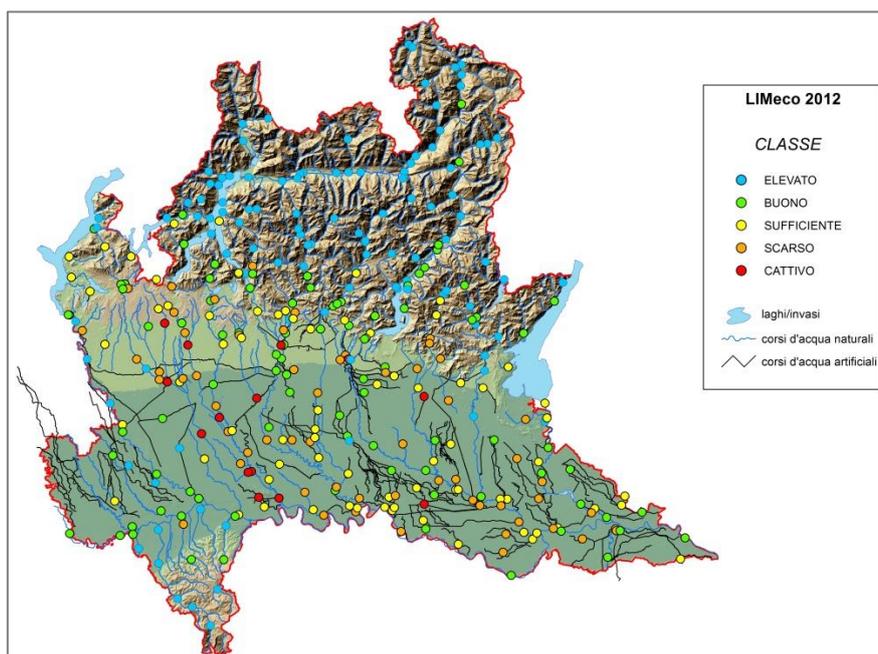


Figura 129 - Indice LIMeco nel 2012 (Rapporto sullo stato dell'ambiente 2014, ARPA Lombardia)

¹⁶⁵ Il LIM_{eco} è un descrittore che integra i valori di 4 parametri rilevati su un corso d'acqua: azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto (100 - % di saturazione).

I dati ARPA 2010 riferiti allo Stato Ecologico dei Laghi (SEL)¹⁶⁶ evidenziano una situazione bilanciata tra siti che presentano uno stato che va da sufficiente a buono (20 stazioni) e quelli che si collocano in uno stato peggiore (16 stazioni).

Prendendo in considerazione la serie storica dal 2003 al 2010, emerge come i grandi laghi presentino un trend abbastanza stabile che li colloca in uno stato qualitativo che va dal sufficiente, per i laghi di Como e Iseo, al buono (Garda). Il Lago Maggiore invece è passato da una classe buona (2005-2006) a una sufficiente (2007-2010)¹⁶⁷.

I laghi che versano in condizioni peggiori risultano essere, con qualche eccezione, quelli appartenenti alle tipologie riferite ai “laghi subalpini poco profondi”, per ragioni da ricondursi alla bassa profondità, alla loro termica (diverse circolazioni annuali), alla maggiore influenza esercitata dal corso d’acqua immissario principale e al maggiore carico interno rapportato al volume del lago. Infine i laghi/invasi alpini risultano generalmente in discrete condizioni anche se, per tali ambienti, si dispone di dati riferiti solo ad alcune annualità.

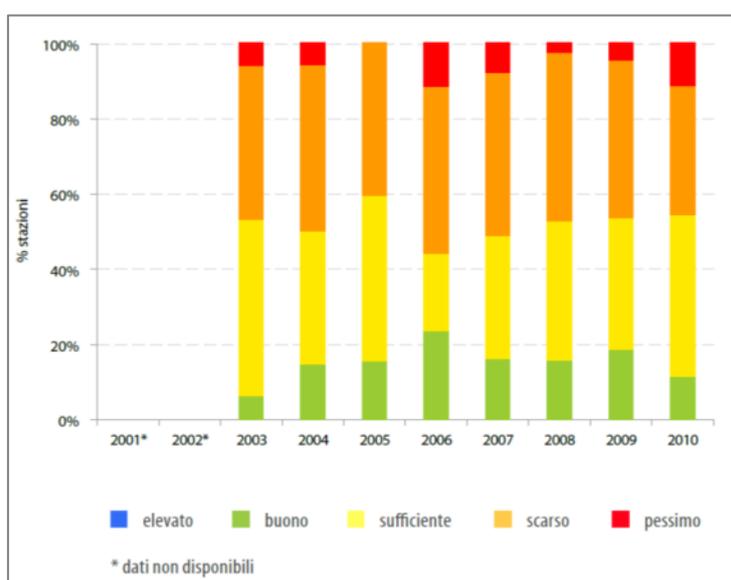


Figura 130 - Evoluzione della ripartizione della frequenza dell’indice SEL nelle stazioni di rilevamento nel periodo 2003-2010 (Rapporto sullo stato dell’ambiente 2010-2011, ARPA Lombardia)

3.2.2 Qualità dei corpi idrici sotterranei

L’attribuzione delle classi chimiche di qualità secondo l’indicatore SCAS¹⁶⁸ (la cui determinazione ne definisce l’impatto antropico e le caratteristiche idrochimiche) consente di osservare come per l’anno 2012:

- il 2% dei punti di monitoraggio si collochi nella classe 1 (impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche);

¹⁶⁶ Indice sintetico che definisce la qualità degli ecosistemi lacustri. Introdotto dal D.lgs. 152/99 e s.m.i. Il criterio per la sua determinazione è stato modificato dal Decreto Ministeriale 391 del 29 dicembre 2003. Per determinare il SEL si assegna un livello a ciascuno dei quattro macrodescrittori che appartengono ai parametri base obbligatori. La somma dei livelli così ottenuti, porta all’individuazione della classe SEL, i cui valori vanno da 1 a 5, in ordine decrescente di qualità.

¹⁶⁷ Tale variazione può essere attribuita al cambio di localizzazione del punto di prelievo, avvenuta a partire dal 2007

¹⁶⁸ Esprime lo stato chimico delle acque sotterranee mediante l’attribuzione di classi di qualità (D.Lgs.152/99). Lo SCAS viene attribuito confrontando il valore medio delle concentrazioni di parametri di base e parametri addizionali organici e inorganici nel periodo di riferimento (anno) con determinati valori soglia indicati dalla normativa.

- il 18% in classe 2 (impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche);
- il 9% in classe 3 (impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione);
- il 41% nella classe 4 (impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti);
- il 28% nella classe 0 (impatto antropico nullo o trascurabile ma presenza di particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3).

Complessivamente per l'anno 2012 si osserva uno stato di qualità delle acque sotterranee più scadente che per il 2010. È però da far osservare che nel 2012 la rete di monitoraggio è stata integrata con 67 punti di campionamento.

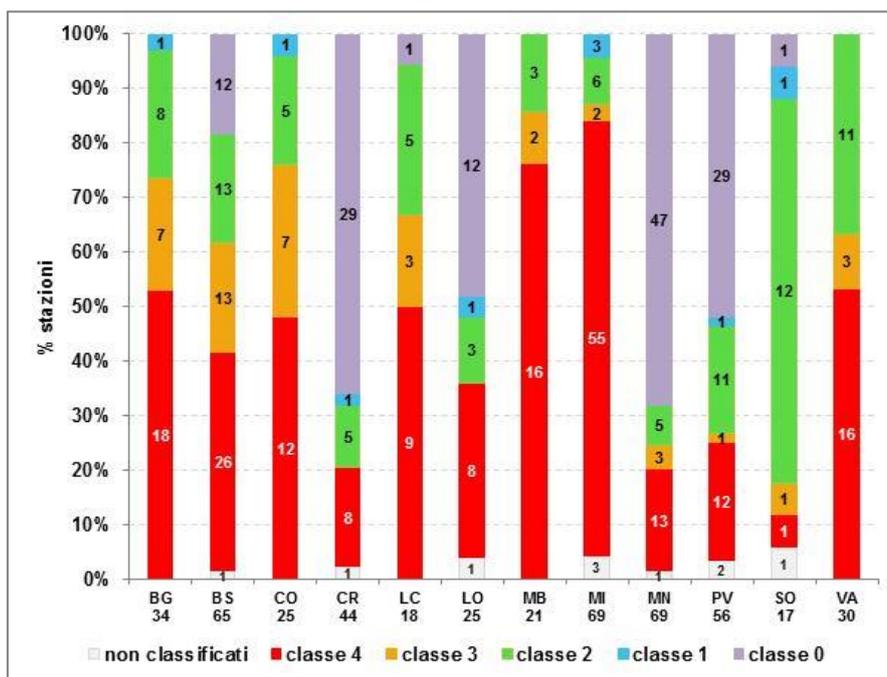


Figura 131 - Stato chimico delle acque sotterranee per provincia 2012
(Rapporto sullo stato dell'ambiente 2014, ARPA Lombardia)

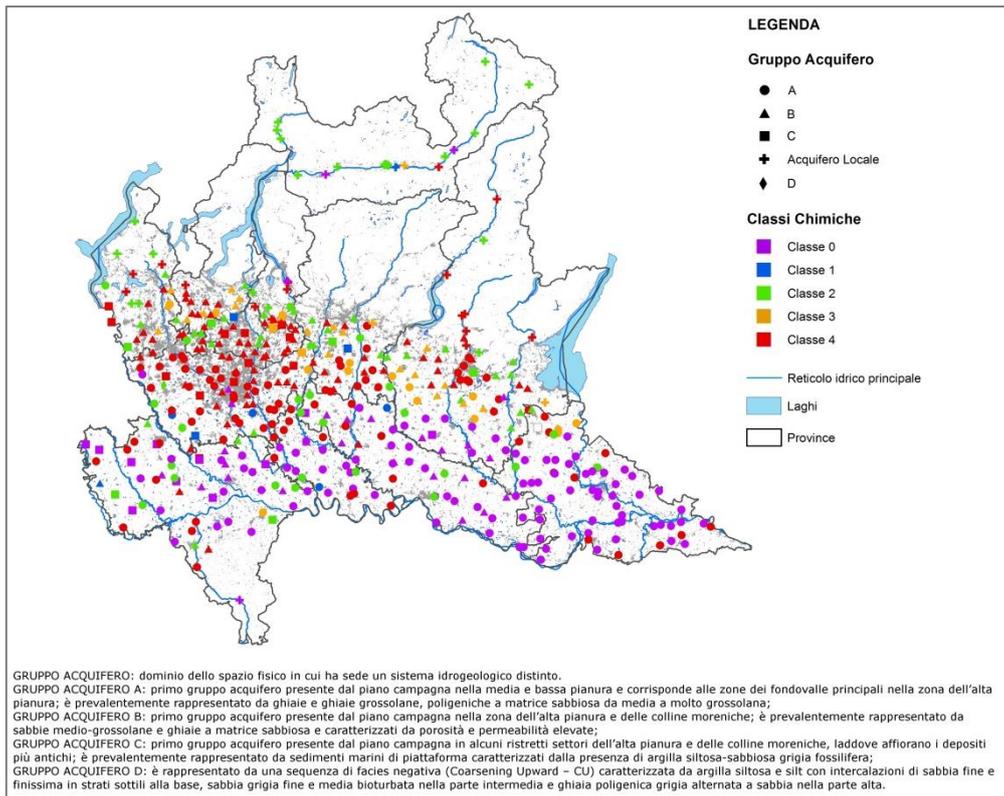


Figura 132 - Mappa dello Stato chimico delle acque sotterranee per provincia 2012
 (Rapporto sullo stato dell'ambiente 2014, ARPA Lombardia)

FOCUS NITRATI

Le Zone Vulnerabili ai Nitrati individuate da Regione Lombardia¹⁶⁹ ai sensi della d.g.r. 3297 del 2006 assommano a 718.455 ha e sono localizzate principalmente in pianura, nelle aree a prevalente insediamento zootecnico. Restano escluse le porzioni di territorio fondamentalmente destinate alla coltura risicola, come la Lomellina e il basso milanese, oltre a poche aree del bacino dell’Adda caratterizzate da un carico zootecnico più basso. La superficie classificata come vulnerabile corrisponde a circa il 56% dell’area globale di pianura, e pari a circa il 62% della SAU di pianura e interessa una percentuale significativamente più elevata dell’area di insediamenti zootecnici.

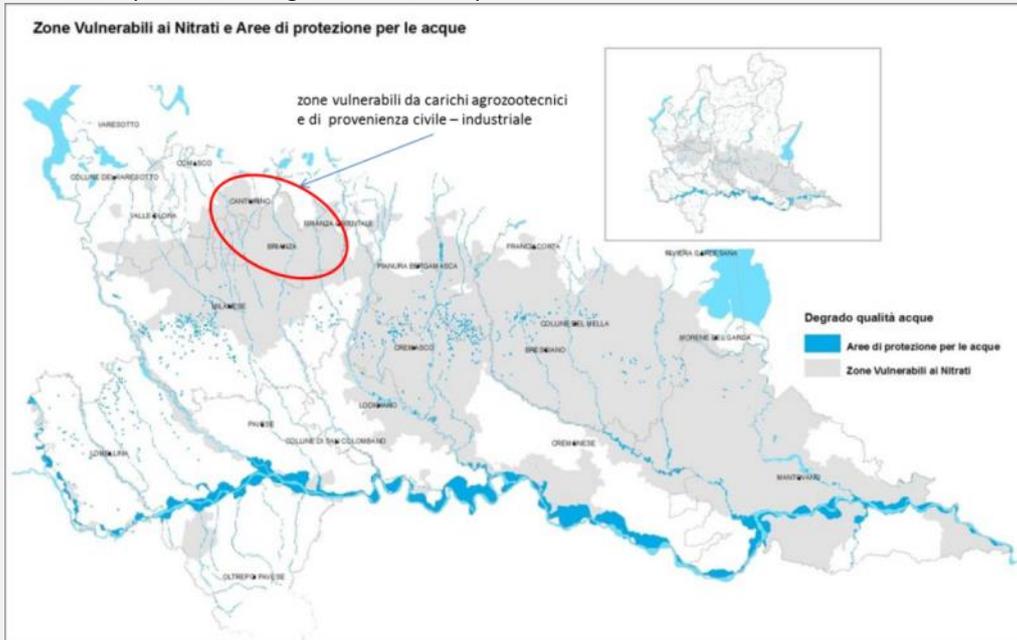


Figura 133 - Zone vulnerabili ai nitrati ai sensi della d.g.r. 3297 del 11 ottobre 2006 e Aree di protezione per le acque (Regione Lombardia, DG Agricoltura 2006, DUSAF)

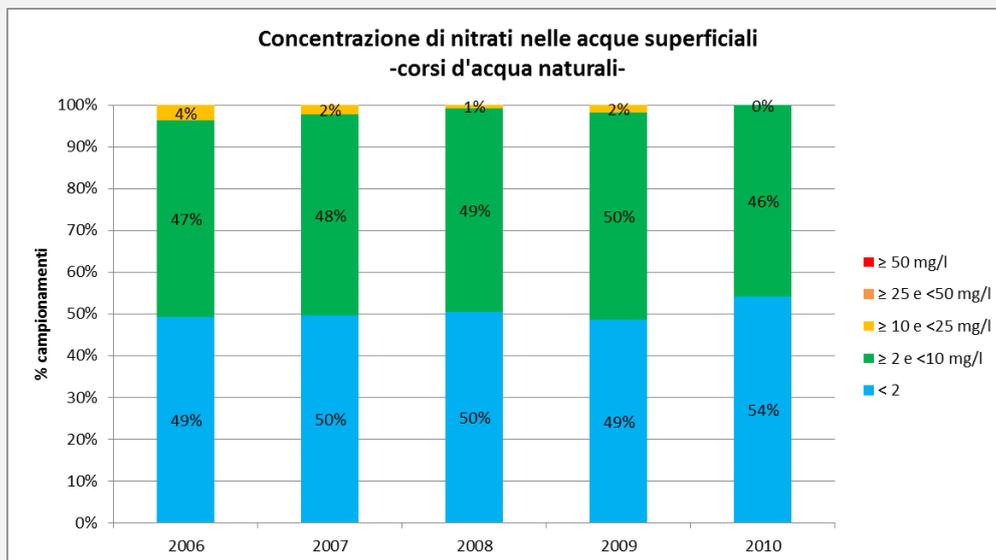


Figura 134 - Concentrazione di nitrati nelle acque superficiali – corsi d’acqua naturali dal 2006 al 2010 (elaborazione Poliedra da dati ARPA Lombardia)

¹⁶⁹ In attuazione della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dell’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole

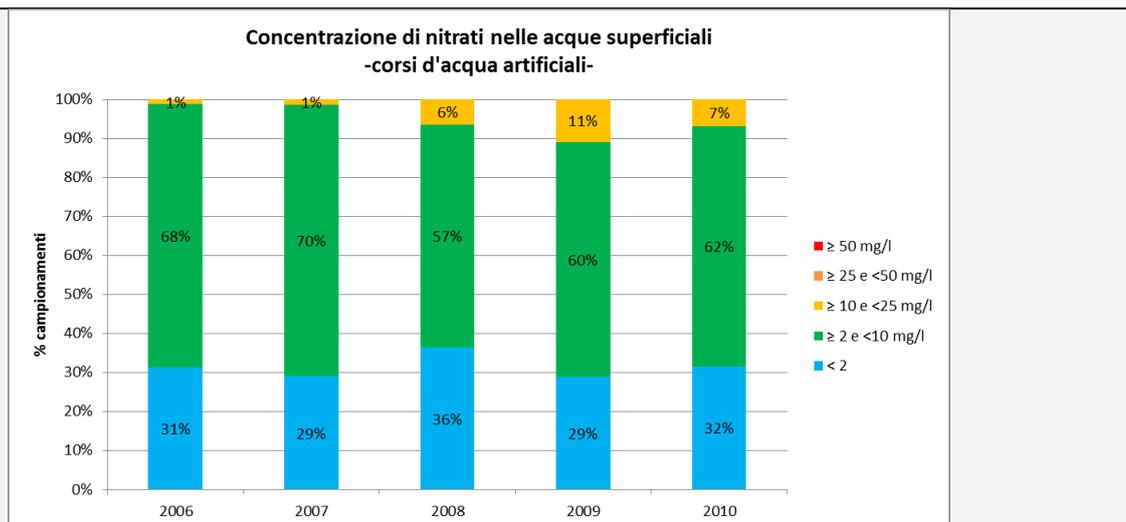


Figura 135 - Concentrazione di nitrati nelle acque superficiali – corsi d'acqua artificiali dal 2006 al 2010 (CI40)
(elaborazione Poliedra da dati ARPA Lombardia)

I valori massimi sono registrati nell'area dei poli urbani, in particolare nelle aree della Brianza e del Canturino, e sono da imputare principalmente agli usi civili e industriali. Viceversa, i maggiori carichi derivanti dalle attività agricole sono registrati nelle aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata.

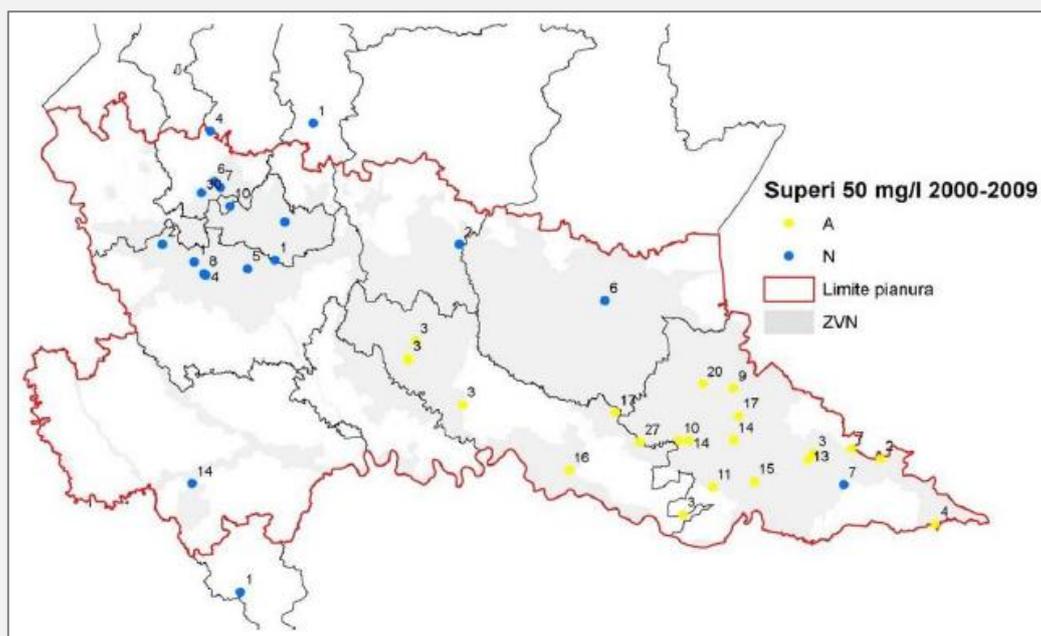


Figura 136 - Punti di prelievo nei quali almeno una determinazione di NO_3 nel periodo 2000-2009 è stata superiore a 50mg/l , suddivisi per corsi d'acqua artificiali e naturali. I numeri accanto ai simboli indicano la percentuale di punti che supera il valore soglia sul totale delle misure effettuate in ciascuna stazione.

(Elaborazioni Rapporto Ambientale della VAS del Programma d'Azione regionale per la tutela e risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola per le aziende localizzate in zona vulnerabile, sulla base di dati ARPA)

Per quanto riguarda le acque sotterranee, le concentrazioni di nitrati registrate sono in alcuni casi superiori alla soglia di allerta¹⁷⁰. La rappresentazione territoriale della concentrazione media di NO_3 nelle acque sotterranee evidenzia

¹⁷⁰ I limiti relativi alla concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee, stabiliti dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i., sono pari a $25\text{ mg NO}_3/\text{l}$ (soglia di allerta) e a $50\text{ mg NO}_3/\text{l}$ (limite per la potabilità).

valori maggiori nella fascia pedemontana, in particolare nella sezione corrispondente con la provincia di Monza e Brianza.

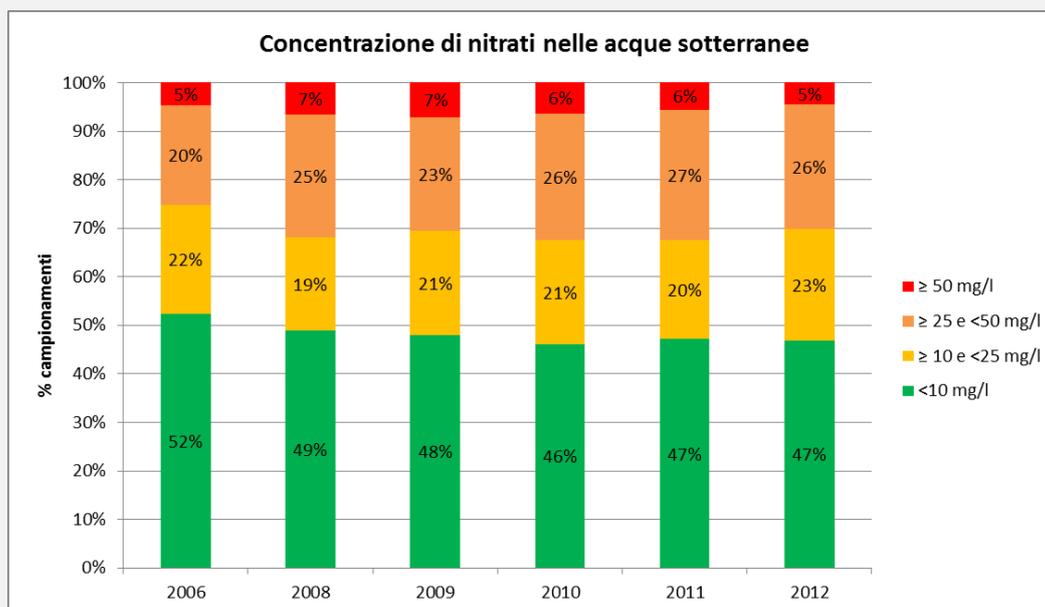


Figura 137 - Concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee dal 2006 al 2012 (elaborazione Poliedra da dati ARPA Lombardia)

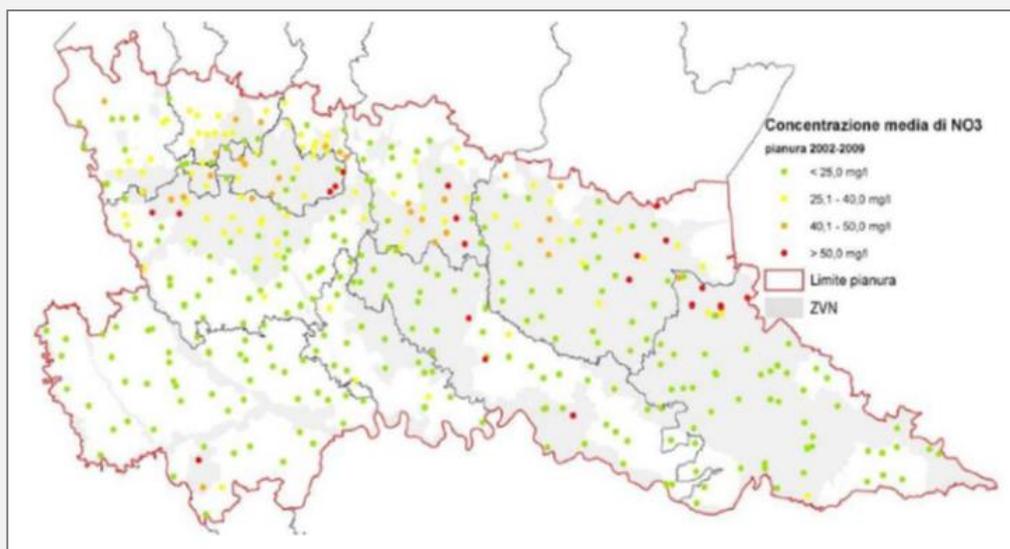


Figura 138 - Concentrazione media di NO_3 (mg/l) in falda rilevata nel periodo 2002-2009 (classi MATTM) (Elaborazioni Rapporto Ambientale della VAS del Programma d'Azione regionale per la tutela e risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola per le aziende localizzate in zona vulnerabile, sulla base di dati ARPA)

A livello regionale, i carichi potenziali di azoto prodotti da fonte civile sono stimati in 43.700 t/anno mentre quelli da fonte industriale circa 53.000 t/anno per un totale di 96.700 t/anno (fonte dei dati elaborazioni e rapporti ARPA Lombardia).

La rappresentazione territoriale evidenzia come l'indicatore relativo ai carichi civili sia direttamente correlato alla popolazione residente: i valori più alti si registrano, infatti, nei capoluoghi di provincia e nelle città più popolose a corona di Milano. In riferimento ai carichi industriali si rileva una distribuzione territoriale simile a quella precedente, con una densità particolare nell'area pedemontana, nella corona di Milano, nel Comasco e nella bassa Bergamasca.

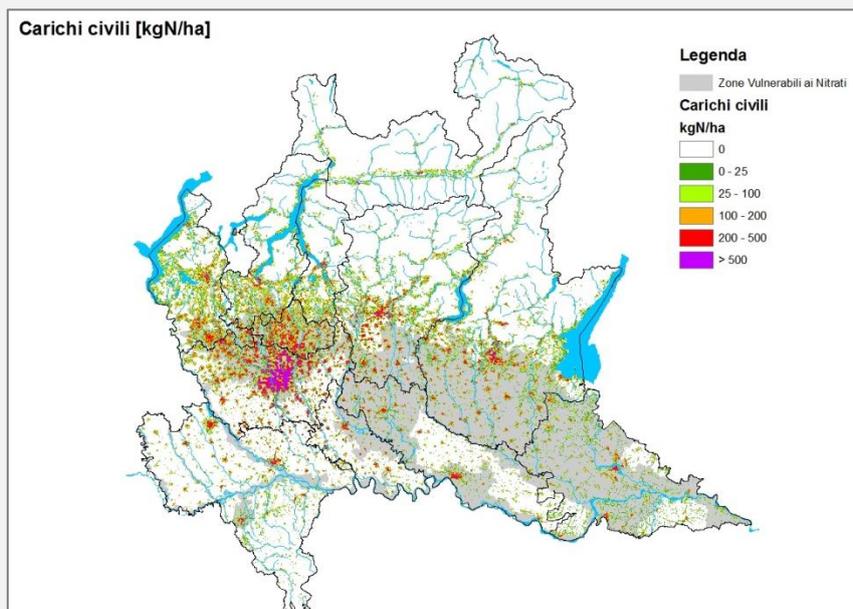


Figura 139 - Carico potenziale di azoto (kg/ha) stimato da fonte civile
(Elaborazioni Poliedra su dati ARPA, 2011)

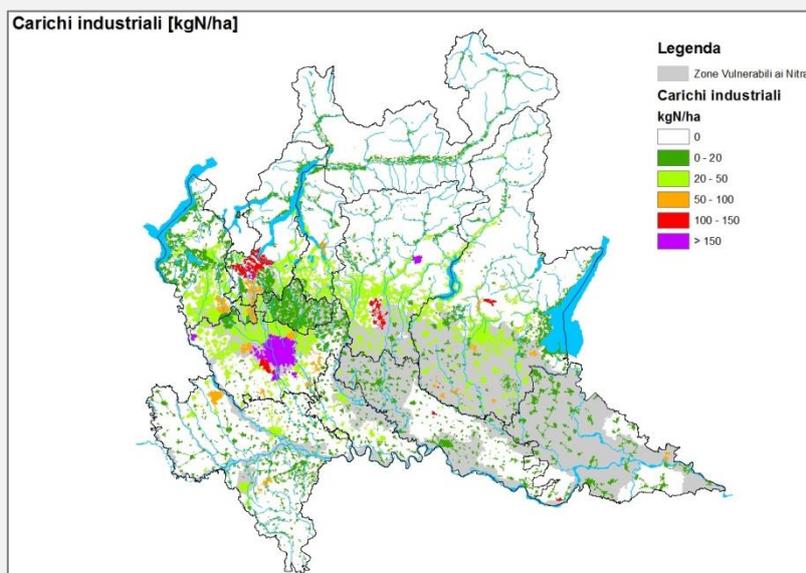


Figura 140 - Carico potenziale di azoto (kg/ha) stimato da fonte industriale
(Elaborazioni Poliedra su dati ARPA, 2013)

Per quanto riguarda i carichi di azoto derivanti dall'attività agricola, l'azoto al campo zootecnico complessivamente prodotto nel 2012¹⁷¹ su base regionale risulta pari a 117.430 t/anno di cui 81.420 t/anno sono in ZVN.

Si rileva che gli allevamenti bovini contribuiscono alla produzione di azoto per circa il 60% dell'azoto totale annuo; i suini con il 28% del totale; gli avicoli contribuiscono per circa il 10%. Le rimanenti categorie non raggiungono valori significativi, con valori al di sotto del 2% di azoto al campo prodotto rispetto al totale.

Relativamente alla distribuzione territoriale il 69% del carico di origine zootecnica è prodotto all'interno delle Zone Vulnerabili mentre il restante 31% è riferito alle Zone non Vulnerabili. Si riscontra, inoltre, che i carichi di N più elevati sono nelle province di Brescia, Mantova, Cremona, Bergamo e Lodi.

¹⁷¹ Dati SIARL 2012.

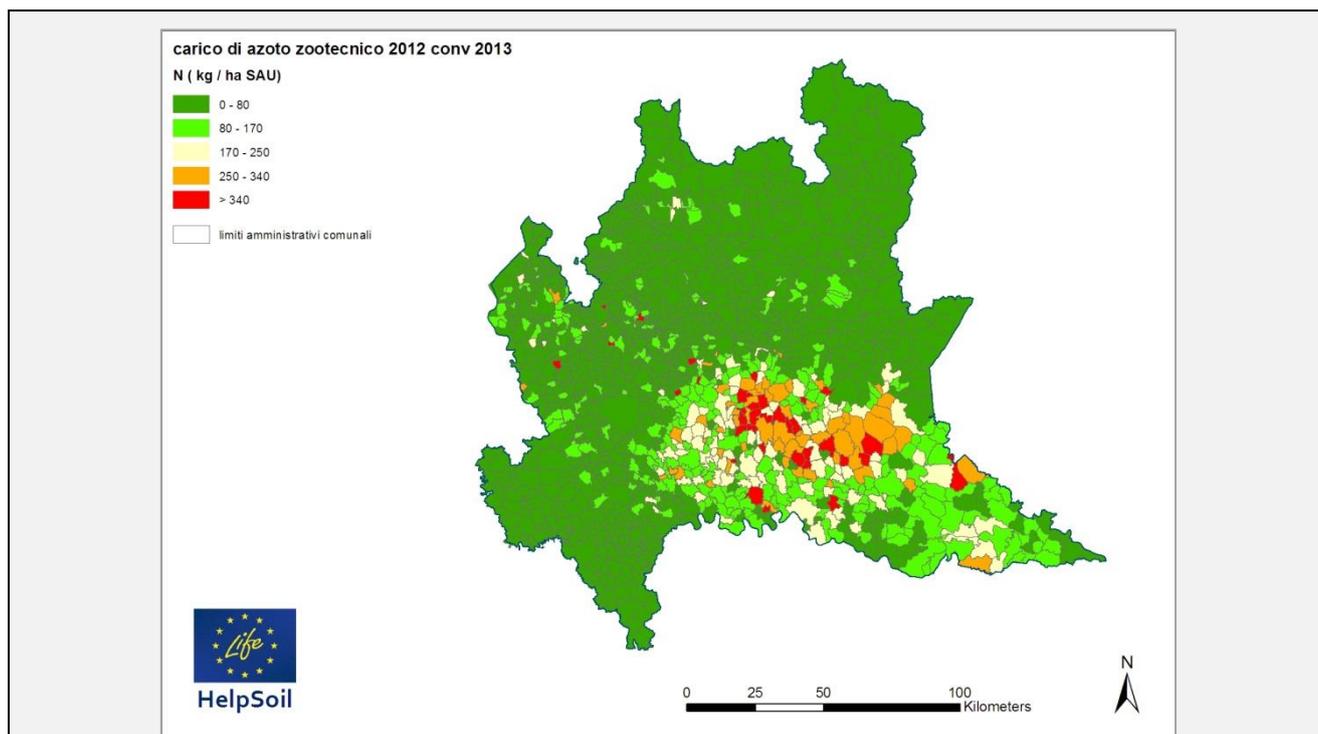


Figura 141 - Carico di azoto organico di origine zootecnica (kg/ha) su base comunale (Regione Lombardia, 2013)

Restringendo l'analisi alle sole Zone Vulnerabili ai Nitrati, si osserva che il limite dei 170 kg N/ha previsto dalla direttiva 91/676/CE è superato in quasi la totalità delle aree agricole delle province di Bergamo e Brescia, nella parte nordorientale della Provincia di Mantova, nella zona nord di Cremona e in alcuni comuni della provincia di Lodi; per queste aree è evidente il deficit teorico in termini di SAU necessaria per la distribuzione dell'intero carico di N prodotto. Si rileva inoltre che in alcuni comuni (in rosso nella figura) si supera anche il limite di 340 kg/ha (limite massimo anche per le Zone Non Vulnerabili). Le aree con carichi inferiori ai 170 kg sono localizzate prevalentemente nel Milanese e nel Pavese e nel settore centro meridionale della provincia di Cremona.

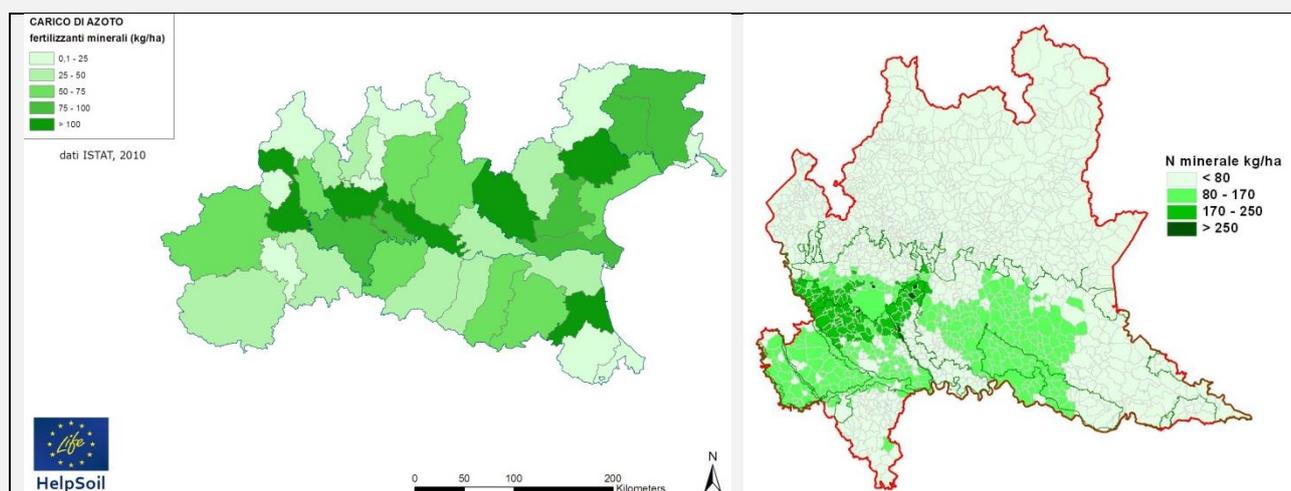


Figura 142 - Carico di azoto minerale (kg/ha) su base comunale nel bacino del Po e in Lombardia (Regione Lombardia, 2013)

3.2.3 Depurazione delle acque reflue urbane e rendimenti di abbattimento

In ambito regionale risultano censiti 444 impianti di trattamento delle acque reflue urbane, per una capacità depurativa totale pari a quasi 15 milioni di abitanti equivalenti circa (le acque reflue urbane convogliate in rete fognaria sono l'insieme di acque reflue domestiche, industriali e meteoriche di

dilavamento). Nelle province di Milano, Monza e Brianza, Bergamo e Varese si rileva la maggior concentrazione di impianti al di sopra dei 100.000 AE, a causa della presenza di importanti distretti industriali.

Tabella 53 - Impianti di depurazione presenti in Lombardia per classe di potenzialità e Provincia
(ARPA, Acque Reflue Urbane. Relazione Controlli anno 2011, aggiornamento agosto 2012)

| Provincia | Numero impianti | 2.000 – 9.999 AE | | 10.000 -49.999 AE | | ≥ 50.000 AE | |
|------------|-----------------|------------------|--------|-------------------|--------|-------------|---------|
| | | n° | % | n° | % | n° | % |
| BG | 54 | 24 | 44,44% | 19 | 35,19% | 11 | 20,37% |
| BS | 93 | 66 | 70,97% | 25 | 26,88% | 2 | 2,15% |
| CO | 22 | 9 | 40,91% | 7 | 31,82% | 6 | 27,27% |
| CR | 24 | 17 | 70,83% | 4 | 16,67% | 3 | 12,50% |
| LC | 22 | 8 | 36,36% | 12 | 54,55% | 2 | 9,09% |
| LO | 25 | 19 | 76,00% | 6 | 24,00% | 0 | 0,00% |
| MN | 57 | 47 | 82,46% | 8 | 14,04% | 2 | 3,51% |
| MI | 41 | 8 | 19,51% | 10 | 24,39% | 23 | 56,10% |
| MB | 3 | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 3 | 100,00% |
| PV | 47 | 31 | 65,96 | 12 | 25,53% | 4 | 8,51% |
| SO | 19 | 7 | 36,84% | 12 | 63,16% | 0 | 0,00% |
| VA | 37 | 18 | 48,65% | 14 | 37,84% | 5 | 13,51% |
| TOT | 444 | 254 | | 129 | | 61 | |

Nel 2011 gli impianti della Lombardia con potenzialità ≥ 2.000 AE che sono stati controllati al fine di esprimere un giudizio di conformità tecnica sono 412 suddivisi tra tutte le province; di questi impianti 88 (ovvero il 21,36% del totale) sono stati dichiarati Non Conformi perché non hanno rispettato il limite per uno o più parametri della Tab.1 del D.Lgs.152/06 (BOD₅, COD e SS).

Dei 412 impianti totali considerati 201 sono impianti soggetti anche al rispetto dei limiti per P e N totali di Tab.2 del D.Lgs.152/06; 35 di questi impianti (ovvero il 17,41% del totale) sono risultati Non Conformi per la media annuale di P totale e/o N totale.

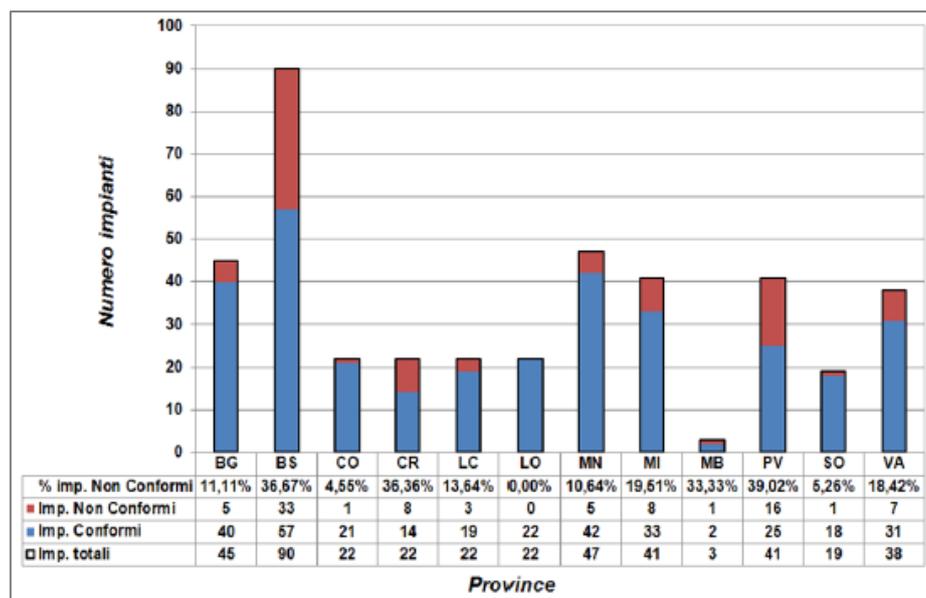


Figura 143 - Numero di impianti di depurazione pubblici controllati nel 2011 suddivisi per provincia e percentuale di impianti non conformi rispetto alla tabella1 - D.lgs. 152/06

(ARPA, Acque Reflue Urbane. Relazione Controlli anno 2011, aggiornamento agosto 2012)

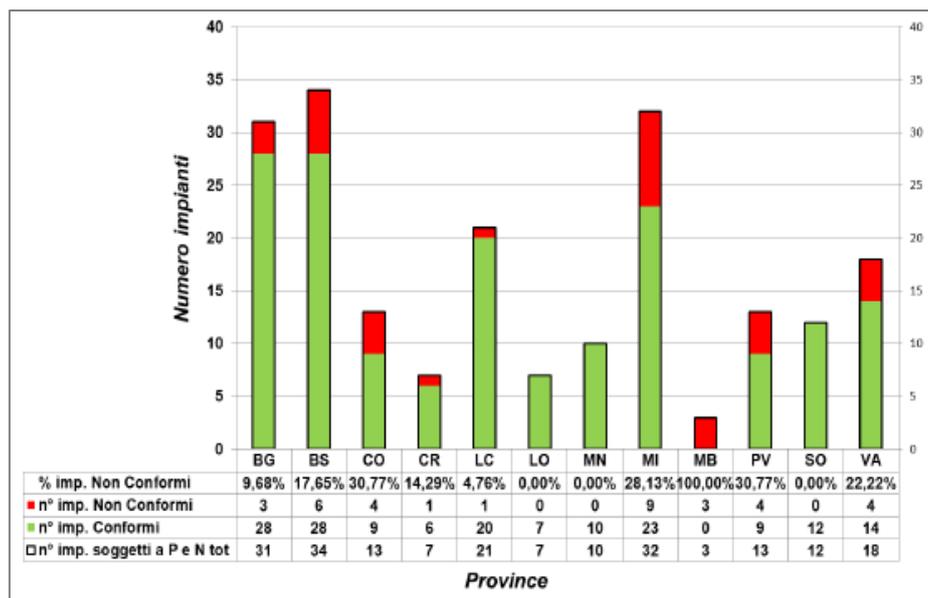


Figura 144 - Numero di impianti di depurazione pubblici controllati nel 2011 suddivisi per provincia e percentuale di impianti non conformi rispetto alla tabella2 - D.lgs. 152/06

(ARPA, Acque Reflue Urbane. Relazione Controlli anno 2011, aggiornamento agosto 2012)

Dall'analisi dei dati rielaborati, per il parametro BOD₅, si osserva il raggiungimento di alti rendimenti di abbattimento, pari al 95,05% (10.617,16 tonnellate di BOD₅ scaricate complessivamente dagli impianti di depurazione nel 2011 a fronte di 214.519,72 tonnellate di BOD₅ in ingresso agli impianti di depurazione).

La percentuale di abbattimento del COD si assesta al valore di 91,11% (38.030,62 tonnellate in uscita a fronte di 427.667,19 tonnellate in ingresso).

Per quanto riguarda i nutrienti (P totale e N totale), l'abbattimento del carico di fosforo a livello regionale è prossimo all'obiettivo del 75%, raggiungendo una percentuale di 73,50%; minori rese depurative, invece, sono state riscontrate per l'azoto, dove l'abbattimento arriva al 65,83%.

In generale si può constatare come vi sia stato un aumento dei rendimenti rispetto a quanto rilevato nel 2010: 91,92% per BOD₅, 87% per COD, 71,62% per P totale e 60,28% per N totale.

3.2.4 Qualità delle acque superficiali e salute umana: balneazione

La qualità delle acque (superficiali e sotterranee) è connessa alla salute umana e uno degli indicatori utilizzati per analizzare tale rapporto consiste nella balneabilità dei corpi idrici. È stimato che l'impatto globale delle malattie infettive correlate alla balneazione è pari a 3 milioni di anni persi di vita sana senza disabilità. La maggior parte delle malattie connesse sono lievi e auto-limitanti, ma possono verificarsi anche casi di una certa gravità. Dalla stagione balneare 2010 le Regioni, mediante le ARPA, hanno iniziato a monitorare le acque di balneazione secondo i criteri stabiliti dalla direttiva europea 2006/7/CE. Al termine della stagione balneare 2013 potrà essere effettuata, mediante una valutazione basata su 4 stagioni balneari, la prima classificazione delle acque secondo 4 classi di qualità: eccellente, buona, sufficiente e scarsa. Nel periodo di transizione, fino alla stagione balneare 2013, la classificazione delle acque è definita sulla base delle concentrazioni di Enterococchi intestinali ed Escherichia coli come riportato nella nuova Direttiva 2006/7/CE, ma con i valori limite della precedente Direttiva 76/160/CE.

L'Italia, con oltre 5.500 aree di balneazione, rappresenta il Paese europeo con il maggior numero di acque (più di 1/4 del totale europeo). I dati sulla qualità di tutte le acque di balneazione dimostrano, nel 2012, una

percentuale di conformità del 96% ai valori obbligatori previsti dalla Direttiva europea 2006/7/CE, con un incremento del +4,8% rispetto all'anno precedente. In particolare, per le acque interne, si passa da una conformità dell'85,8% nel 2011 ad una del 91,6% nel 2012.

Il territorio lombardo è ricco di acque interne e ospita 17 corpi idrici lacustri. Essi sono oggetto di campagne di monitoraggio¹⁷² (in 221 punti di monitoraggio nel 2012) dei parametri più significativi per il rischio sanitario (in considerazione degli studi epidemiologici svolti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità) legato alla balneabilità. I risultati, relativi all'anno 2012, mostrano che circa il 91% dei campioni risulta conforme: una quota superiore al 76% corrisponde a qualità eccellente; il 14% circa è di qualità buona o sufficiente. La quota di acque non conformi si suddivide tra acque appartenenti alla classe scarsa (1,8% circa) e chiuse alla balneazione (0,45%). Una quota pari al 6,7% circa corrisponde alle acque insufficientemente campionate o non campionate.

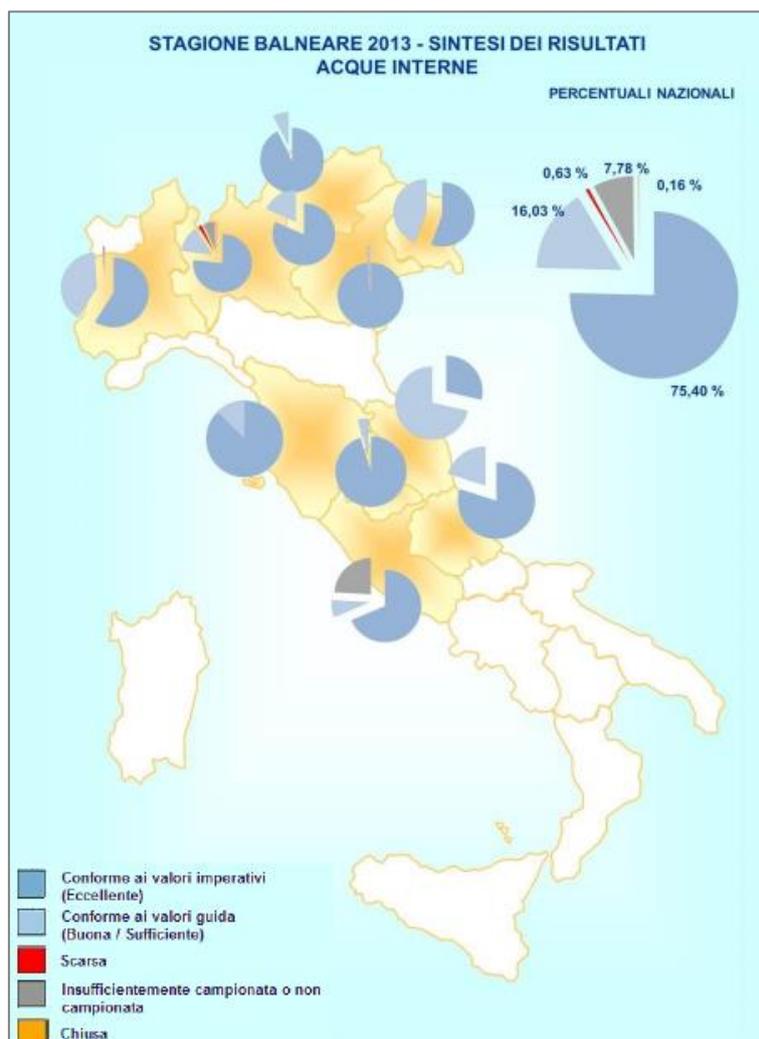


Figura 145 - Sintesi (valori regionali) dei risultati effettuati sulle acque interne per verificare la balneabilità, 2013 (Qualità delle acque da balneazione, Ministero della Salute)

¹⁷² dati riferiti alle stazioni di monitoraggio dal portale <http://www.portaleacque.salute.gov.it>

3.3 Qualità dell'aria

Il forte tasso di urbanizzazione, l'elevata densità/attività industriale e produttiva, il traffico e le peculiari caratteristiche geomorfologiche della pianura padana e del contesto lombardo contribuiscono all'emissione e all'accumulo di sostanze inquinanti per l'aria.

Il riferimento principale considerato per le analisi seguenti consiste nel Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA). Esso costituisce lo strumento di pianificazione e di programmazione per Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria e risponde ai seguenti macro obiettivi:

- 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.

Come previsto dalla normativa¹⁷³, sono individuate zone e 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. Gli agglomerati e le zone devono essere oggetto di specifiche attività di misura, in modo che sia possibile valutare e verificare il rispetto dei valori obiettivo e limite.

In Regione Lombardia sono stati individuati:

- tre agglomerati¹⁷⁴ (Milano, Bergamo e Brescia): 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, NO_x e COV. Inoltre si tratta di aree che presentano maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale (TPL).
- quattro zone¹⁷⁵:
 - ZONA A – PIANURA AD ELEVATA URBANIZZAZIONE: area caratterizzata da densità abitativa ed emissiva elevata ma 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: area 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

¹⁷³ Vedi D.g.r. 2605 del 30/11/2011 che assolve alle richieste contenute nell'articolo 3 del D.lgs. 155/2010 che riprende la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

¹⁷⁴ Gli agglomerati sono costituiti da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci (con una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione superiore a 3.000 abitanti per kmq).

¹⁷⁵ Le zone sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio.

emissioni di ammoniaca. Come nella zona A, le condizioni meteorologiche sono avverse per la dispersione degli inquinanti.

- ZONA C – MONTAGNA: area caratterizzata da minore densità di emissioni di PM10 primario, NO_x, 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: zona comprendente le porzioni di territorio poste a quota inferiore a 500 m 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.

In regione Lombardia è, inoltre, adottata una zonizzazione in relazione all'ozono, in cui vengono mantenute tre (A, B e D) delle quattro zone identificate, mentre la zona C viene distinta in:

- ZONA C1 – AREA PREALPINA E APPENNINICA: area che comprende la fascia prealpina e appenninica dell'Oltrepo Pavese, maggiormente esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla Pianura, in particolare dei precursori dell'ozono.
- ZONA C2 – AREA ALPINA: area che corrisponde alla fascia alpina, meno esposta al trasporto di inquinanti che caratterizza la zona C1.

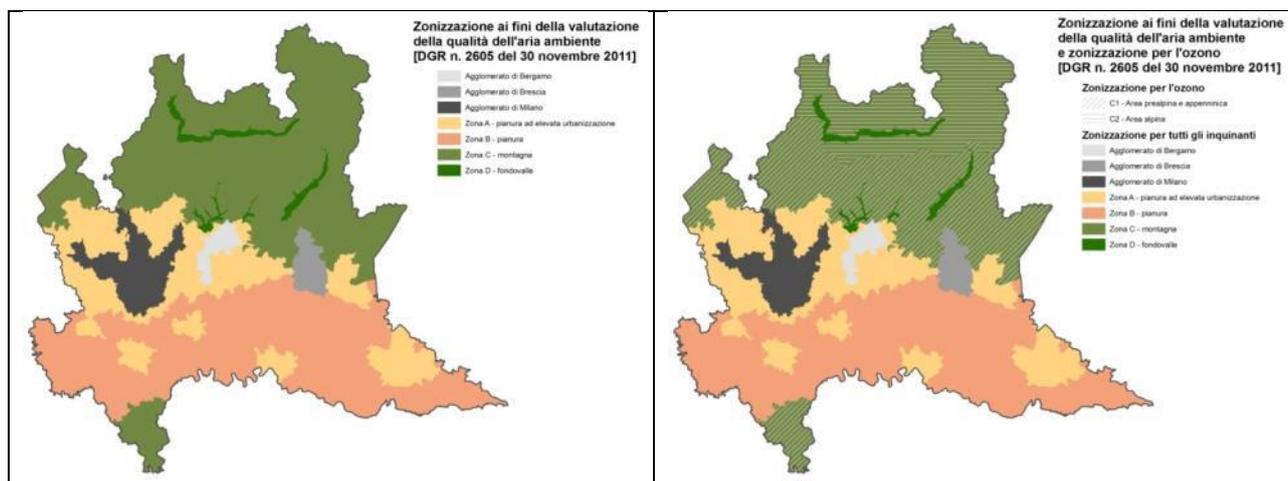


Figura 146 - Zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (a sinistra) e per l'ozono (a destra) [DGR n. 2605 del 30/11/2011]

Dai dati ARPA Lombardia emerge che nel 2011 non sono registrati superamenti dei limiti e degli obiettivi di legge per quanto concerne i seguenti inquinanti: SO₂, CO, C₆H₆, As, Cd, Ni e Pb.

Per quanto concerne l'**ozono**, il superamento è diffuso su tutto il territorio regionale, sebbene i picchi più alti si registrino sottovento alle zone a maggiore emissione dei precursori.

In rapporto al **PM10** il valore limite giornaliero è superato in maniera generalizzata, nelle quattro zone e negli agglomerati. Si sottolinea però che il numero di giorni di superamento di tale soglia è complessivamente calato negli anni (mediamente si è passati da più di 140 nei primi anni del 2000 ai 90 nel 2011). Per quanto riguarda il limite annuale si osserva il rispetto della soglia nelle aree di montagna e di fondovalle e il superamento nelle altre aree (sebbene tali superamenti siano più limitati spazialmente).

Anche il superamento del limite sulla media annua del **PM2.5**, vincolante a partire dal 2015, è generalizzato in tutte le zone e agglomerati, benché il raggiungimento delle soglie previste appaia meno ambizioso di quanto non sia rimanere sotto i 35 giorni di superamento delle medie giornaliere di 50 ug/m³ per quanto concerne il PM10.

Per quanto riguarda l'**NO₂** i superamenti del limite sulla media annua sono diffusi nelle diverse zone, seppure le concentrazioni maggiori si registrino nelle stazioni da traffico. Il superamento del limite sulla media oraria è invece ristretto a un numero limitato di stazioni nell'agglomerato di Milano, di Brescia e in zona di Pianura.

Infine si riscontrano superamenti del limite riferiti al **benzo(a)pirene** nelle zone dove è maggiormente diffusa la combustione della legna (fondovalle alpini e Brianza).

Tabella 54 - Valutazione della qualità dell'aria in Lombardia nell'anno 2011
(ARPA Lombardia¹⁷⁶)

| Limite protezione salute agglomerato | | Agglomerato Milano | Agglomerato Bergamo | Agglomerato Brescia | Zona A | Zona B | Zona C | | Zona D | |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|---------|----------------------------|---------------------|----------|------------|
| | | | | | pianura ad elevata urbanizzazione | pianura | prealpi appennino montagna | Zona C1 | Zona C2 | fondovalle |
| | | | | | | | prealpi e appennino | prealpi e appennino | montagna | |
| SO ₂ | Limite Orario | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| | Limite Giornaliero | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| CO | Valore Limite | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| C6H6 | Valore Limite | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| NO ₂ | Limite Orario | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| | Limite Annuale | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| Ozono | Soglia Info | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | | ✗ | ✓ | ✗ |
| | Soglia Allarme | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | | ✗ | ✓ | ✓ |
| | Valore Bersaglio | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | | ✗ | ✓ | ✗ |
| PM10 | Limite Giornaliero | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | | | ✗ |
| | Limite Annuale | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | | | ✓ |
| PM2.5 | Limite Annuale | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | | | ✗ |
| B(a)P | Valore Obiettivo | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✗ |
| As | Valore Obiettivo | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| Cd | Valore Obiettivo | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| Ni | Valore Obiettivo | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| Pb | Limite Annuale | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |

3.3.1 Emissioni in atmosfera

Sono di seguito descritte le fonti inquinanti per le principali sostanze, suddivise per macrosettore e per zona¹⁷⁷, in Lombardia nel 2010¹⁷⁸.

Sostanze acidificanti (SO_x, NH₃, NO_x): sono emesse 9.731 t/a di sostanze acidificanti totali¹⁷⁹. I settori maggiormente emissivi sono rispettivamente:

¹⁷⁶ http://ita.arpalombardia.it/ITA/qaria/doc_ConfrontoLimiti.asp

¹⁷⁷ I dati comunali, relativamente all'anno 2010, sono stati raccolti, trattati ed elaborati in chiave territoriale adottando la medesima zonizzazione utilizzata per la descrizione della qualità dell'aria. Poiché non vi è un rapporto uno a uno tra comune e zona per la qualità dell'aria e poiché il territorio dei comuni alpini (avente parte del territorio in fondovalle e parte in versante) risulta appartenere a due zone (C - montagna e D - fondovalle), mentre i dati disponibili vengono distribuiti alla scala comunale, nelle elaborazioni si è rivelato necessario creare la classe CD. Ciò comporta la sostanziale assenza di zona D, poiché sono in numero assolutamente marginale i comuni il cui territorio appartiene interamente alla zona fondovalle.

¹⁷⁸ Per l'analisi delle emissioni in atmosfera si fa riferimento al catalogo IN.EM.AR. (INventario EMISSIONI ARia).

- NO_x: il “trasporto su strada” (56%) e la “combustione nell’industria” (14%) insieme coprono il 70% delle emissioni;
- SO₂: 39% emessa dal macrosettore “combustione industriale”; i macrosettori “produzione energia e trasformazioni combustibili” e “processi produttivi” sono responsabili della metà delle emissioni;
- NH₃: la quasi totalità delle emissioni proviene dall’“agricoltura” (98%).

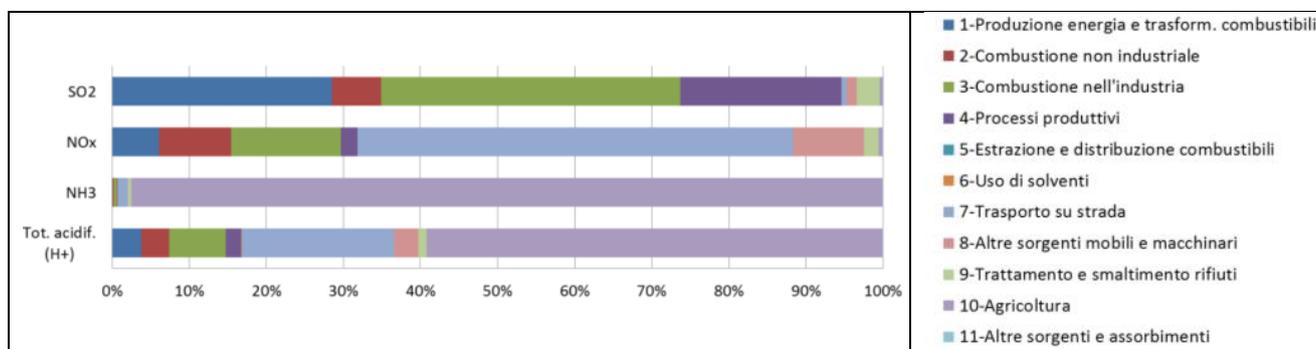


Figura 147 - Distribuzione percentuale delle emissioni di sostanze acidificanti in Lombardia nel 2010, suddivise per macrosettore. (INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera)

Rispetto ai dati disponibili in INEMAR 2008, nel 2010 si osserva che:

- Le emissioni di SO₂ hanno subito una diminuzione del 25%. Le principali riduzioni riguardano la combustione nell’industria, il cui contributo alle emissioni totali di SO₂ passa dal 43% a 39%, la produzione di energia (-20%, circa 1.300 t in meno), la combustione non industriale (-46%, circa 1.000 t in meno) e il trasporto su strada (-79%, circa 480 t in meno).
- Le emissioni di NO_x sono diminuite del 4,1%. Tale variazione è dovuta in particolar modo alla riduzione delle emissioni da produzione di energia (-19%, circa 2.100 t in meno), alle altre sorgenti mobili e macchinari (-13%, circa 2.000 t in meno), ai processi produttivi (-35%, circa 1.700 t in meno) e nel trasporto su strada (-2%, circa 1.600 t in meno). Si nota un aumento dalle emissioni da combustione non industriale (+5%, circa 600 t in più), dovuto al cambiamento del fattore di emissione utilizzato in INEMAR.
- Le emissioni di NH₃ sono diminuite dell’8%. In termini assoluti, la diminuzione più rilevante si è avuta nelle emissioni da agricoltura (-8%, circa 8.400 t in meno). La riduzione è dovuta a una diminuzione del numero dei capi. Anche le emissioni da trasporto su strada sono diminuite (-22%, circa 360 t in meno).

Le mappe di densità emissiva per comune (t/kmq) mettono in evidenza questa suddivisione per settore. Infatti le emissioni di NH₃ si concentrano prevalentemente in pianura, caratterizzata da agricoltura intensiva, mentre le emissioni di NO_x sono localizzate lungo le principali infrastrutture viarie.

¹⁷⁹ I coefficienti utilizzati da INEMAR per valutare il potenziale dei diversi inquinanti in termini di acidificazione delle precipitazioni (fattori di acidificazione potenziale) sono pari a 21,74 per NO_x, 31,25 per SO₂ e 58,82 per NH₃.

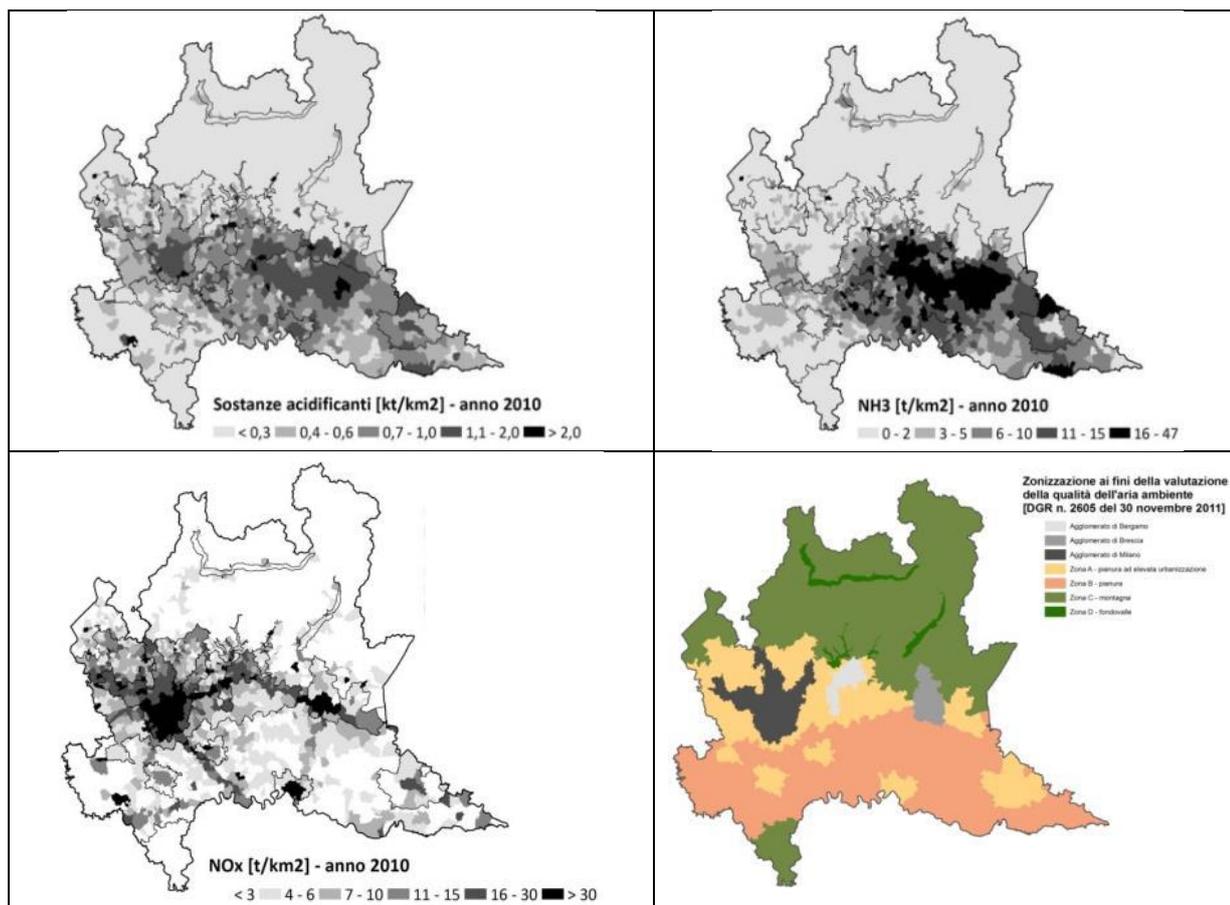


Figura 148 - Emissioni di inquinanti per superficie territoriale calcolate a scala comunale – Sostanze acidificanti totali, NH₃ e NO_x (Elaborazione Poliedra a partire da dati INEMAR, 2010, livello comunale)

Una quota prossima ai 4/5 delle emissioni proviene dai comuni appartenenti alle zone A (28%) e B (50%), da sola responsabile della metà delle emissioni stimate. La zona B è responsabile di più della metà delle emissioni di sostanze acidificanti nei settori “uso di solventi” (69%), “agricoltura” (66%), “produzione energia e trasformazione combustibili” (52%). Nella zona A sono emessi il 35% del totale delle sostanze acidificanti dovute al macrosettore “produzione energia e trasformazione combustibili”; il 33% di quelle relative al “trasporto su strada”; il 29% di quelle proprie del macrosettore “combustione non industriale”.

Tabella 55 - Emissioni di sostanze acidificanti suddivise in funzione della zonizzazione per la qualità dell'aria e per macrosettore (percentuale rispetto al totale per macrosettore).

(Elaborazione Poliedra a partire da dati INEMAR, 2010, livello comunale)

| Sostanze acidificanti totali | Agglomerati | | | Zone | | | | | Lombardia |
|--|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|
| | BG | BS | MI | A | B | C | CD | D | |
| Macrosettore | | | | | | | | | |
| Agricoltura | 1% | 1% | 1% | 26% | 66% | 3% | 2% | - | 100% |
| Altre sorgenti e assorbimenti | 2% | 2% | 16% | 15% | 7% | 55% | 3% | - | 100% |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | 3% | 1% | 11% | 28% | 44% | 10% | 3% | - | 100% |
| Combustione nell'industria | 3% | 9% | 15% | 27% | 21% | 19% | 6% | - | 100% |
| Combustione non industriale | 4% | 3% | 32% | 29% | 16% | 12% | 4% | - | 100% |
| Estrazione e distribuzione combustibili | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Processi produttivi | 5% | 16% | 2% | 25% | 38% | 12% | 2% | - | 100% |
| Produzione energia e trasformazione combustibili | 1% | 4% | 6% | 35% | 52% | - | 1% | - | 100% |
| Trasporto su strada | 4% | 4% | 27% | 33% | 20% | 7% | 3% | - | 100% |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | 15% | 10% | 14% | 22% | 39% | - | - | - | 100% |
| Uso di solventi | 1% | 4% | 4% | 12% | 69% | 8% | - | - | 100% |
| TOTALE | 2% | 3% | 9% | 28% | 50% | 5% | 2% | - | 100% |

Precursori ozono (NO_x, CO, COV, CH₄): sono emesse 483.180 t/a di sostanze precursori dell'ozono¹⁸⁰. Oltre agli inquinanti già descritti, i settori maggiormente emissivi sono:

- COV: circa 4/5 delle emissioni proviene da “uso di solventi”, “agricoltura” e “altre sorgenti e assorbimenti”;
- CO: circa il 43% delle emissioni deriva dalla “combustione non industriale”; quasi 1/3 invece dal “trasporto su strada”.

Rispetto ai dati disponibili in INEMAR 2008, nel 2010 si osserva che:

- Le emissioni di COV sono diminuite del 10%. La riduzione di queste emissioni è legata all'aggiornamento dei fattori di emissione di INEMAR per quanto riguarda l'uso di solventi (-30%, circa 34.000 t in meno). Significativa anche la riduzione nelle emissioni da trasporto su strada (-52%, circa 14.000 t in meno) in gran parte dovuta alla riduzione delle percorrenze attribuite a ciclomotori/motocicli 2 tempi, aggiornate sulla base di nuovi studi. Dal confronto emergono una riduzione del contributo della combustione non industriale, che rispetto alle emissioni totali passa dal 7% a 5%, ed un aumento del contributo dell'agricoltura, dal 16% al 25% rispetto alle emissioni totali, legato ad una revisione dei parametri di stima.
- Le emissioni di CO sono diminuite del 24%. Si è avuta una significativa diminuzione delle emissioni da trasporto su strada, il cui contributo alle emissioni totali si riduce dal 41% al 31% (circa 52.000 t in meno), e delle emissioni da combustione non industriale (circa 18.000 t in meno).

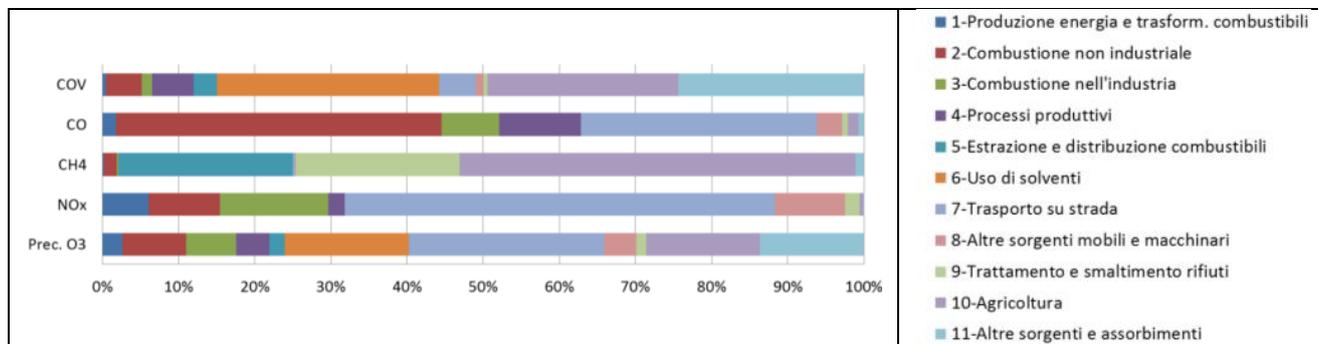


Figura 149 - Distribuzione percentuale delle emissioni di sostanze precursori dell'ozono in Lombardia nel 2010, suddivise per macrosettore.

(INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera)

Se si osserva la mappa relativa ai precursori dell'ozono emerge che la zona C è quella che si caratterizza per la minore densità emissiva che in ambiente alpino aumenta solo nelle zone di fondovalle. Negli agglomerati (soprattutto in quello di Milano) e nella zona A si riscontrano le maggiori densità emissive, che si condensano anche in corrispondenza delle principali infrastrutture/direttrici stradali e delle aree maggiormente urbanizzate della pianura.

¹⁸⁰ I coefficienti utilizzati da INEMAR per valutare il diverso potere di formazione dell'ozono troposferico (Tropospheric Ozone Formation Potentials) sono pari a 1 per i COV, 0,11 per il monossido di carbonio, 1,22 per l'NO_x e 0,014 per il metano.

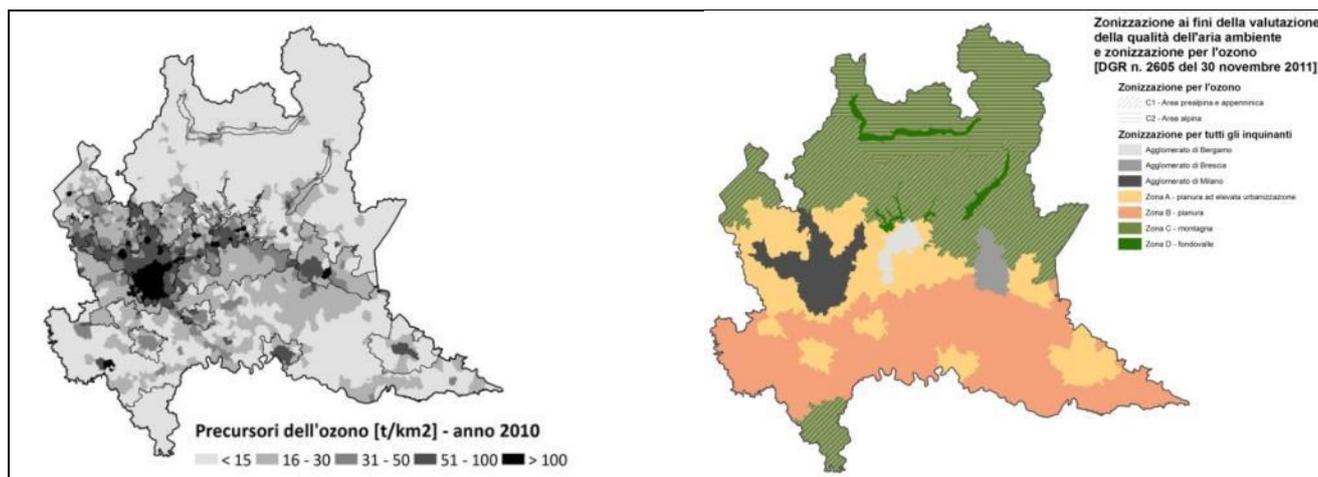


Figura 150 - Emissioni di inquinanti per superficie territoriale calcolate a scala comunale – Precursori dell’ozono
(Elaborazione Poliedra a partire da dati INEMAR, 2010, livello comunale)

Le zone A, B e l’agglomerato di Milano sono responsabili rispettivamente del 27%, del 26% e del 18% del totale delle emissioni di sostanze precursori dell’ozono. Nei comuni della zona A sono emessi precursori dell’ozono in quota superiore al 30% (rispetto al totale di ogni macrosettore) in ogni settore, ad eccezione di “agricoltura” e “altre sorgenti e assorbimenti”. In zona B è invece emesso il 66% dei precursori dell’ozono dovuti al macrosettore “agricoltura”; il 48% di quelle relativa al macrosettore “produzione energia e trasformazione combustibili”. L’agglomerato di Milano fornisce un apporto importante in termini relativi nei settori “uso di solventi” (35%), “estrazione e distribuzione combustibili” (34%) e “trasporto su strada” (28%).

Tabella 56 - Emissioni di precursori dell’ozono suddivise in funzione della zonizzazione per la qualità dell’aria e per macrosettore (percentuale rispetto al totale per macrosettore).

(Elaborazione Poliedra a partire da dati INEMAR, 2010, livello comunale)

| Precursori ozono Macrosettore | Agglomerati | | | Zone | | | | | Lombardia |
|--|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|-------------|
| | BG | BS | MI | A | B | C | CD | D | |
| Agricoltura | 1% | 1% | 2% | 23% | 66% | 7% | 2% | - | 100% |
| Altre sorgenti e assorbimenti | - | 2% | 1% | 7% | 5% | 63% | 21% | - | 100% |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | 3% | 1% | 12% | 29% | 42% | 10% | 3% | - | 100% |
| Combustione nell’industria | 3% | 9% | 12% | 30% | 21% | 20% | 4% | - | 100% |
| Combustione non industriale | 5% | 3% | 22% | 30% | 18% | 16% | 6% | - | 100% |
| Estrazione e distribuzione combustibili | 5% | 4% | 34% | 31% | 17% | 6% | 3% | - | 100% |
| Processi produttivi | 7% | 10% | 11% | 33% | 32% | 4% | 2% | - | 100% |
| Produzione energia e trasformazione combustibili | 2% | 4% | 10% | 34% | 48% | - | 1% | - | 100% |
| Trasporto su strada | 4% | 4% | 28% | 33% | 20% | 7% | 3% | - | 100% |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | 10% | 7% | 17% | 34% | 31% | 1% | - | - | 100% |
| Uso di solventi | 5% | 4% | 35% | 33% | 14% | 6% | 3% | - | 100% |
| Totale | 3% | 4% | 18% | 27% | 26% | 16% | 6% | - | 100% |

Polveri totali sospese (PTS) (PM2.5, PM10): sono emesse 25.000 t/a di polveri totali sospese. I settori maggiormente emissivi sono la “combustione non industriale” e il “trasporto su strada”.

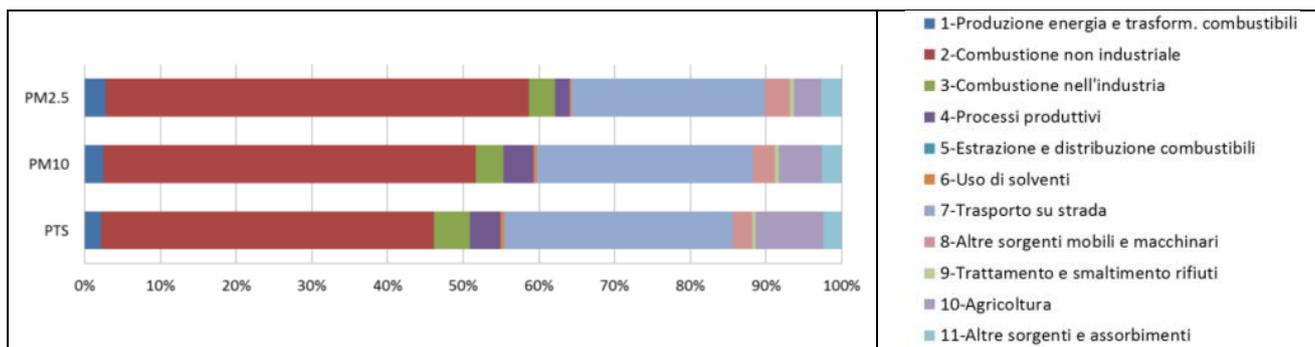


Figura 151 - Distribuzione percentuale delle emissioni di sostanze precursori dell’ozono in Lombardia nel 2010, suddivise per macrosettore. (INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera)

Rispetto ai dati disponibili in INEMAR 2008, nel 2010 si osserva che le emissioni di PM10 sono diminuite dell’11%. I contributi più significativi alla diminuzione delle emissioni di questo inquinante sono relativi ai settori combustione non industriale (-12%, circa 1.500 t in meno), del trasporto su strada (-7%, circa 470 t in meno) e della combustione nell’industria (-25%, circa 260 t in meno). La riduzione nel settore del riscaldamento civile è dovuta non soltanto alla riduzione dei consumi di legna, ma anche al cambiamento del fattore di emissione di INEMAR.

Per quanto riguarda in particolare il PM10 la mappa permette di osservare una maggiore densità emissiva concentrata nella parte centrale del territorio regionale e nel varesotto, in Brianza e nel comasco. Si notano inoltre addensamenti di comuni a elevata densità di emissioni di PM10 in corrispondenza delle principali infrastrutture stradali e nei fondovalle.

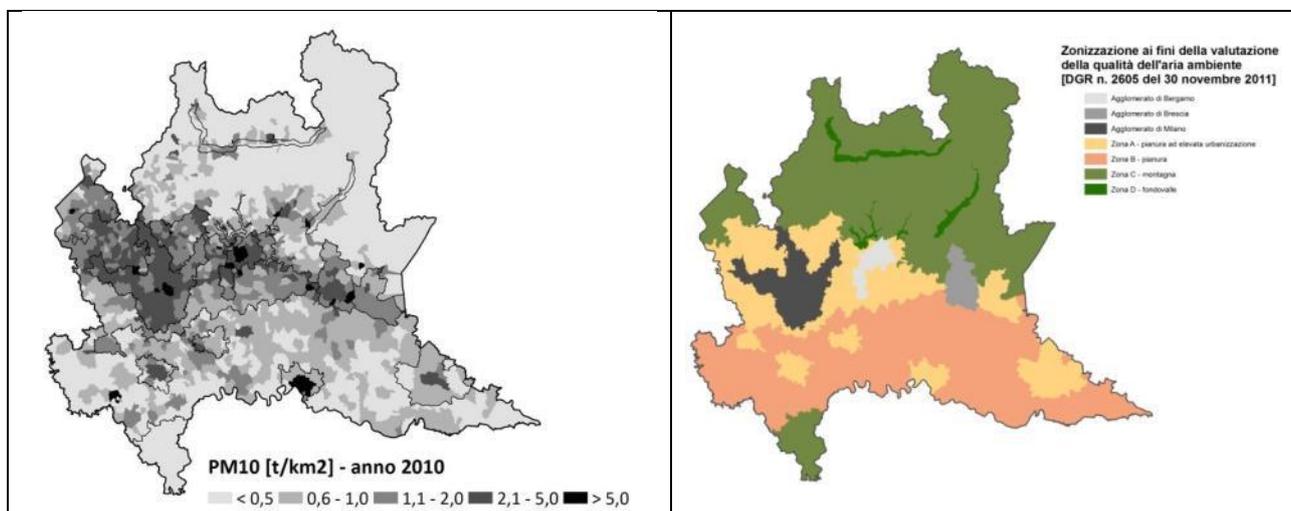


Figura 152 - Emissioni di inquinanti per superficie territoriale calcolate a scala comunale – PM10 (Elaborazione Poliedra a partire da dati INEMAR, 2010, livello comunale)

I comuni appartenenti alla zona A sono responsabili di una quota prossima a 1/3 delle emissioni di polveri totali sospese, incidendo in ogni macrosettore per più del 20% del totale delle polveri emesse. In termini di incidenza sul totale per macrosettore, nei comuni appartenenti alla zona A vengono emesse il 54% delle polveri totali dovute al macrosettore “produzione energia e trasformazione combustibili”. Nella zona B sono invece emesse il 25% delle polveri totali sospese: l’“agricoltura” costituisce il macrosettore in cui i comuni della zona B influiscono per il 70% delle emissioni (macrosettore rispetto cui il 25% delle emissioni di PTS avviene in zona A); per quasi la metà delle emissioni la zona B incide nel macrosettore “altre sorgenti

mobili e macchinari”. L’agglomerato di Milano è invece responsabile del 17% circa delle emissioni di polveri sospese, coprendo quote importanti (prossime o superiori al 20%) nei seguenti macrosettori: “uso di solventi”, “trattamento e smaltimenti rifiuti”, “trasporto su strada”, “altre sorgenti e assorbimenti”.

Tabella 57 - Emissioni di polveri totali sospese suddivise in funzione della zonizzazione per la qualità dell’aria e per macrosetto
(percentuale rispetto al totale per macrosetto).

(Elaborazione Poliedra a partire da dati INEMAR, 2010, livello comunale)

| Polveri totali sospese | Agglomerati | | | Zone | | | | | Lombardia |
|--|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------|-------------|
| | BG | BS | MI | A | B | C | CD | D | |
| Macrosetto | | | | | | | | | |
| Agricoltura | 1% | 1% | 1% | 25% | 70% | 1% | 1% | - | 100% |
| Altre sorgenti e assorbimenti | 4% | 3% | 30% | 24% | 12% | 23% | 4% | - | 100% |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | 2% | 2% | 9% | 23% | 49% | 12% | 3% | - | 100% |
| Combustione nell’industria | 2% | 8% | 17% | 33% | 20% | 12% | 9% | - | 100% |
| Combustione non industriale | 5% | 3% | 13% | 30% | 18% | 21% | 8% | - | 100% |
| Estrazione e distribuzione combustibili | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Processi produttivi | 4% | 14% | 10% | 40% | 17% | 13% | 2% | - | 100% |
| Produzione energia e trasformazione combustibili | 0% | 11% | 1% | 54% | 34% | - | - | - | 100% |
| Trasporto su strada | 4% | 4% | 27% | 33% | 20% | 8% | 4% | - | 100% |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | 31% | 2% | 20% | 26% | 18% | 2% | 1% | - | 100% |
| Uso di solventi | 2% | 6% | 20% | 32% | 32% | 5% | 3% | - | 100% |
| TOTALE | 4% | 4% | 17% | 31% | 25% | 14% | 5% | - | 100% |

3.3.2 Fattori morfologici, orografici e meteorologici

È opportuno sottolineare il ruolo delle caratteristiche morfologiche, orografiche e meteorologiche nella diffusione e nell’accumulo delle sostanze inquinanti in atmosfera. In particolare le condizioni meteorologiche rivestono un ruolo fondamentale sui livelli di concentrazione degli inquinanti e i parametri che maggiormente influiscono sulle concentrazioni misurate sono la velocità del vento, l’altezza dello strato di rimescolamento e inversioni termiche, i passaggi di perturbazioni atmosferiche, le precipitazioni, l’umidità relativa, l’irraggiamento solare.

Nel territorio lombardo (e più in generale nella Valle Padana) si verificano condizioni sfavorevoli per quanto concerne il fenomeno dell’inquinamento atmosferico. Oltre alle condizioni meteorologiche le Alpi limitano spesso le correnti d’aria fra l’Italia del Nord e l’Europa centrale e continentale e favoriscono la stagnazione dell’aria all’interno del bacino padano, al cui interno sono necessari tempi più lunghi (un maggior numero di giorni) per la dispersione degli inquinanti immessi. Se la presenza delle Alpi (e degli Appennini) impedisce la dispersione verso l’esterno, ostacola il trasporto di inquinanti verso l’interno. Ciò implica che le emissioni che avvengono nel bacino padano possono influire significativamente sulle concentrazioni a Milano (e viceversa) mentre l’apporto transfrontaliero risulta limitato.

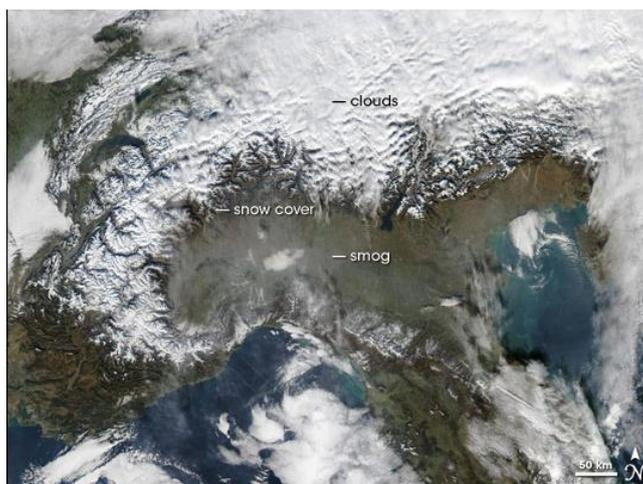


Figura 153 - Ortofoto satellitare dell'Italia Settentrionale: la Pianura Padana, compresa tra le Alpi a Nord e ad Ovest e l'Appennino tosco-emiliano a Sud.
(NASA, 23 dicembre 2005)

3.3.3 Qualità dell'aria e salute umana

L'inquinamento atmosferico è una causa accertata di affezioni e decessi prematuri e i rischi maggiori per la salute sono legati all'inquinamento generati dalle polveri e dall'ozono. La concentrazione eccessiva di sostanze inquinanti (polveri sottili in primis) aumenta la frequenza di disturbi e affezioni alle vie respiratorie sia nei bambini sia negli adulti. Elevate concentrazioni di inquinanti sono correlate a fenomeni di dispnea, tosse cronica, bronchiti (acute e croniche), infezioni delle vie respiratorie. Inoltre si osservano una diminuzione della capacità polmonare media e un incremento degli interventi medici urgenti e dei ricoveri ospedalieri dovuti ad affezioni alle vie respiratorie al crescere, in generale, delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera. Negli ultimi anni la ricerca scientifica ha dimostrato che l'inquinamento atmosferico ha ripercussioni sull'apparato respiratorio e sul sistema cardiocircolatorio e che esso è responsabile di una riduzione dell'aspettativa di vita, in quanto causa dell'aumento dei casi di decesso giornalieri per cancro ai polmoni e disturbi cardiaci e vascolari. Inoltre il 17 ottobre 2013 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha presentato uno studio (IARC Monographs n. 109) relativo all'inquinamento atmosferico esterno, che viene classificato come cancerogeno per la popolazione umana (Gruppo 1¹⁸¹).

In Lombardia è stato sviluppato il progetto ESSIA (Effetti Sulla Salute dell'Inquinamento Atmosferico) con lo scopo di indagare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute della popolazione lombarda e di conoscere in modo più approfondito i meccanismi biologici alla base di tali effetti. Gli effetti osservati sono sia di tipo acuto (aggravamento di sintomi respiratori e cardiaci in soggetti predisposti, infezioni respiratorie acute, crisi di asma bronchiale, disturbi circolatori ed ischemici) e si manifestano nei giorni di maggiore inquinamento; sia di tipo cronico (tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare, bronchite cronica, tumore polmonare) e si presentano per effetto di esposizioni di lungo periodo.

¹⁸¹ Gruppo 1: categoria utilizzata quando vi è sufficiente evidenza della cancerogenicità per l'uomo. Ciò significa che esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza (al composto o al fenomeno) e lo sviluppo del carcinoma (indagini epidemiologiche, studi sull'uomo e sugli animali).

Il progetto ESSIA¹⁸² ha stimato in maniera quantitativa la mortalità e la morbosità imputabile alle polveri (PM10) e al NO₂ in Lombardia, arrivando a fornire il numero presunto di decessi e di ricoveri aggiuntivi dovuti all'inquinamento atmosferico e quindi prevenibili ed evitabili mediante l'attuazione di specifiche misure e azioni per limitare le concentrazioni di tali inquinanti in atmosfera. L'impatto sulla salute è stato valutato calcolando, per ciascun comune lombardo, il numero di eventi¹⁸³ (decessi e ricoveri) attribuibili a PM10 e NO₂.

Per quanto concerne la mortalità generale per PM10, sono 169 le morti attribuibili al superamento del limite fissato dall'UE per la concentrazione media annuale di 40 µg/m³. I decessi che potrebbero essere evitati mediante una riduzione del 20% delle concentrazioni dell'inquinante ammontano in 160.

Rispetto alla mortalità generale per NO₂, i decessi attribuibili al superamento di 40 µg/m³ nell'intera Lombardia sono stimati in 410. Lo studio afferma che 278 casi potrebbero essere evitati in seguito a una riduzione del 20% delle concentrazioni di NO₂.

Sia per la mortalità sia per i ricoveri, l'effetto di PM10 è più elevato sulle patologie respiratorie rispetto a quelle cardiache ed è nettamente più evidente nella stagione estiva. L'effetto di NO₂ è invece più rilevante nella mortalità per cause cardiovascolari.

3.4 Inquinanti di natura fisica

3.4.1 Rumore

Le fonti di rumore principali e più diffuse sul territorio sono le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie e aeroporti). Altre sorgenti di rumore ambientale, più localizzate, sono rappresentate da attività industriali e commerciali, locali pubblici, cantieri e impianti in genere.

Nel 2011 la percentuale di controlli ARPA in cui è stato riscontrato il superamento dei limiti definiti dalla normativa è diminuita di circa il 10% rispetto ai dati del 2010. Tale riduzione risulta più marcata per quanto riguarda le manifestazioni temporanee e ricreative (circa 30% in meno rispetto al 2010) e per le infrastrutture di trasporto (circa 40% in meno rispetto al 2010). Per quanto riguarda, invece, le misure effettuate in corrispondenza di attività produttive, la percentuale di controlli con superamento dei limiti relativi è rimasta pressoché invariata (ARPA, 2012).

¹⁸² come riportato nel Documento di Piano e nel Rapporto Ambientale del PRIA, Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria.

¹⁸³ I valori di impatto stimati per i due inquinanti non devono essere sommati poiché PM10 e NO₂ sono marcatori della medesima esposizione all'inquinamento atmosferico, rappresentando di fatto misurazioni diverse dello stesso fenomeno.

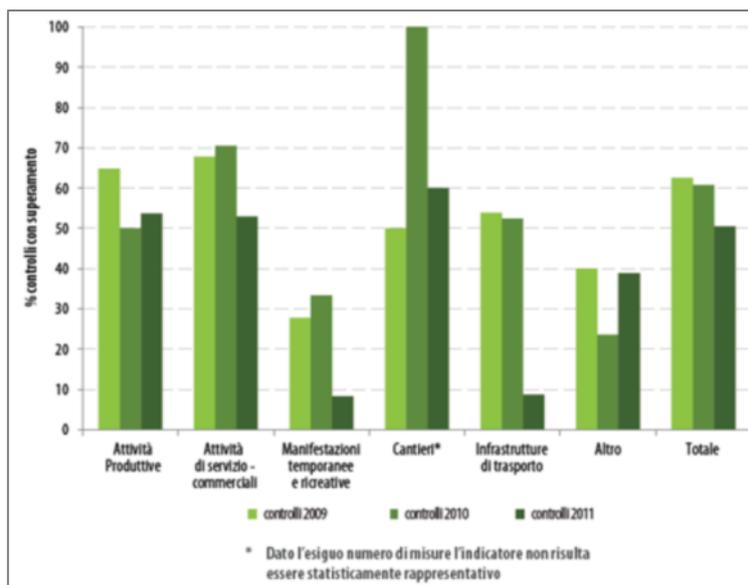


Figura 154 - Percentuale di controlli di rumore con superamento dei limiti, per tipologia di sorgente disturbante, 2011 (ARPA Lombardia)

3.4.2 Inquinamento elettromagnetico

Le principali sorgenti tecnologiche ambientali per l'alta frequenza sono gli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione. Le stazioni radio-base (SRB) per la telefonia cellulare diffondono il segnale in aree limitate ed hanno potenza di entità ridotta: pertanto una copertura del territorio col servizio di telefonia è necessaria una diffusione capillare degli impianti in ambito urbanizzato. Gli impianti radiotelevisivi diffondono invece il segnale su aree più vaste ed hanno potenze emmissive mediamente più elevate. Sono per lo più localizzati in aree scarsamente urbanizzate. Le sorgenti a frequenza estremamente bassa (ELF) in campo ambientale sono invece gli elettrodotti.

Le attività di controllo di ARPA sul territorio mostrano che la Lombardia, nonostante siano presenti moltissime sorgenti, è caratterizzata da una situazione generale di rispetto dei valori di riferimento normativi. Anche nel caso delle sorgenti a frequenza estremamente bassa, gli elettrodotti, si riscontra un sostanziale rispetto dei limiti di campo magnetico.

I pochi casi di superamento dei limiti sono invece legati alla presenza dei più potenti impianti di radio e televisione e interessano aree di estensione molto limitata, per lo più scarsamente urbanizzate e conseguentemente la popolazione potenzialmente esposta è numericamente molto esigua¹⁸⁴.

¹⁸⁴ Tali casi di superamento sono stati quasi completamente risanati o sono in corso di risanamento e sono monitorati con apposite campagne di misura. Inoltre il sistema di diffusione digitale (DVB-T) degli impianti televisivi al quale si è passati in Lombardia nel corso del 2010 è in generale vantaggioso dal punto di vista ambientale perché le antenne trasmissive generano livelli di campo elettromagnetico di entità inferiore rispetto a quelle della precedente tecnologia (analogica).

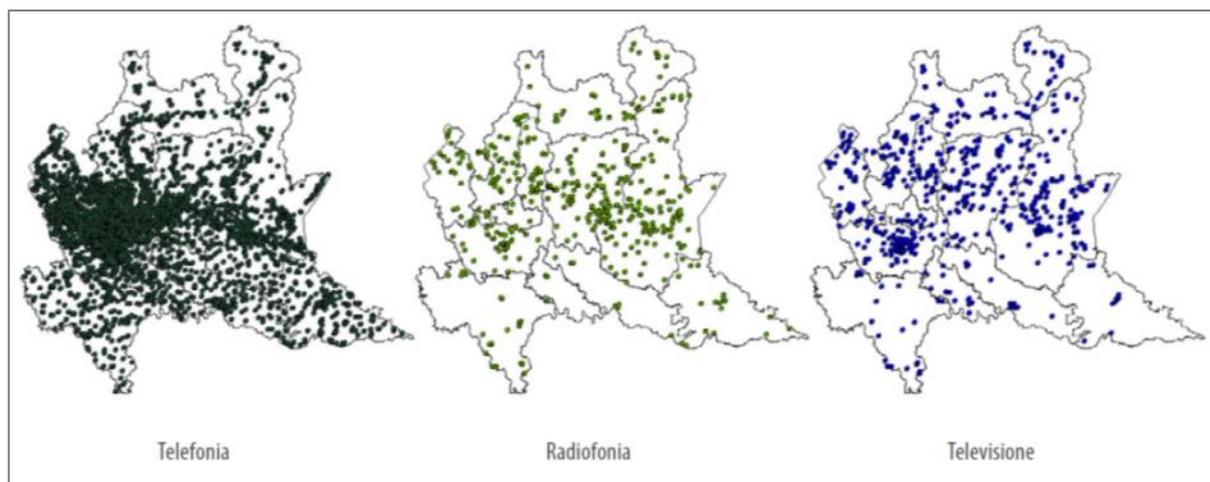


Figura 155 - Distribuzione sul territorio regionale rispettivamente di impianti di telefonia, radio e televisione. (RSA 2010-2011, ARPA Lombardia)

Tabella 58 - Densità impianti e siti per radio-telecomunicazione e potenza complessiva (il totale Italia si riferisce alle regioni per cui il dato è completo)

(Annuario dei dati ambientali, ISPRA, 2012)

| | | Siti | Impianti | Impianti per unità di superficie | Impianti | Potenza |
|------------------------------------|-----------|--------|----------|----------------------------------|--------------------|-----------|
| | | Numero | | n./kmq | n.*10.000/abitanti | kW |
| Impianti Radiotelevisivi (RTV) | Lombardia | 1.040 | 3.514 | 0,15 | 3,60 | 3.128,68 |
| | Italia | 5.234 | 17.200 | 0,12 | 5,73 | 10.300,82 |
| Impianti Stazioni Radio Base (SRB) | Lombardia | 5.505 | 8.297 | 0,35 | 8,5 | 1.253,25 |
| | Italia | 22.194 | 42.311 | 0,29 | 13,37 | 3.779,35 |

Tabella 59 - Sviluppo delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale

(Annuario dei dati ambientali, ISPRA, 2012)

| Linee elettriche | Linee <40kV | Linee AT 40 -150 kV | Linee AT 220 kV | Linee AT 380 kV | Stazioni/ cabine elettriche primarie | L/S <40kV | L/S 40 - 150 kV | L/S 220 kV | L/S 380 kV |
|------------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------|------------|
| | km | | | | n. | km di linea per 100 kmq di territorio | | | |
| Lombardia | 110.152 | 1.339 | 1.046 | 0 | 57 | 47 | 10 | 8 | 0 |
| Italia | 1.123.208 | 39.775 | 11.725 | 10.694 | 2.601 | 373 | 13 | 4 | 4 |

Tabella 60 - Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radio-telecomunicazione e azioni di risanamento

(Annuario dei dati ambientali, ISPRA, 2012)

| | | Superamenti rilevati | Risanamenti programmati | Risanamenti in corso | Risanamenti conclusi | Risanamenti richiesti da ARPA/ APPA e nessuna azione di risanamento |
|------------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|---|
| Impianti Radiotelevisivi (RTV) | Lombardia | 67 | 2 | 22 | 41 | 2 |
| | Italia | 603 | 55 | 137 | 318 | 93 |
| Impianti Stazioni Radio Base (SRB) | Lombardia | 5 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| | Italia | 85 | 4 | 7 | 48 | 26 |

3.4.3 Radiazioni ionizzanti

Per quanto riguarda le radiazioni ionizzanti, si dà conto dei livelli di Radon (gas radioattivo naturale incolore e inodore) nelle abitazioni lombarde, in seguito ad opportune indagini territoriali volte a valutare l'esposizione della popolazione alla radioattività naturale (radon e i suoi discendenti). Dalle indagini condotte da ARPA negli anni 2003/2004 e 2009/2010, è emerso che la distribuzione del radon nelle

abitazioni lombarde è disomogenea: i valori più alti si registrano in zone situate nella fascia nord della regione, nelle province di Sondrio, Bergamo, Varese, Lecco, Como e Brescia, mentre nell'area della pianura padana la presenza di radon è molto bassa. I valori medi annuali di concentrazione di radon nelle abitazioni sono risultati compresi nell'intervallo 9 – 1.796 Bq/m³, con una media aritmetica regionale di 124 Bq/m³.

Regione Lombardia ha adottato nel 2011 un sistema di linee guida¹⁸⁵ per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor (Decreto n. 12678 del 21/12/2011) in quanto dalle numerosi analisi promosse negli ultimi vent'anni emerge che la Lombardia risulta essere tra le regioni italiane maggiormente interessate dal problema. Inoltre si è osservato che in diverse aree, tipicamente nella fascia più a nord, in corrispondenza dei rilievi, vi è maggior probabilità di rilevare negli edifici concentrazioni di radon elevate, in relazione a numerosi fattori, quali la struttura geologica del suolo e le modalità costruttive degli edifici (come emerge dalla Nota n. 37800 del 27/12/2011 - Prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor. Integrazione dei Regolamenti Comunali Edilizi).

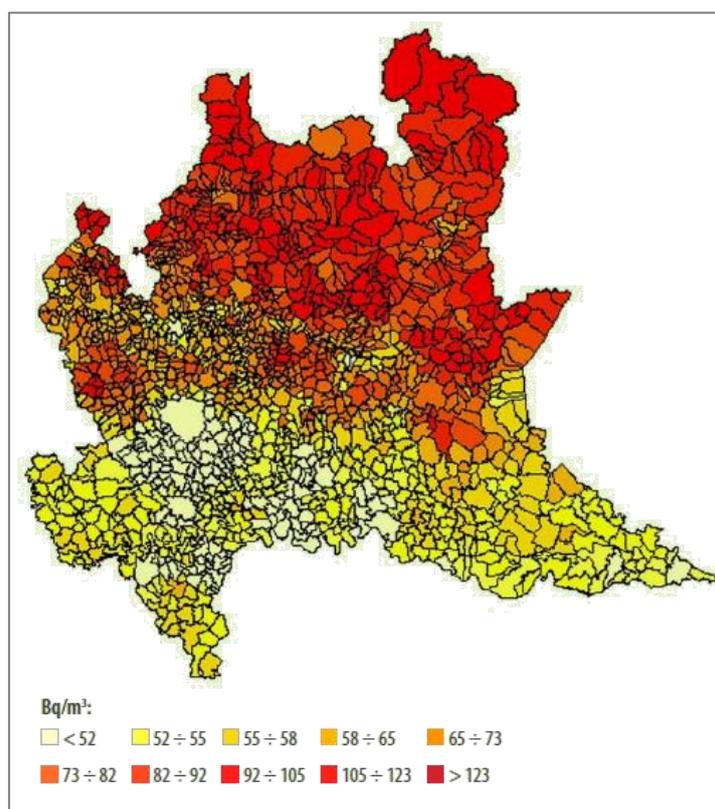


Figura 156 - Mappa della concentrazione media di radon indoor in Lombardia per comune, per locali posti al piano terra, ottenuta con tecniche geostatiche a partire dai dati delle campagne (RSA 2010-2011, ARPA Lombardia)

Dal punto di vista normativo un riferimento importante in Europa è costituito dalla raccomandazione della Comunità Europea 90/143/Euratom, che indica il valore di concentrazione in aria (400 Bq/m³) oltre il quale intraprendere azioni di risanamento per le abitazioni esistenti e il valore obiettivo (200 Bq/m³) a cui tendere per le nuove edificazioni. Attualmente è in discussione a livello europeo una direttiva che indica quali livelli di concentrazione di radon in ambienti chiusi:

¹⁸⁵ Le linee guida costituiscono uno strumento operativo per i Comuni, per i progettisti e per i costruttori di edifici, fornendo informazioni, indicazioni e consigli progettuali per la progettazione/realizzazione di nuovi edifici e le azioni per ridurre l'esposizione al radon negli edifici esistenti.

- 200 Bq/m³ per le nuove abitazione e i nuovi edifici con accesso di pubblico;
- 300 Bq/m³ per le abitazioni esistenti;
- 300 Bq/m³ per edifici esistenti con accesso di pubblico, tenuto conto che nel periodo di permanenza la media dell'esposizione non deve superare i 1000 Bq/m³.

Per quanto riguarda i luoghi di lavoro si indica un valore medio annuale di concentrazione pari a 1.000 Bq/m³.

In Italia, attualmente, il livello di azione per i luoghi di lavoro è definito dal D.lgs. 230/95 che, a differenza di quanto accade per le abitazioni, prevede dall'anno 2000 norme specifiche per la tutela dei lavoratori e della popolazione dall'esposizione al radon negli ambienti di lavoro: Il livello di riferimento, espresso in termini di concentrazione media annua di radon in aria, corrisponde a 500 Bq/m³. Oltre tale concentrazione il datore di lavoro deve intervenire con più approfondite valutazioni ed eventualmente con azioni di bonifica.

3.4.4 Salute e inquinanti di natura fisica

Gli inquinanti di natura fisica, similmente alle altre forme di inquinamento, comportano effetti sulla salute umana.

È scientificamente accettato che il rumore provoca stress e un ampio spettro di patologie: elevati livelli sonori causano danni permanenti all'udito ma anche livelli bassi di rumore possono compromettere il benessere fisico e psichico, agendo sul battito cardiaco, sulla pressione sanguigna e sulla frequenza respiratoria. In generale è possibile affermare che il rumore ha dirette conseguenze per la salute, comportando effetti quali: nervosismo, tensione, spossatezza, depressione, aggressività, ipertensione, malattie cardiocircolatorie, disturbi della concentrazione, calo del rendimento, minore comprensione nella lettura e disturbi di lungo periodo alla memoria e alla motivazione dei bambini in età scolare, difficoltà di comunicazione e isolamento sociale¹⁸⁶. L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) italiano rintraccia una serie di effetti extra-uditivi che coinvolgono i seguenti apparati: cardiocircolatorio (ipertensione, ischemia miocardica), digerente (ipercloridria gastrica, azione spastica sulla muscolatura liscia), endocrino (aumento della quota di ormoni di tipo corticosteroideo), neuropsichico (quadri neuropsichici a sfondo ansioso con somatizzazioni, insonnia). Inoltre l'ISS riscontra quali effetti dell'esposizione a rumore l'affaticamento, la diminuzione della vigilanza e della risposta psicomotoria. Una delle principali sorgenti di rumore è data dal traffico e della mobilità, autostradale, ferroviaria e aerea. L'area contermina all'aeroporto di Malpensa è stata oggetto di diversi studi atti a indagare l'eventuale correlazione tra rumore ed effetti sulla salute umana; il progetto europeo Hyena (Ipertensione arteriosa ed esposizione al rumore vicino agli aeroporti), (periodo di indagine 2003-2006) ha concentrato principalmente l'attenzione sull'ipertensione. Tale progetto ha mostrato che vi è una relazione statisticamente significativa tra esposizione al rumore e rischio di ipertensione, con maggiore evidenza tra i maschi, e che tale rischio aumenta del 14% per ogni 10 decibel di incremento del livello medio di rumore aereo notturno.

Per quanto concerne gli effetti sulla salute delle radiazioni non ionizzanti, non vi è unanimità scientifica né sugli effetti di breve né su quelli di lungo periodo, spesso causati da lacune di dati e informazioni e dalla mancanza di studi epidemiologici (in alcuni casi le carenze sono anche di ordine metodologico e riguardano le modalità di rilievo/raccolta dei dati). L'informazione disponibile lacunosa e la mancanza di una prova che dimostri l'esistenza di un rischio per la salute non escludono l'esistenza di conseguenze sulla salute umana

¹⁸⁶ www.bafu.admin.ch, Ufficio federale dell'Ambiente UFAM

date dall'esposizione. Dal punto di vista scientifico è quindi suggerito e caldeggiato un approccio orientato alla prevenzione nell'ambito delle radiazioni non ionizzanti; approccio che appare oltremodo giustificato dal fatto che in futuro si prevede un rapido sviluppo e una massiccia diffusione delle tecnologie di comunicazione e trasmissione senza fili.

Per quanto concerne gli effetti sulla salute dell'esposizione al radon (sostanza compresa nel Gruppo 1¹⁸⁷ dall'IARC dal 1988), è opportuno ricordare che il radon è considerato il contaminante radioattivo più pericoloso negli ambienti chiusi e che, a livello mondiale, si stima che esso sia responsabile di quasi il 50% dell'esposizione media della popolazione alle sorgenti naturali di radiazione. Attualmente gli studi scientifici rivelano che il radon è la seconda causa di tumore ai polmoni dopo il fumo. In particolare, recenti studi sul tumore al polmone in Europa, Nord America e Asia attribuiscono al radon una quota di casi che va dal 3% al 14% del totale e che il rischio di tumore al polmone cresce proporzionalmente con l'aumentare dell'esposizione al radon. Inoltre si sottolinea che, essendo molto elevato il numero di persone esposto a concentrazioni medio basse di radon, la maggior parte dei tumori al polmone correlati al radon sono causati da livelli di concentrazione medio-bassi. Il rapporto "Rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione al radon nelle abitazioni nelle regioni italiane" elaborato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia ha stimato i rischi associati all'esposizione al radon. L'ISS ha stimato il numero di casi annui attribuibili all'esposizione al radon nelle abitazioni e la percentuale rispetto al totale dei casi osservati. Il rapporto stima che in Lombardia il 15% dei casi annui di tumore polmonare sia da attribuire all'esposizione indoor a gas radon.

| Regione | Casi osservati | Numero di casi stimati | | | Percentuale dei casi osservati | | |
|-------------------------|----------------|------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| | | Stima puntuale | Intervallo di confidenza (95%) | | Stima puntuale | Intervallo di confidenza (95%) | |
| Abruzzo | 558 | 49 | 16 | 88 | 9% | 3% | 16% |
| Basilicata | 219 | 10 | 3 | 19 | 5% | 1% | 9% |
| Calabria | 665 | 26 | 8 | 48 | 4% | 1% | 7% |
| Campania | 2 822 | 372 | 128 | 642 | 13% | 5% | 23% |
| Emilia - Romagna | 2 886 | 190 | 62 | 346 | 7% | 2% | 12% |
| Friuli - Venezia Giulia | 775 | 106 | 37 | 182 | 14% | 5% | 23% |
| Lazio | 3 121 | 499 | 175 | 841 | 16% | 6% | 27% |
| Liguria | 1 212 | 69 | 23 | 128 | 6% | 2% | 11% |
| Lombardia | 5 718 | 862 | 301 | 1 464 | 15% | 5% | 26% |
| Marche | 764 | 34 | 11 | 63 | 4% | 1% | 8% |
| Molise | 108 | 7 | 2 | 13 | 6% | 2% | 12% |
| Piemonte | 2 816 | 280 | 94 | 496 | 10% | 3% | 18% |
| Puglia | 1 706 | 131 | 43 | 237 | 8% | 3% | 14% |
| Sardegna | 746 | 69 | 23 | 124 | 9% | 3% | 17% |
| Sicilia | 2 054 | 109 | 35 | 201 | 5% | 2% | 10% |
| Toscana | 2 231 | 159 | 52 | 289 | 7% | 2% | 13% |
| Trentino - Alto Adige | 401 | 35 | 12 | 62 | 9% | 3% | 16% |
| Umbria | 455 | 39 | 13 | 69 | 8% | 3% | 15% |
| Valle d'Aosta | 69 | 5 | 1 | 8 | 7% | 2% | 12% |
| Veneto | 2 808 | 238 | 79 | 428 | 8% | 3% | 15% |
| Italia | 32 134 | 3 237 | 1 087 | 5 730 | 10% | 3% | 18% |

Figura 157 - Rischio di tumore polmonare attribuibile all'esposizione al radon nelle abitazioni nelle regioni italiane (Istituto Superiore di Sanità, 2010)

3.5 Amianto

Nel 2007 ARPA Lombardia ha elaborato una mappatura delle coperture di cemento-amianto attraverso un telerilevamento che ha interessato gli areali-campione: Valle Olona, Valcamonica, Valtrompia, corridoio autostradale MI-BG-BS. Da questa mappatura è stata estrapolata una stima del quantitativo di coperture di cemento-amianto presente sull'intero territorio lombardo, pari a circa 2,7 milioni di m³, equivalente a 80 km². Al 2011 ne risultava smaltito circa l'11,6%, pertanto le coperture di cemento-amianto ancora da

¹⁸⁷ Si veda nota 181

rimuovere in Lombardia sono stimate in 2,5 milioni di m³, cui vanno aggiunti i quantitativi di rifiuti contenenti amianto (RCA) relativi ad altri manufatti.

La maggior parte dei RCA raccolti e stoccati in Lombardia è conferita all'estero, soprattutto in Germania, per quantitativi nell'ordine dei 150-200.000 m³ l'anno nell'ultimo triennio. Attualmente in Lombardia sono attive due discariche la cui capacità di smaltimento complessiva è di circa 560.000 m³.

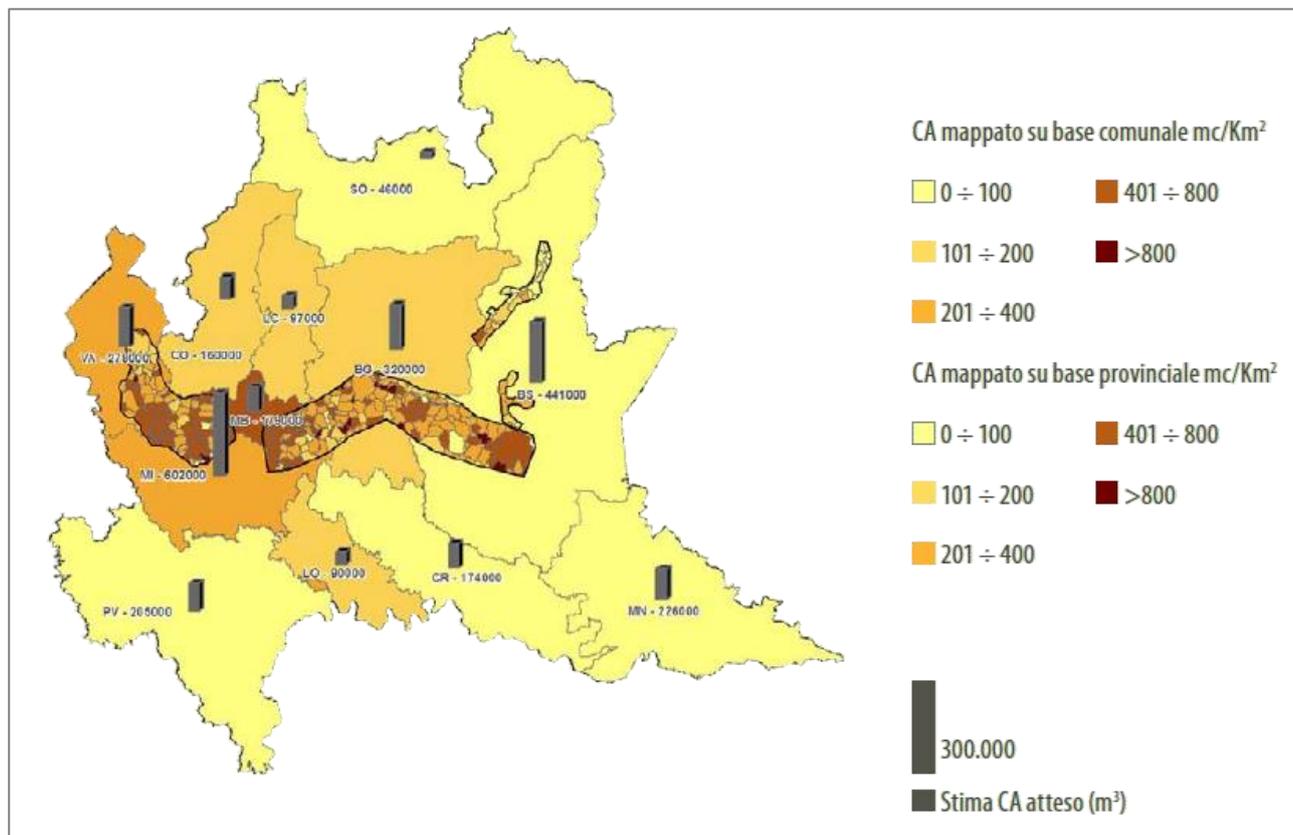


Figura 158 - Rappresentazione della densità di coperture in cemento amianto (CA) rilevate sulle aree oggetto della mappatura realizzata nel 2007 e stima dei quantitativi attesi su base provinciale (ARPA Lombardia, RSA 2010-2011)

Fra gli strumenti di conoscenza della localizzazione e dei quantitativi di cemento-amianto, il Piano Regionale Amianto della Lombardia (PRAL) ha promosso il censimento attivo da parte dei proprietari di manufatti con presenza di amianto. Al 31 luglio 2011, risultano censiti oltre 61.000 siti con presenza di amianto, di cui circa l'82% privati. Di questi, il 94,1% riguarda pareti o pannelli in cemento-amianto, mentre i materiali contenenti amianto utilizzati nelle coibentazioni di strutture murarie, impianti termici o tubazioni rappresentano circa il 5,5%.

Infine, va sottolineato che la sostituzione delle coperture in cemento-amianto rappresenta anche una opportunità potenziale notevole: la sinergia dei finanziamenti per la rimozione delle coperture abbinata all'installazione di pannelli fotovoltaici, confermata dal c.d. "quarto conto energia" (D.M. del 5 maggio 2011), può ad esempio generare un processo virtuoso, legato alla valorizzazione delle energie rinnovabili e ad un notevole abbattimento potenziale delle emissioni di gas climalteranti.

3.5.1 L'amianto e la salute umana

Per quanto concerne gli effetti sulla salute umana dovuti all'esposizione (contatto, ingestione, inalazione) con l'amianto, si sottolinea che il rischio per la salute non è rappresentato dalla composizione chimica del

materiali bensì da una sua proprietà fisica: se l'amianto è sottoposto a sollecitazioni di tipo meccanico (lavorazioni o azione del vento) si scinde in fibre di dimensioni piccolissime di elevata volatilità e mobilità in atmosfera. L'inalazione di fibre d'amianto può provocare il cancro ai polmoni e alla pleura e tali effetti spesso possono comparire in modo improvviso anche a distanza di decenni dall'esposizione. I rischi non sono marginali e, solo in Europa, si prevede che nei prossimi 30 anni i casi di morte correlati all'amianto saranno circa 500.000¹⁸⁸.

4 GOVERNANCE

La descrizione del contesto per quanto riguarda la *governance* ha l'obiettivo di analizzare le principali esperienze maturate in Lombardia e gli strumenti attivati, con lo scopo di trarre delle indicazioni per la nuova programmazione 2014-2020.

La convinzione alla base è che, avendo a che fare con temi complessi e con territori caratterizzati da dotazioni ambientali, economiche e sociali nonché vocazioni territoriali peculiari, una buona *governance* sia essenziale per l'efficace attuazione delle politiche: a tal proposito, anche i documenti di riferimento per la programmazione comunitaria, sulla scia del Rapporto Barca, riconoscono l'importanza di una *governance place-based* che metta al centro i territori e le comunità che li abitano.

L'analisi prende l'avvio dalle esperienze condotte nelle precedenti fasi della programmazione comunitaria (2000-2006 e 2007-2013), per poi ampliarsi ad altri strumenti della programmazione regionale (quali gli strumenti di programmazione negoziata) e ad altri tipi di aggregazioni (reti di imprese, distretti industriali, ecc.), che possono rappresentare un utile riferimento per la nuova programmazione.

L'analisi di contesto si sviluppa su due livelli: il primo è di tipo metodologico e indaga le caratteristiche degli strumenti presi in considerazione, al fine di evidenziarne le potenzialità di utilizzo per l'attuazione delle linee strategiche del POR; il secondo invece è più operativo e si focalizza sull'individuazione e descrizione delle aree del territorio lombardo e dei soggetti che hanno già sperimentato o stanno sperimentando strumenti di *governance*. Questo secondo approccio restituisce il panorama lombardo dei partenariati presenti o attivi nel recente passato, che potrebbero essere direttamente coinvolti nell'attuazione del PO FESR 2014-2020.

Gli aspetti "di metodo" proposti per l'analisi di ciascuna tipologia di strumento possono essere ricondotti a tre elementi:

- I soggetti componenti il partenariato e le loro modalità di interazione;
- La capacità di realizzare strategie realmente integrate;
- Le tipologie di territori che hanno espresso forme di *governance* efficaci e in quali condizioni (es. il territorio si è "auto-determinato" o è stato definito con approccio top-down).

In considerazione dell'importanza degli strumenti partenariali di *governance* proposti nel quadro della politiche di coesione 2014-2020 e alla loro trasversalità fra i Fondi (si pensi agli ITI – Investimenti Territoriali Integrati e al CLLD – Community Led Local Development), l'analisi di contesto che segue è la medesima per il POR e per il PSR.

¹⁸⁸ www.bafu.admin.ch

Sullo sfondo, importante citare anche la normativa regionale sulla programmazione negoziata¹⁸⁹, che, in particolare nel caso dei PISL, ha intersecato fortemente la programmazione comunitaria.

4.1 Esperienze della programmazione 2007-2013 e 2000-2006

I principali esempi di strumenti di *governance* utilizzati nella programmazione comunitaria 2007-2013 e 2000-2006, sono:

- Programmi Integrati di Sviluppo Locale - DocUP FESR Obiettivo 2 2000-2006,
- Progetti Integrati d'Area - POR FESR 2007-2013,
- Piani di Sviluppo Locale - PSR 2007-2013,
- Progetti Concordati di Filiera e d'Area - PSR 2007-2013.

Inoltre sono di seguito approfonditi i Piani Integrati Transfrontalieri del Piano Operativo Cooperazione Transfrontaliera Italia - Svizzera 2007-2013.

4.1.1 Programmi Integrati di Sviluppo Locale (PISL)¹⁹⁰ [DocUP FESR Obiettivo 2 2000-2006]

Il Complemento di Programmazione del DocUP, ai fini dell'attuazione della programmazione comunitaria 2000-2006, definisce i Programmi Integrati di Sviluppo Locale (PISL) come un "complesso di azioni intersettoriali, strettamente coerenti e collegate tra loro, che convergono verso un comune obiettivo di sviluppo del territorio". Attivato inizialmente in ambito DocUP, il PISL è poi riconosciuto dalla normativa regionale sulla programmazione negoziata come uno degli strumenti di riferimento insieme all'Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale, al Contratto di Recupero Produttivo e all'Accordo di Programma.

È attraverso questo strumento che il DocUP attua il rispetto del principio di concentrazione, per massimizzare la capacità di impatto del programma sui territori ammissibili. Con i PISL si intende, infatti, stimolare sui territori destinatari dei fondi una capacità di programmazione a livello d'area, ritenuta la dimensione più congrua a una visione strategica degli obiettivi di sviluppo locale.

La proposta di PISL può essere presentata da una provincia, una comunità montana, un comune, o unione di comuni, in veste di ente capofila. L'azione partenariale deve essere sancita da un protocollo d'intesa e deve comprendere operatori pubblici e privati del territorio; gli enti sovra-comunali devono essere partecipi dell'azione partenariale. Agli Enti locali è lasciata la possibilità di aggregarsi scegliendo senza particolari vincoli la delimitazione territoriale ritenuta più funzionale per la strategia di sviluppo locale, se non quelli della non appartenenza di uno stesso territorio a più di un PISL e della prevalenza di aree interessate dal DocUP. È lasciata inoltre la possibilità di individuare autonomamente i contenuti delle stesse strategie di sviluppo, salvo il fatto che gli obiettivi generali del PISL e gli interventi in cui si articola siano congruenti con le finalità del DocUP e con le sue misure.

Dall'esame dei contenuti sia dell'Invito che della l.r. 2/2003, risulta evidente come il PISL sia uno strumento di programmazione territoriale dalla forte connotazione bottom up, nel quale la responsabilità della regia e dell'attuazione delle strategie e degli interventi è sostanzialmente degli enti locali proponenti, mentre della Regione è il ruolo di promozione dello strumento, in particolare attraverso vie preferenziali al

¹⁸⁹L.r. n. 2, 14 marzo 2003.

¹⁹⁰Fonte: Irer, La valutazione ambientale degli strumenti di programmazione negoziata attuativi dei programmi comunitari, dicembre 2008.

finanziamento dei programmi operativi, di indirizzo ed accompagnamento dei partenariati, anche attraverso una valutazione che lascia spazio ad orientamenti e integrazioni, nonché nel monitoraggio dei programmi. Emerge inoltre come il PISL sia uno strumento aperto, integrabile ed aggiornabile sia nelle strategie che nelle specifiche progettualità, anche a seguito dei risultati di azioni di monitoraggio del programma.

VALUTAZIONE CIRCA LA CAPACITÀ DI PROMUOVERE L'INTEGRAZIONE TRA DIVERSI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E DI SOSTEGNO DA PARTE DEI TERRITORI¹⁹¹

Si evidenzia una scarsa consapevolezza e conoscenza delle opportunità di integrazione da parte degli attori locali e una conseguente difficoltà di costruzione e animazione delle partnership, oltre che un'elevata dipendenza da ruolo e capacità del leader. Inoltre il livello delle competenze gestionali si è rivelato basso e limitato l'utilizzo di strumenti di controllo come, ad esempio, il monitoraggio. Ciò nonostante l'esperienza dei PISL ha rilevato un'elevata capacità di coinvolgimento degli attori, soprattutto istituzionali.

In particolare le esperienze attuate hanno sottolineato una forte difficoltà nell'identificare una strategia integrata a cui far corrispondere azioni sul territorio; spesso le proposte di PISL sono risultate essere un elenco di progetti sganciati l'uno dall'altro, in molti casi costruiti nell'ambito di altre iniziative progettuali e forzatamente legati ad una strategia costruita ex-post.

Infine è corretto ricordare che, a seguito della contestuale pubblicazione dell'invito a presentare i PISL e dei primi bandi di attuazione del DocUP che avrebbero riconosciuto la premialità per l'appartenenza ad un PISL approvato, si è verificata una notevole accelerazione nella presentazione delle proposte di PISL a discapito della cura nella costruzione delle strategie e nell'integrazione dei contenuti ambientali.

Le aree del DocUP presentano molte caratteristiche comuni, pur comprendendo territori geograficamente diversificati, in quanto rappresentativi sia di aree fortemente urbanizzate, aree lacuali, aree montane, aree collinari e di bassa pianura. I territori, geograficamente marginali rispetto al territorio regionale, sono caratterizzati da elementi di fragilità, sia dal punto di vista delle dinamiche sociali e territoriali (processi in atto di spopolamento e invecchiamento della popolazione, pendolarismo, trasformazione industriale, ecc.), sia dal punto di vista delle risorse e del tessuto organizzativo-istituzionale.

¹⁹¹Fonte: CERTeT Centro di Economia Regionale, dei Trasporti e del Turismo, Perle di Valutazione. Come cogliere le opportunità offerte dal periodo di programmazione comunitaria 2014-2020, febbraio 2012.

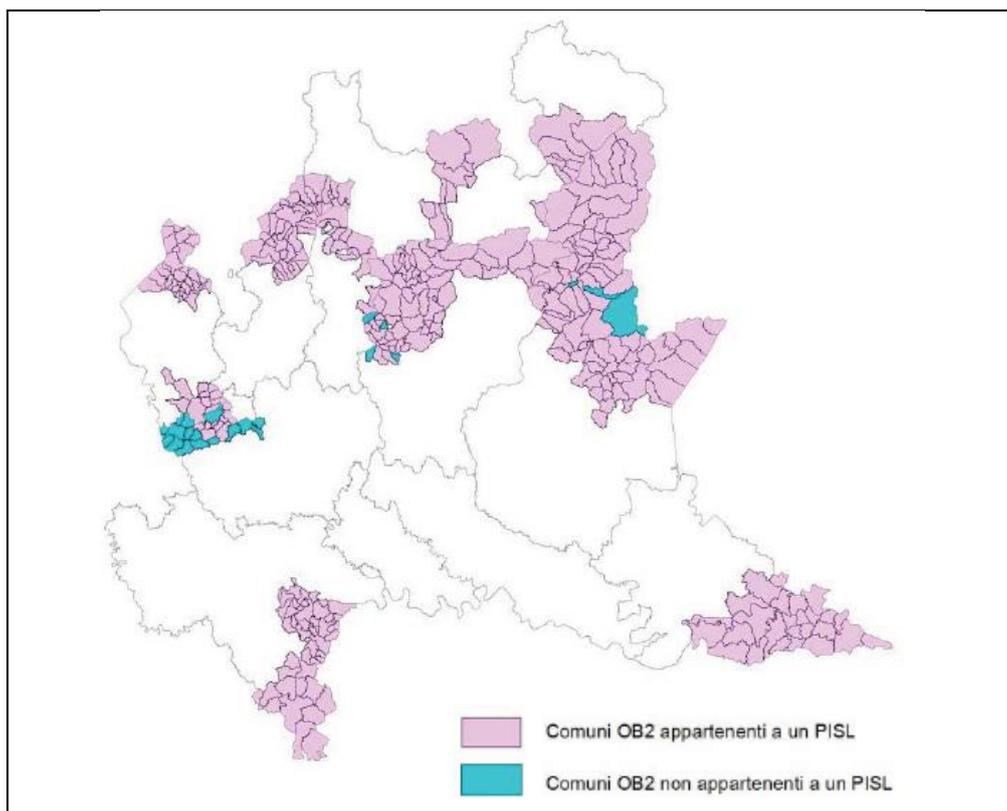


Figura 159 – I Comuni del DocUP Obiettivo 2 appartenenti o meno a PISL

(CERTeT Centro di Economia Regionale, dei Trasporti e del Turismo, Perle di Valutazione. Come cogliere le opportunità offerte dal periodo di programmazione comunitaria 2014-2020, febbraio 2012)

Le aree del DocUP non sono nuove ad esperienze di partenariato simili a quella dei PISL. Casi di partnership per lo sviluppo locale, caratterizzate da approcci bottom-up e multisettoriali, legate ad iniziative regionali o comunitarie, si registrano infatti nelle aree del DocUP anche precedentemente l'esperienza dei PISL. Tra essi vanno ricordati: i Patti territoriali, i Gruppi di Azione Locali (GAL), le Partnership di Sviluppo, che permettono di connotare il contesto entro il quale si sono attivati i partenariati dei PISL.

VALUTAZIONI CIRCA LA RELAZIONE FRA PISL AD ALTRE ESPERIENZE DI GOVERNANCE¹⁹²

*Patti territoriali*¹⁹³. In alcuni casi il PISL rappresenta l'evoluzione o la fase attuativa dell'esperienza di programmazione territoriale negoziata avviata con il Patto. Sebbene in altri casi la continuità tra il Patto territoriale e il PISL sia meno marcata o esplicitata, è abbastanza diffusa la presentazione di un PISL da parte di territori aventi alle spalle un'esperienza di Patto territoriale, con una certa corrispondenza di soggetti coinvolti nel partenariato.

¹⁹²Fonte: Irer, La valutazione ambientale degli strumenti di programmazione negoziata attuativi dei programmi comunitari, dicembre 2008.

¹⁹³ Nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro tra il Ministero dell'Economia e delle Finanze e la Regione Lombardia, previsto nel Documento di Programmazione Economica e Finanziaria Regionale (DPEFR) 2002-2004 e sottoscritto nel dicembre 2001, si è inteso sperimentare la programmazione negoziata quale strumento per la realizzazione di progetti infrastrutturali in "aree depresse" con l'utilizzo delle risorse attribuite alla Lombardia dalla Delibera CIPE n. 138/2000. A questo scopo, una ricognizione regionale ha messo in evidenza le iniziative di partenariato territoriale che risultavano avere già sottoscritto un protocollo d'intesa coerente con i principi della normativa sulla programmazione per lo sviluppo locale. La ricognizione ha evidenziato l'esistenza di 9 Patti Territoriali, alla data del 14 marzo 2002.

*Gruppi di azione locale (2000-2006)*¹⁹⁴. Vi è una discreta sovrapposizione dei territori interessati dai Piani di Sviluppo Locale dell'iniziativa Leader e dai PISL del DocUP Obiettivo 2. Dei 247 Comuni appartenenti all'Iniziativa Leader Plus Lombardia la maggioranza dei Comuni (134 Comuni, pari all'54%) è coinvolta in un Programma Integrato di Sviluppo Locale. Con riferimento alla distribuzione territoriale dei PISL nel territorio Leader, il 77% dei Comuni del PSL Oltrepo ricadono in un PISL, il 76% del territorio dei Due Laghi ha attivato almeno un PISL, l'87% del PSL del Garda risulta appartenere ad almeno un PISL, la quasi totalità (95%) del PSL Valle Brembana ricade in un solo PISL, il 24% dell'area Leader Valtellina ha attivato almeno un PISL, infine nessun comune del PSL Cremona Mantova ha aderito ad un PISL.

*Partnership di Sviluppo*¹⁹⁵. Le aree geografiche interessate dall'attivazione di Partnership di Sviluppo solo in pochi casi coincidono con aree interessate dai PISL. Risulta comunque interessante il fatto che, tra le Partnership di Sviluppo sia stata attivata una modalità di consultazione nella forma di Forum permanente, che richiama alcuni elementi dei processi di Agenda 21 locale.

Nel periodo compreso tra luglio 2002 e giugno 2006, 33 **proposte di PISL** sono state approvate dalla Regione. I PISL presentati vedono la quasi totale copertura delle aree del DocUP, coinvolgendo 326 dei 349 comuni compresi nelle aree Obiettivo 2 e Phasing Out.

La **dimensione territoriale** dei PISL è fortemente variabile tra il valore minimo di un solo comune coinvolto (PISL Busto Arsizio) e il valore massimo di 37 comuni coinvolti (PISL Valle Brembana), con un valore medio di pari a 9,9 comuni per PISL.

Anche per quanto riguarda le **dimensioni del partenariato** i PISL presentano una situazione molto variegata (vanno da un minimo di un partner ad un massimo di 60 partner), con una media che si attesta intorno ai 15 partner. Se si escludono le amministrazioni comunali, i soggetti che aderiscono ai PISL, sono in media 4 per PISL. Infatti, nella maggior parte dei casi i partenariati non comprendono più di 5 soggetti diversi dai comuni aderenti. Se si analizza la **natura dei soggetti coinvolti** diversi dalle amministrazioni comunali, si osserva che si tratta soprattutto di soggetti istituzionali e questo si rispecchia nella prevalenza di progetti di iniziativa pubblica su quelli di iniziativa privata.

¹⁹⁴ In attuazione del Programma di Iniziativa Comunitaria Leader Plus 2000-2006, finalizzato a promuovere e sostenere le strategie di sviluppo che valorizzano il potenziale endogeno locale per il miglioramento dell'ambiente economico, della qualità della vita e della sostenibilità ambientale, si sono attivati in Lombardia Gruppi di Azione Locale (GAL) con la presentazione di Piani di Sviluppo Locale (PSL). I GAL sono società miste con capitale a maggioranza privato, che operano in collaborazione con la Regione Lombardia DG Agricoltura, soprattutto attraverso iniziative di tipo immateriale.

¹⁹⁵ Nell'ambito dell'attuazione del Programma di Iniziativa Comunitaria Equal12, promosso dalla Regione Lombardia - DG Famiglia e Solidarietà Sociale, si sono attivate in Lombardia 18 Partnership di Sviluppo geografiche, raggruppamenti di soggetti di diversa natura (Amministrazioni centrali, Regioni, Enti locali, Imprese, Parti sociali ecc.) operanti in un determinato territorio che, in base ad una strategia integrata, operano per affrontare specifici fattori di discriminazione e disuguaglianza nel mercato del lavoro, sulla base di un accordo e di un piano d'azione formale, cooperando con almeno una partnership di un altro paese europeo con problemi analoghi.

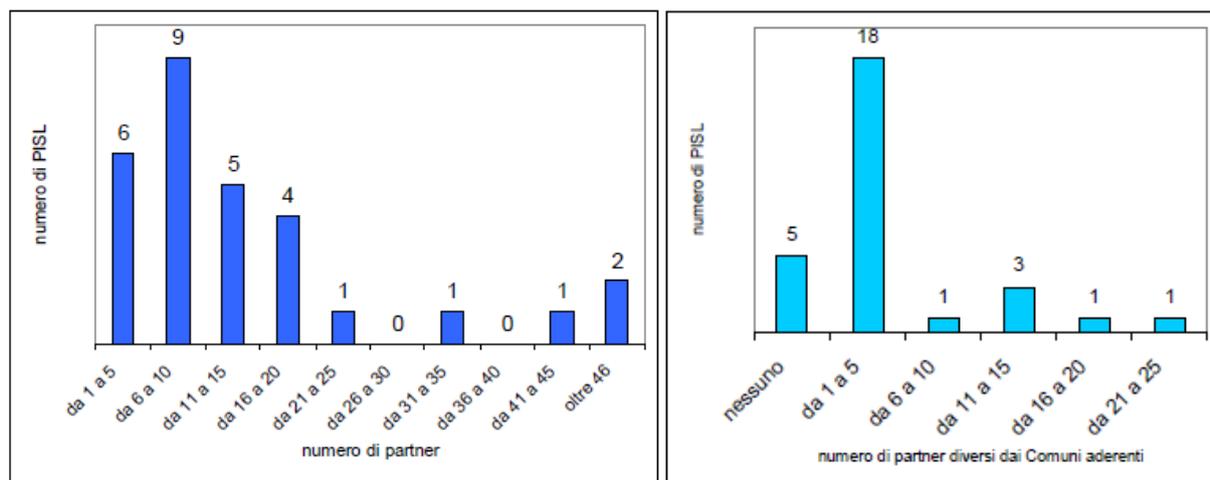


Figura 160 - PISL presentati, per numero di soggetti aderenti (a sinistra) e per numero di soggetti aderenti diversi dalle amministrazioni comunali

(Elaborazione Autorità Ambientale della Regione Lombardia, 2005)

Per quanto riguarda le **idee-forza di sviluppo** vi è una prevalenza di strategie orientate o che hanno come componente lo sviluppo turistico. In questi casi, l'ambiente rientra nella definizione dell'idea forza come elemento da valorizzare ai fini dello sviluppo turistico. Nella maggior parte dei casi l'ambiente ha rappresentato un elemento da salvaguardare o valorizzare con interventi specifici; in pochi casi ha invece assunto un ruolo più strategico, integrato in maniera più profonda e trasversale rispetto alle azioni programmate. I PISL sono caratterizzati in generale da un basso contenuto in progettualità privata, sebbene oltre l'80% dei progetti finanziati dal DocUP appartenga all'Asse 1 (progetti privati per lo sviluppo della competitività del sistema delle piccole e medie imprese).

La strategia di **integrazione dell'ambiente** nel DocUP è stata perseguita in modo complessivo attraverso una pluralità di ruoli, attività e strumenti, nel contesto dei quali si collocano le attività per l'integrazione delle considerazioni ambientali nei PISL. L'intero impianto strategico del DocUP è stato orientato, inoltre, a promuovere il **miglioramento della capacità programmatica** degli enti locali e la diffusione e il **rafforzamento dei processi partenariali**, con un occhio particolare a promuovere uno sviluppo locale sostenibile.

VALUTAZIONI SINTETICHE CIRCA L'EFFICACIA DEI PISL¹⁹⁶

Dalla **valutazione dei contenuti ambientali** dei PISL presentati in Regione, come evidenziato nei pareri espressi dall'AA e riportati nei decreti di approvazione dei PISL, è possibile evidenziare una serie di criticità comuni a tutti i PISL presentati, maggiormente evidenti nei PISL la cui presentazione è avvenuta nel periodo luglio-dicembre 2002.

Grazie all'azione regionale di accompagnamento, si sono sicuramente verificati un miglioramento dei contenuti ambientali dei documenti di PISL ed un'evoluzione nella sensibilità ambientale dei soggetti promotori dei PISL. Inoltre è possibile apprezzare un'evoluzione verso una maggiore strutturazione e completezza dei contenuti ambientali negli ultimi PISL presentati (periodo 2003-2007) rispetto ai primi (luglio-dicembre 2002), risentendo in maniera meno incalzante dell'urgenza dei bandi e avendo a disposizione maggiori materiali di supporto e contenuti informativi, via via messi a disposizione della

¹⁹⁶Fonte: Irer, La valutazione ambientale degli strumenti di programmazione negoziata attuativi dei programmi comunitari, dicembre 2008

Regione. Infatti, la stessa interazione via via attuata tra la Regione e i partenariati locali ha consentito alla Regione di calibrare meglio gli strumenti messi a disposizione e le attività di accompagnamento stesse.

Nonostante questo, **il fatto che i contenuti ambientali dei documenti di PISL si presentassero in prima battuta scarsamente correlati ai contenuti della programmazione mette in evidenza come tali contenuti fossero stati predisposti più per adempiere ad una richiesta “formale” della Regione**, secondo modi e tempi svincolati da quelli della effettiva predisposizione e concertazione dei programmi, piuttosto che come elemento di valutazione qualificante la programmazione ed integrato nel processo decisionale.

4.1.2 Progetti Integrati d’Area (PIA)¹⁹⁷ [POR FESR 2007-2013]

Nel POR Competitività 2007-2013, l’Asse 4 finanzia progetti integrati e multifunzionali che abbiano una connotazione sovracomunale, la cui finalità sia identificata nell’integrazione tra la tutela e la valorizzazione del sistema delle risorse culturali e ambientali, creando condizioni per lo sviluppo imprenditoriale e la crescita economica. Lo strumento attuativo utilizzato è quello dei Progetti Integrati d’Area (PIA), selezionati attraverso bando¹⁹⁸.

Rispetto ai PISL, i PIA attivano strategie con un alto livello di integrazione sul territorio coinvolgendo in modo più strutturato gli attori locali. La necessità di presentare progetti definitivi ha favorito la condivisione e la maturazione dell’idea progetto e del complesso di azioni per la sua attuazione fra tutti gli attori del partenariato.

VALUTAZIONE CIRCA L’ATTIVAZIONE DI PARTENARIATI¹⁹⁹

Per quanto riguarda la **numerosità dei componenti dei partenariati**, i PIA sono formati in media da 14/15 soggetti e il numero minimo di componenti dei PIA finanziati è pari a 8 partner nel primo bando e 7 nel secondo. In tal senso, la capacità dei PIA di garantire una massa critica sufficiente a sostenere una strategia di sviluppo locale sembra evidenziare una crescita degli attori locali rispetto all’esperienza dei PISL del DocUPOB2²⁰⁰.

Dal punto di vista della **composizione dei partenariati**, è evidente una prevalenza di enti locali, anche in forma associata nei quindici partenariati dei PIA finanziati: almeno due componenti su tre sono un Ente Locale e quasi due componenti su tre (62,4%) sono Comuni; un partner su cinque è rappresentato da un ente gestore di un area parco (che spesso coincide con uno dei comuni partner). Appare infine opportuno riflettere sulla mancanza di soggetti riconducibili al mondo dell’Università e della ricerca nei PIA: infatti, a causa di alcune regole di rendiconto economico, i partenariati hanno preferito la collaborazione con Università e Centri di Ricerca a posteriori su specifiche operazioni.

¹⁹⁷ Fonti: Valutatore Indipendente, Rapporto Annuale di Valutazione 2012 POR FESR 2007-2013; Autorità Ambientale Regionale, Rapporto di Monitoraggio POR FESR 2007-2013 Asse 4.

¹⁹⁸ Nello specifico, per finanziare i PIA Regione Lombardia ha emanato due bandi attuativi a seguito dei quali sono stati finanziati rispettivamente 9 e 6 progetti. Il terzo step di attuazione è rappresentato dall’Accordo di Programma “Navigli”, tutt’ora in corso, che riguarda la definizione di un “Progetto integrato d’area per la realizzazione di un programma di interventi infrastrutturali e di valorizzazione turistica, ambientale e culturale del sistema dei Navigli e delle Vie d’acqua lombarde in vista di Expo 2015” denominato “PIA Navigli”.

¹⁹⁹ La composizione dei partenariati rappresenta uno dei criteri di valutazione dei PIA. Esso prevedeva l’assegnazione di 13 punti su 70 nel primo bando attuativo ed è stato parzialmente ridimensionato nel secondo bando (5 punti su 70).

²⁰⁰ Fonte: Valutatore Indipendente, Rapporto Annuale di Valutazione 2012 POR FESR 2007-2013.

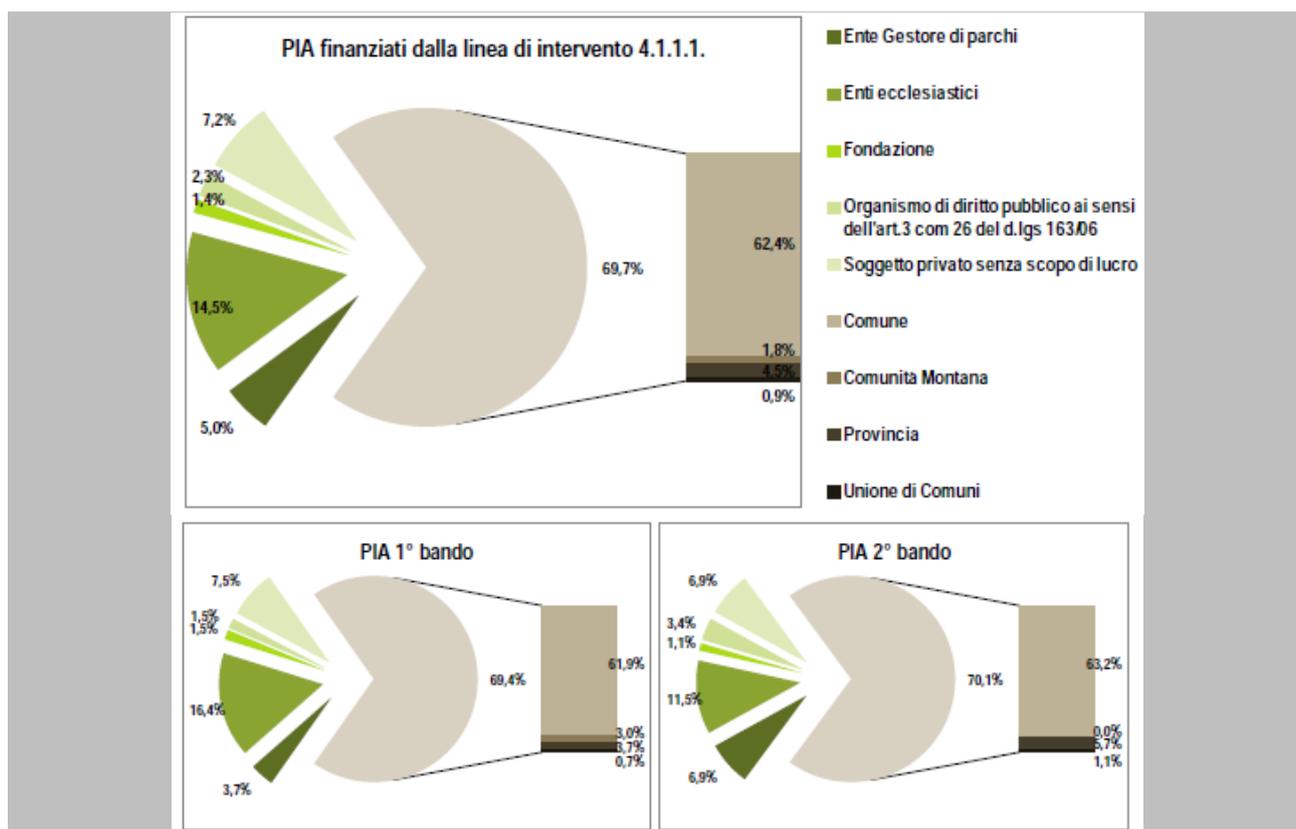


Figura 161 – Composizione dei partneriati dei PIA finanziati dalla linea di intervento 4.1.1.1., totale (in alto), con il primo bando (in basso a sinistra) e con il secondo Bando (in basso a destra)
(Rapporto Annuale di Valutazione 2012)

Si evidenzia che in molti casi hanno mostrato una buona capacità di azione i **partneriati già strutturati e consolidati in esperienze precedenti**. Infatti, molte delle realtà territoriali che avevano condotto delle significative esperienze di sperimentazione di strumenti di sostenibilità ambientale sul DocUP Ob2 2000-2006 hanno riscontrato un buon esito sui bandi dell'Asse 4. Ad esempio, il Parco Alto Garda Bresciano che nella programmazione 2000-2006 ha lavorato sulla "Carta Europea del Turismo sostenibile in Aree Protette" ricevendo un finanziamento su un bando del 2004 e partecipando alle azioni di Accompagnamento dell'Autorità Ambientale, ha saputo sfruttare questo approccio di sostenibilità ambientale allo sviluppo del turismo anche nel PIA del Comune di Desenzano.

Dall'analisi degli esiti istruttori dei PIA svolta dall'Autorità Ambientale Regionale, emerge una notevole concentrazione di elementi ambientali e culturali di grande pregio e sensibilità (Rete Natura 2000, RER, Bellezze d'insieme, beni architettonici ecc.) nei territori oggetto di PIA. Dal punto di vista dei contenuti si sottolinea che nel tempo i PIA sono evoluti da una situazione di sbilanciamento su interventi di restauro, riqualificazione urbana e attrezzature per la fruizione ad una maggior inclusione degli interventi di tutela, realizzazione e consolidamento della Rete Ecologica e in generale delle valenze naturalistiche.

VALUTAZIONE CIRCA L'INTEGRAZIONE DELLE STRATEGIE²⁰¹

Nel passaggio dalle prime esperienze di PIA al Bando EXPO, si evidenzia un incremento della presenza degli **Enti Parco** e di altri soggetti con competenza ambientale (Soggetti gestori di aree SIC/ZPS, Ecomusei,

²⁰¹ La composizione dei partneriati rappresenta uno dei criteri di valutazione dei PIA. Esso prevedeva l'assegnazione di 13 punti su 70 nel primo bando attuativo ed è stato parzialmente ridimensionato nel secondo bando (5 punti su 70).

Consorzi forestali, Consorzi di Bonifica ecc.) quali proponenti di Progetti Integrati d'area. In particolare, i parchi si dimostrano i soggetti più versatili nel collaborare con altri enti e istituzioni e nel proporre azioni di valenza multisettoriale, confermando il loro **ruolo di promotori di modelli di sostenibilità ambientale dello sviluppo territoriale d'area**. Gli enti parco nei PIA sono stati capaci di aggregare localmente una serie di interessi costruendo partenariati complessi e coesi; essi sono stati in grado di recuperare le risorse necessarie a sostenere i propri progetti e hanno mostrato un certo dinamismo insieme ad una decisa spinta progettuale coerente con strategie di area vasta.

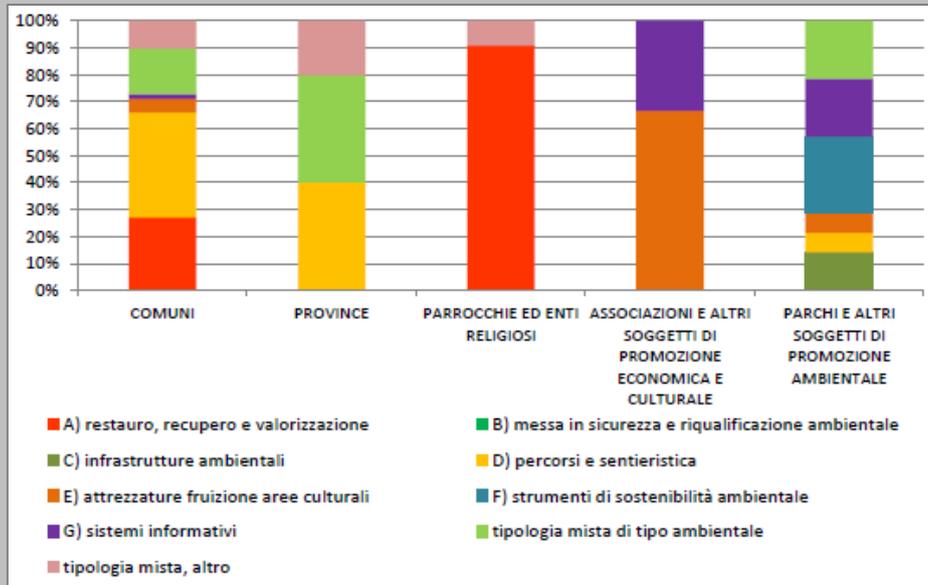


Figura 162 – Distribuzione delle tipologie di intervento dei PIA del secondo bando per soggetto proponente (Autorità Ambientale della Regione Lombardia, Rapporto di Monitoraggio e Valutazione ambientale del Bando Expo. POR 2007-2013 Asse 4, 2013)

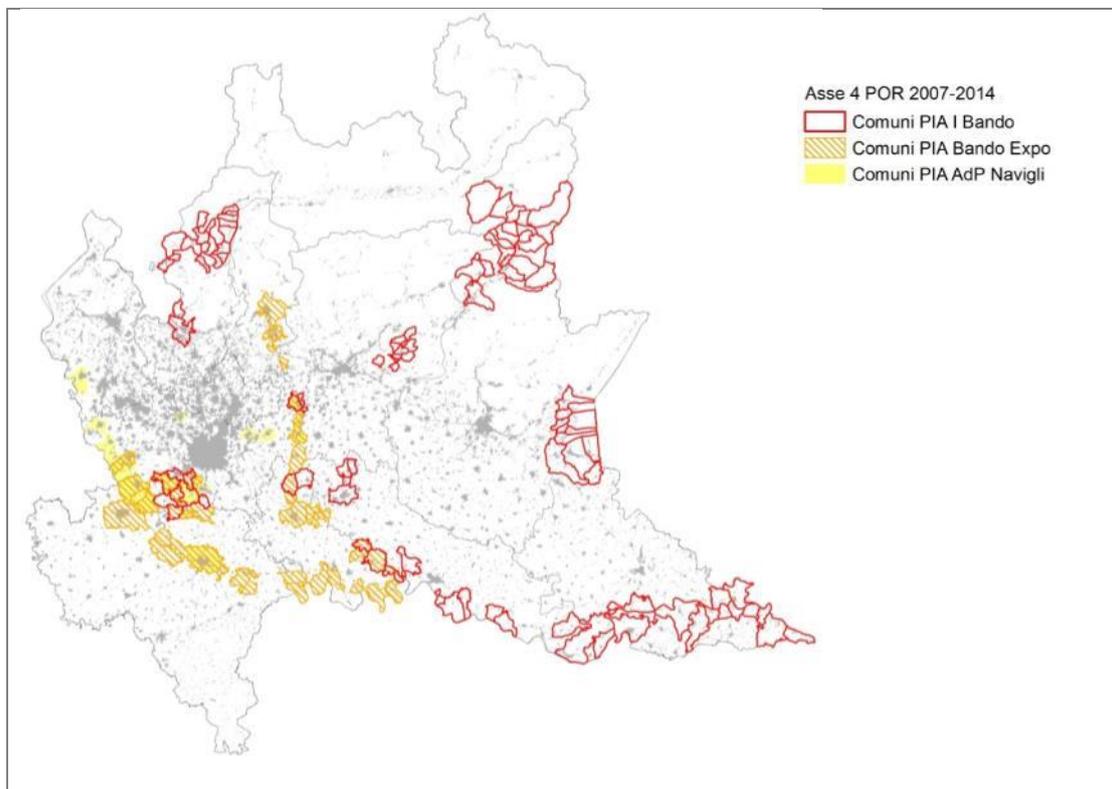


Figura 163 – Comuni interessati dagli interventi dei PIA Asse 4 POR, I Bando, Bando Expo e AdP Navigli
(Elaborazione Autorità Ambientale Regionale, 2013)

4.1.3 Piani Integrati Transfrontalieri (PIT) [PO Cooperazione transfrontaliera I-CH 2007-2013]²⁰²

Il PIT è un piano integrato e pluritematico, costituito da un insieme coerente di progetti di cooperazione, con l'obiettivo dello sviluppo socio-economico sostenibile del territorio transfrontaliero, delineato da un'idea guida e fondato sull'organicità degli interventi.

Il Programma Operativo di Cooperazione I-CH 2007-2013 ha previsto la realizzazione di PIT quale modalità innovativa di attuazione. Tali piani, attraverso il coinvolgimento delle principali forze istituzionali, economiche e sociali, convergenti verso un comune obiettivo transfrontaliero, perseguono la finalità di una maggiore efficacia rispetto agli obiettivi di programma di:

- incentivare lo sviluppo dei sistemi locali transfrontalieri attraverso la valorizzazione delle risorse e delle potenzialità disponibili;
- individuare obiettivi di sviluppo transfrontaliero per aree territoriali definite, nelle quali concentrare interventi e risorse;
- garantire l'integrazione tra politiche settoriali al fine di delineare un quadro organico di interventi che agiscano efficacemente per il conseguimento degli obiettivi di sviluppo transfrontaliero.

Ogni progetto del PIT consiste di azioni di cooperazione tra almeno due soggetti – uno italiano e uno svizzero – riguardanti un solo obiettivo operativo e una sola misura. Ciascun PIT può essere costituito da 3 a 6 progetti e la sua durata massima è di norma fissata a 3 anni. Il percorso di formazione dei piani ha seguito una procedura a due tappe:

- l'invito alla presentazione delle Manifestazioni di Interesse, cui è seguita una fase di valutazione e selezione di 6 PIT ammessi alla fase di "accompagnamento" regionale;
- la presentazione delle proposte definitive dei PIT ai fini della valutazione anche dei singoli progetti di cui si compongono.

A seguito della valutazione, sono stati finanziati 3 PIT composti da 11 progetti ordinari afferenti a diverse misure del programma.

VALUTAZIONE SULL'EFFICACIA DEI PIT NEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI PROGRAMMA

I PIT, in questa programmazione, hanno ottenuto risultati positivi rispetto agli obiettivi di programma perché **hanno permesso di costruire e sperimentare un approccio integrato rispetto allo sviluppo locale e, anche dal punto di vista ambientale, di attuare progettualità che rispondono a bisogni/criticità significative per la tipologia di programma e di territorio**, come ad esempio la gestione dei rifiuti in area transfrontaliera e, più complessivamente, l'incentivazione di economie sostenibili in sistemi locali omogenei transfrontalieri. Rispetto agli obiettivi di programma, si evidenzia in particolare che:

- Il PIT Sapalp ha contribuito all'obiettivo di "incentivare lo sviluppo dei sistemi locali transfrontalieri attraverso la valorizzazione delle risorse e delle potenzialità disponibili". Infatti sui tre settori d'intervento individuati (culturale, agroalimentare ed ambientale), dopo aver identificato le aree d'intervento, si è proceduto ad un'azione trasversale (che interessa tutti e quattro i progetti del PIT) di formazione sistematica degli operatori di settore. Si sottolinea inoltre

²⁰² Fonte: PO di Cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera 2007-2013 "Rapporto Unico Valutazione Unica Operativa e Strategica" – Maggio 2013.

come i vari progetti abbiano promosso reti per la commercializzazione a km zero di prodotti locali, in particolare tale progetto, che mira a creare una rete di imprese agroalimentari per sviluppare una filiera corta per l'approvvigionamento di prodotti agricoli locali, alimenta in modo prevalente l'indicatore di risultato "Imprese che cooperano grazie agli aiuti del Programma" (308 imprese sulle 382 dell'intero programma);

- Il PIT Rifiuti, invece, ha contribuito all'obiettivo di "individuare obiettivi di sviluppo transfrontaliero per aree territoriali definite nelle quali concentrare interventi e risorse".
- Infatti, il tema dei rifiuti, su cui i due versanti avevano in precedenza avuto un mero confronto e scambio di informazioni, grazie alla realizzazione del PIT, è divenuto un vero ambito di cooperazione, in tutte le dimensioni progettuali, in cui i diversi partner coinvolti contribuiscono al miglioramento del territorio da punto di vista ambientale e sociale. Inoltre, si ritiene che l'integrazione tra i diversi progetti, avvenuta tramite l'attività comune della sensibilizzazione a comportamenti sostenibili, abbia permesso sinergie che hanno massimizzato i risultati.
- Questo è visibile in termini di interesse e partecipazione della popolazione, registrati dalle attività realizzate nell'ambito del PIT, e dovuti anche alle interazioni create tra le diverse attività previste (ovvero tra laboratori didattici, mostra interattiva e ReMida) e all'istituzione di gruppi di lavoro tematici trasversali ai progetti.

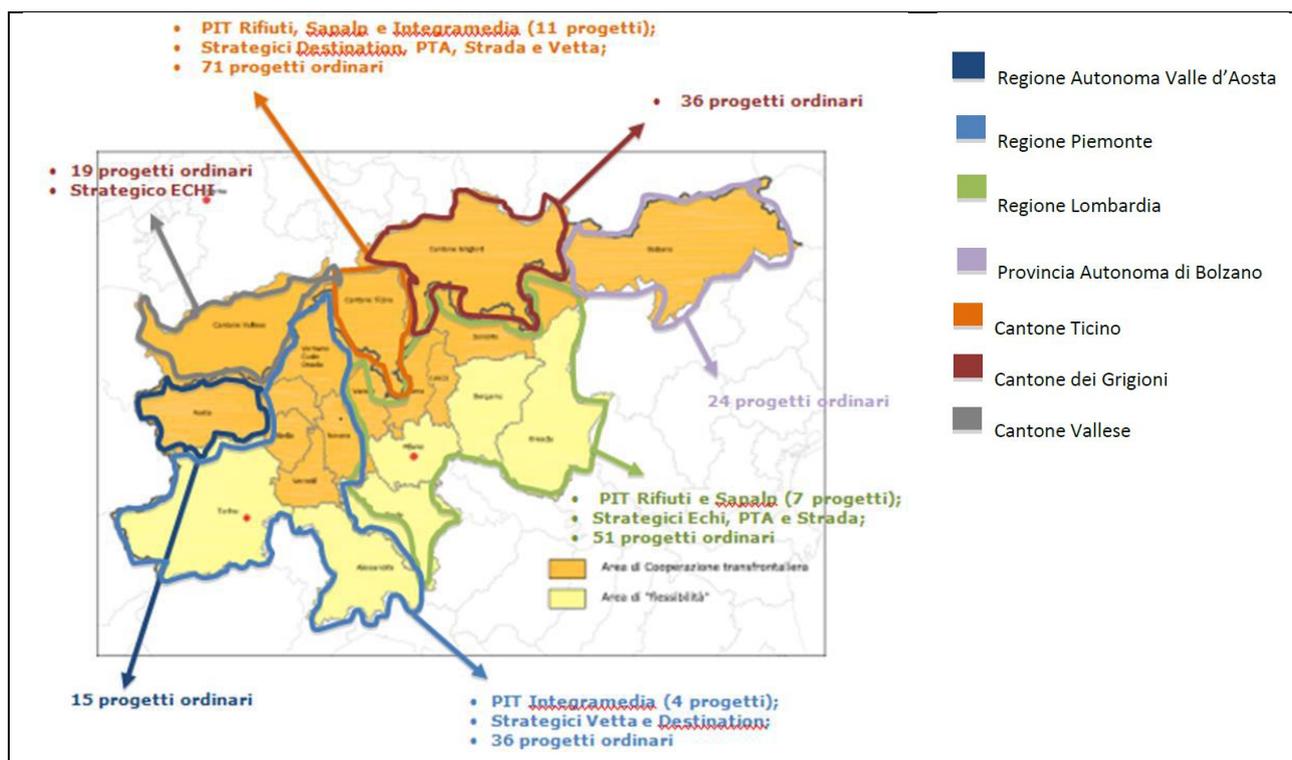


Figura 164 – Distribuzione territoriale dei progetti, ordinari e strategici, e dei PIT del PO Italia-Svizzera 2007-2013 (Rapporto Annuale di Esecuzione 2013 del Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Svizzera 2007-2013)

VALUTAZIONE CIRCA LA GOVERNANCE DEI PIT

I PIT, nel periodo di programmazione 2007-2013, hanno rappresentato un primo tentativo di adozione di forme di pianificazione integrata nei programmi di cooperazione transfrontaliera, anticipando gli orientamenti della programmazione 2014-2020 FESR e CTE, che insistono in modo particolare sull'applicazione dell'approccio integrato nelle aree transfrontaliere.

Non essendosi i Piani ancora conclusi, non è ancora possibile effettuare una completa analisi di efficacia dei risultati ottenuti dai PIT e un opportuno confronto con gli obiettivi auspicati dal Programma per questa tipologia progettuale. Risulta comunque possibile formulare alcune prime considerazioni.

Con riferimento alle modalità di integrazione tra i progetti e osservando l'attuazione dei due PIT maggiormente significativi dal punto di vista delle ricadute ambientali, si nota che le sinergie tra i progetti si realizzano secondo le stesse modalità: approccio integrato con identificazione di un progetto che fa da collante al piano, comunicazione unitaria e forte coordinamento.

Con riferimento alla compagine partenariale prospettata dal Programma per rafforzare il processo di integrazione, i PIT sono stati in grado di coinvolgere le principali forze istituzionali, economiche e sociali del territorio. Il PIT Sapalp si è caratterizzato per un partenariato ampio, sia sul versante italiano (21 partner) che su quello svizzero (10), che peraltro comprende soggetti istituzionali (es. Regione, Cantone, Provincia, Comuni e Associazioni di comuni, Comunità montane, uffici turistici), enti formativi, società, associazioni, università e centri di ricerca, ossia tutti i soggetti deputati alla generazione e alla valorizzazione delle attività e dei prodotti del PIT. Il PIT Rifiuti si caratterizza per un partenariato più ristretto (14 soggetti) e più sbilanciato sul versante italiano: gli unici partner svizzeri sono il Cantone Ticino, il CARL Centro Abitativo, Ricreativo e di Lavoro Mendrisio e l'Azienda Cantonale del Rifiuti (ACR) di Giubiasco, capifila di progetto.

Sul piano delle modalità di governance interna, complessivamente i PIT hanno consolidato strutture di coordinamento come la cabina di regia, che rappresenta l'organismo decisionale del PIT. È presieduta dal Capofila (ad es. la Provincia di Varese nel PIT Rifiuti e Provincia di Como nel PIT Sapalp) e vi partecipano almeno un rappresentante del Cantone svizzero coinvolto e i partner - referenti tecnico-amministrativi dei singoli progetti dei PIT. La Cabina di regia convoca e coordina anche soggetti esterni (come ad es. il responsabile delle azioni di comunicazione). In particolare il PIT Rifiuti ha sviluppato un modello gestionale efficientemente organizzato, con il ruolo centrale della Provincia di Varese che ha funto da soggetto coordinatore, permettendo di ottenere da un lato una visione di insieme del PIT e dei suoi obiettivi, e dall'altro anche una gestione amministrativa unitaria dei tre progetti ordinari (riguardo ad esempio alle attività di rendicontazione e monitoraggio) che ha agevolato anche l'avanzamento procedurale e finanziario.

In generale i PIT rappresentano un modello che può fornire elementi utili e concreti per la valutazione delle possibili opzioni in merito all'attivazione di forme di programmazione integrata territoriale che adottino strategie monofondo o plurifondo. Nelle raccomandazioni del valutatore, relative al Programma Operativo 2007-2013, si pone l'accento sulla necessità di favorire per la programmazione successiva l'interdipendenza progettuale attraverso forme più flessibili, in maniera tale da permettere un'attivazione più rapida dei progetti ma anche e soprattutto per intervenire/riorientare anche in momenti diversi delle fasi di progettazione e attuazione del piano.

In generale, infatti, si è visto che l'integrazione tra progetti genera valore aggiunto e che pertanto sia utile promuoverla come principio generale per tutti i progetti. Si sta valutando pertanto l'ipotesi di inserire comunque nell'avviso dei progetti ordinari dei criteri di premialità finalizzati a valutare e monitorare nel tempo la capacità di interazione tra progetti.

4.1.4 Piani di Sviluppo Locale (PSL)²⁰³ [PSR 2007-2013]

L'Asse IV "Approccio LEADER" del PSR 2007-2013, attraverso l'attivazione dei Piani di Sviluppo Locale (PSL) elaborati e gestiti dai 16 Gruppi di Azione Locale (GAL) selezionati, si propone di:

- sostenere gli approcci partecipativi e la gestione integrata per lo sviluppo delle aree rurali attraverso il rafforzamento e la valorizzazione dei partenariati locali;
- rafforzare le capacità dei partenariati locali esistenti;
- promuovere la cooperazione tra territori;
- integrare gli aspetti agricoli nelle attività di sviluppo locale.

La logica promossa dall'Approccio LEADER prevede che i GAL possano attivare tutte le Misure degli altri 3 Assi ad esclusione delle Misure che prevedono l'erogazione di premi. Il legame tra misure dell'Asse IV e gli obiettivi non si limita pertanto all'esplicitazione della relazione esistente rispetto agli obiettivi dichiarati dell'Asse IV, ma richiede di individuare il valore aggiunto dell'Asse IV nel contributo agli obiettivi degli altri Assi.

I GAL orientano prevalentemente le loro strategie alla valorizzazione dei rispettivi territori, puntando da un lato alla riqualificazione dell'offerta culturale e ambientale e dall'altra avvalendosi di azioni di promozione integrate. Le produzioni locali vengono valorizzate nell'ottica della filiera corta, così come si manifesta la volontà di affermare un modello di emancipazione energetica a livello locale, puntando sulla filiera legno-bosco-energia e sulle energie rinnovabili. I servizi essenziali rappresentano un altro fabbisogno di intervento nelle aree più marginali e su di essi i GAL impegnano risorse laddove è necessario accompagnare alla valorizzazione dei territori azioni necessarie a garantire un miglioramento della qualità della vita delle popolazioni locali. I temi catalizzatori sono illustrati sinteticamente nella tabella.

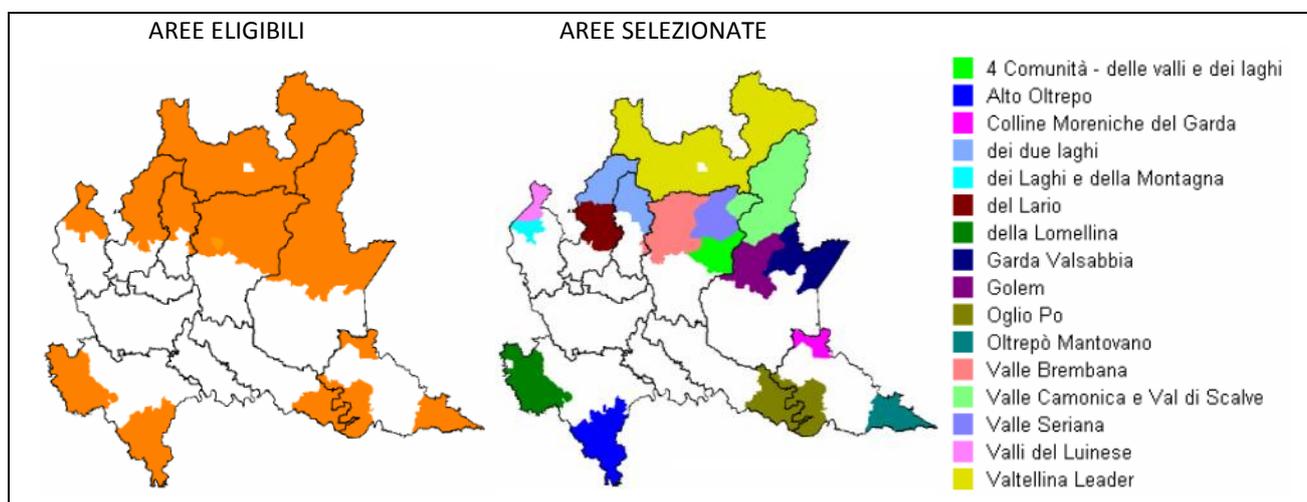


Figura 165 - Le aree elegibili e selezionate dei GAL Asse IV Leader (Rete Rurale Nazionale 2007-2013)

Al fine di sostenere i partenariati nella procedura di Verifica di assoggettabilità, l'Autorità Ambientale regionale ha organizzato e attivato, di concerto con la DG Territorio e Urbanistica, autorità competente per

²⁰³Fonti: Rapporto di valutazione intermedia – Valutatore indipendente, Report di monitoraggio ambientale, gennaio 2011 – Autorità ambientale

la VAS, e l’Autorità di Gestione del PSR, un’attività di accompagnamento, formazione e informazione (in merito alla procedura, agli strumenti disponibili e ai contenuti da sviluppare) rivolta ai proponenti dei PSL.

VALUTAZIONE DELL’APPROCCIO LEADER NELL’AMBITO DEL PSR²⁰⁴

In generale si sottolinea una qualità non particolarmente elevata delle proposte progettuali, derivante in parte dall’assenza di regole che promuovono innovazione e integrazione.

I GAL si sono dimostrati poco consapevoli del proprio ruolo facendo emergere la necessità di ampliare la responsabilità di governo dei GAL stessi e di introdurre una maggiore flessibilità rispetto alle tipologie degli interventi finanziabili.

4.1.5 Progetti Concordati di Filiera e d’Area²⁰⁵ [PSR 2007-2013]

La strategia del PSR 2007-2013 prevede l’attuazione degli interventi anche attraverso la modalità dei Progetti Concordati, strumento di approccio integrato (adottato per tutte le misure) costituito da accordi sottoscritti per il conseguimento di obiettivi condivisi e comuni. L’intento è quello di integrare i diversi interventi progettuali, concentrare le risorse su uno o più obiettivi del programma, perseguire un elevato livello di sinergia fra le misure al fine di favorire uno sviluppo integrato delle aziende nei territori. La declinazione del macro-obiettivo di miglioramento della competitività della filiera o dell’area attraverso l’approccio integrato individua strategie rivolte a:

1. attuare le misure del PSR in modo sinergico e, nel contempo, favorire la loro integrazione;
2. sostenere l’aggregazione dell’offerta e l’integrazione territoriale/settoriale;
3. stimolare la gestione associata dell’offerta agricola e recuperare/rafforzare sul territorio i rapporti all’interno dei diversi segmenti della filiera;
4. aumentare la competitività dell’intero sistema, incrementando l’efficienza aziendale, valorizzando le produzioni e comprimendo i costi di transazione.

Le tipologie di Progetto Concordato sono due: i Progetti Concordati di Filiera (PCF) finalizzati al potenziamento e alla valorizzazione delle diverse filiere produttive presenti sul territorio; i Progetti Concordati d’Area (PCA) rivolti a rispondere agli interessi economici e sociali allargati del sistema rurale locale attraverso l’integrazione degli attori pubblici e privati del territorio di riferimento.

Il Progetto Concordato è supportato da un accordo sottoscritto dai partecipanti, che individua il soggetto capofila, ruolo e impegni dei soggetti aderenti e la previsione dei benefici ricadenti sulle aziende agricole. I Progetti Concordati di filiera riguardano i comparti lattiero-caseario, ortofrutticolo, carni e lavorazione e trasformazione del pomodoro. Alcuni Progetti Concordati hanno avuto una ridefinizione della loro struttura iniziale. È il caso, ad esempio, del progetto concordato di Area presentato (e approvato) dalla Comunità Montana Alto Lario Occidentale, rivisto ed allargato per accogliere l’adesione della provincia di Como e di ulteriori aziende, divenendo “Accordo Territoriale per lo sviluppo integrato dell’agricoltura e della zootecnia della comunità montana valli del Lario e del Ceresio mediante lo sviluppo della filiera corta, l’aggregazione produttiva e la sinergia con il turismo”. Il quadro delle iniziative progettuali aggiornato,

²⁰⁴Fonte: CERTeT Centro di Economia Regionale, dei Trasporti e del Turismo, Perle di Valutazione. Come cogliere le opportunità offerte dal periodo di programmazione comunitaria 2014-2020, febbraio 2012. Le informazioni sono state tratte dalla valutazione in itinere.

²⁰⁵Rapporto Annuale di Valutazione 2011 – Valutatore Indipendente

elaborato sulla base delle informazioni del database regionale di monitoraggio, è riportato nella tabella successiva.

PRIME VALUTAZIONI SULL'EFFICACIA DEI PROGETTI CONCORDATI

Dai contenuti del Rapporto Annuale di Valutazione 2011²⁰⁶ è possibile evincere alcuni elementi di attenzione che si riportano a seguire, organizzati per obiettivi.

1. *Attuare le misure del PSR in modo sinergico e, nel contempo, favorire la loro integrazione*

Nei Progetti Concordati di Filiera che hanno attivato la misura 124 (Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie) sono stati giudicati molto rilevanti i contatti con l'Università e i Centri di Ricerca, a testimonianza di come lo studio e l'applicazione di soluzioni innovative e di progetti di sviluppo precompetitivo hanno avuto un ruolo centrale, e non marginale, nella definizione del Progetto concordato. Per quanto riguarda i Progetti Concordati di Area, i capofila hanno evidenziato come il confronto con le imprese (di produzione e distribuzione) sia stato più rilevante di quello con le istituzioni e le organizzazioni di categoria comunque indicate da tutti i soggetti intervistati.

L'attivazione di più Misure diverse tra loro da parte di uno stesso beneficiario ha interessato prevalentemente i Progetti Concordati di Area. Per i capofila i vantaggi della progettazione concordata sono connessi più alla possibilità di **realizzare interventi coordinati con altri soggetti della filiera/area** (anche fra soggetti pubblici e privati) **e avere priorità nell'accesso ai finanziamenti** che a soddisfare esigenze di integrazione di più Misure da parte dello stesso beneficiario. Per i Progetti Concordati di Area la maggiore utilizzazione contemporanea di più misure può essere spiegata dalla natura degli interventi connessi allo sviluppo aziendale (insediamento, ammodernamento e diversificazione) e di quelli forestali e infrastrutturali connessi al territorio.

2. *Sostenere l'aggregazione dell'offerta e l'integrazione territoriale/settoriale*

In merito al coinvolgimento delle imprese nell'attuazione della strategia progettuale, i Progetti Concordati di Filiera hanno interessato 55 soggetti beneficiari. I comparti interessati sono: l'ortofrutticolo, le carni, la lavorazione e trasformazione del pomodoro e il lattiero caseario. i Progetti Concordati d'Area hanno coinvolto 124 soggetti.

In generale, la ripartizione per forma giuridica vede la **prevalenza degli enti pubblici ed enti di diritto pubblico (43% del totale) seguite dalle società di persone e di capitali (21%). Le strutture cooperative/consortili sono solo 29, pari al 16% del totale. Le organizzazioni di prodotto sono 2, operanti nel settore ortofrutticolo e in quello della lavorazione e trasformazione del pomodoro.**

L'81% del totale della spesa fa riferimento a quattro province: **Sondrio, Bergamo, Brescia e Mantova.**

3. *Stimolare la gestione associata dell'offerta agricola e recuperare/rafforzare sul territorio i rapporti all'interno dei diversi segmenti della filiera*

In merito al recupero e consolidamento dei rapporti all'interno della filiera, i soggetti capofila intervistati hanno evidenziato una maggiore capacità del Progetto nel **favorire il consolidamento dei rapporti commerciali esistenti fra produttori agricoli e le imprese di trasformazione** piuttosto che lo sviluppo di

²⁰⁶che riporta gli esiti delle analisi effettuate sui progetti e delle interazioni con i soggetti beneficiari.

nuovi rapporti commerciali. Lo scambio di know how e di informazioni è avvenuto sia a livello di imprese della filiera e del territorio, che fra queste e le istituzioni (**Regione, Comuni, Comunità Montane**, ecc.). In particolare, questi ultimi sono stati giudicati con **maggior rilevanza** rispetto ai primi.

Le **modalità** utilizzate per rafforzare i rapporti all'interno delle filiere sono principalmente riconducibili ai **contratti di fornitura pluriennale** (71% degli intervistati) e all'**ampliamento della base associativa** delle **strutture cooperative/consortili** (57%).

4. *Aumentare la competitività dell'intero sistema, incrementando l'efficienza aziendale, valorizzando le produzioni e comprimendo i costi di transazione*

Per quanto riguarda gli aspetti della competitività a cui fanno riferimento gli interventi progettuali e i vantaggi rispetto alla progettazione singola, si evidenzia che i capofila dei Progetti Concordati di Filiera hanno attribuito una **rilevanza alta agli interventi sostenibili dal punto di vista sociale ed ambientale, alle strategie produttive coordinate con gli indirizzi di sviluppo territoriale e alla riduzione dei costi dei servizi comuni che hanno un impatto diretto sul valore aggiunto**. Anche una migliore redistribuzione del valore aggiunto nelle diverse fasi della filiera è stato indicato come aspetto rilevante ai fini dell'aumento della competitività del sistema. I capofila dei Progetti Concordati di Area, invece, attribuiscono una **rilevanza alta agli interventi volti alla prosecuzione di strategie di sviluppo già avviate, alla coesione fra i soggetti del territorio e all'aumento della diffusione e del livello di buone prassi e del trasferimento del know how**. Ai fini della competitività è stata indicata anche la maggiore stabilità e continuità di collocazione del prodotto sul mercato e le strategie produttive coordinate con interventi di sviluppo territoriale.

Rispetto alla connessione fra aumento della competitività e introduzione delle innovazioni si rileva che l'introduzione di innovazioni è un'esigenza rilevata prima dell'approvazione del progetto concordato dal 90% degli intervistati; anche nel caso in cui l'innovazione sia riconducibile all'attività autonoma dell'impresa capofila o alla collaborazione con organismi di ricerca/università o attraverso il confronto con altre esperienze, viene **ribadita l'importanza del ruolo del progetto concordato nello sviluppo delle innovazioni di processo e di prodotto**. Infine, le attività formative hanno interessato in misura relativamente maggiore i Progetti Concordati di Area rispetto a quelli di Filiera. Dalle interviste è emerso che il fabbisogno formativo è stato rilevato in maniera partecipata con le imprese coinvolte nel Progetto nel corso degli incontri ed assemblee preparatorie.

FOCUS: CAPACITY BUILDING²⁰⁷

Per aumentare la qualità dei progetti e aiutare i territori nei loro percorsi di innovazione a favore dell'ambiente, appare necessario un avvicinamento ad essi e un sostegno con azioni legate a processi che siano indipendenti da eventi o condizioni locali. Tali percorsi sono infatti estremamente fragili e la loro esistenza e continuità è spesso legata alle convinzioni e alla cultura personale di esponenti politici o funzionari. Da questa riflessione nasce l'esigenza di puntare su un approccio capacity building - oriented.

Una modalità efficace per promuovere la capacity building degli Enti Locali è quella dell'**accompagnamento** (modalità sperimentata dall'Autorità Ambientale nella programmazione 2000-2006 non solo nell'ambito dei PISL, ma anche in ambiti tematici specifici, quali ad esempio la sperimentazione di percorsi di Agenda 21 aventi una marcata caratterizzazione tematica e segnalata come buona pratica anche dal Valutatore Indipendente).

Un'attività di questo tipo risulta maggiormente efficace se garantita soprattutto nelle fasi iniziali di impostazione di

²⁰⁷Fonte: Irer, La valutazione ambientale degli strumenti di programmazione negoziata attuativi dei programmi comunitari, dicembre 2008.

un nuovo strumento (es. orientata agli aspetti maggiormente innovativi e meno conosciuti) e/o rispetto a quelle che sono ritenuti i principali bisogni.
I temi che sono risultati maggiormente critici nell'ambito della programmazione 2000-2006 sono quelli del monitoraggio ambientale e della partecipazione.

4.2 Modelli di governance territoriale

Nell'intento di descrivere i diversi modelli di *governance* territoriale e ambientale messi a punto e sperimentati in Regione Lombardia, si propone una raccolta di strumenti, alcuni dei quali di iniziativa regionale e altri promossi dai soggetti locali. In particolare il paragrafo è strutturato in due parti che descrivo, la prima, gli strumenti della programmazione regionale (quali gli strumenti di programmazione negoziata) e, la seconda, altre tipologie di aggregazioni (reti di imprese, distretti industriali, ecc.) che possono entrambe rappresentare un utile riferimento per la nuova programmazione.

4.2.1 Strumenti di Programmazione Negoziata per la promozione e gestione di politiche territoriali e ambientali integrate

Contratti di Fiume²⁰⁸

I Contratti di fiume sono strumenti di programmazione negoziata, profondamente interrelati ai processi di pianificazione strategica rivolti alla riqualificazione dei bacini fluviali. Il processo che caratterizza i Contratti di Fiume si basa sulla co-pianificazione, ovvero su di un percorso che vede un concreto coinvolgimento e una sostanziale condivisione da parte di tutti gli attori. Questo approccio, fondato sul consenso e sulla partecipazione, permette di concretizzare scenari di sviluppo durevole dei bacini.

Un Contratto di Fiume è Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale (AQST) la cui sottoscrizione porta, nell'ambito di un percorso di riqualificazione fluviale, all'adozione di un sistema di regole caratterizzato da una serie di criteri: utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale e sostenibilità ambientale.

Gli elementi che entrano in gioco in questo accordo sono: la comunità (Comuni, Province, ATO, Regione, imprese, cittadini, associazioni, ecc.), il territorio (suoli, acque, insediamenti, aria, ecc.) e l'insieme delle politiche e dei progetti a diverse scale/livelli.

Il concetto di "riqualificazione dei bacini", nell'ambito dei Contratti di Fiume, è inteso nella sua accezione più ampia e riguarda tutti gli aspetti paesistico-ambientali del territorio. Gli obiettivi del Contratto di Fiume sono orientati alla riduzione dell'inquinamento delle acque e del rischio idraulico, alla riqualificazione dei sistemi ambientali e paesistici e dei sistemi insediativi afferenti ai corridoi fluviali, alla condivisione delle informazioni e alla diffusione della cultura dell'acqua.

Il bacino idrografico Lambro-Seveso-Olona è stato individuato da Regione Lombardia come area prioritaria di intervento. Ad oggi sono stati sottoscritti:

- Il Contratto di Fiume Olona-Bozzente-Lura. Firmato il 22 luglio 2004 da Regione Lombardia, ARPA Lombardia, Province di Milano, Varese, Como, relativi ATO, Autorità di Bacino del fiume Po, Agenzia Interregionale per il fiume Po, Ufficio Scolastico per la Lombardia e 78 Comuni compresi nei bacini idrografici dei tre corsi d'acqua. Al Contratto hanno poi aderito Parchi Regionali e PLIS (Parchi Locali

²⁰⁸<http://www.contrattidifiume.it/>

di Interesse Sovracomunale) ed alcuni importanti soggetti privati quali Consorzio Fiume Olona e Carlsberg Italia.

- Il Contratto di Fiume Seveso. Sottoscritto nel dicembre del 2006, conta 46 comuni del bacino, tre Province (Como, Monza-Brianza e Milano), sei Enti Parco oltre a ATO, Agenzia Interregionale per il PO, Autorità di Bacino del Po, Ufficio Scolastico per la Lombardia, Regione e ARPA Lombardia.
- Il Contratto di Fiume Lambro. Sottoscritto il 20 marzo 2012 da 54 Comuni del bacino, 5 Province (Como, Lecco, Lodi, Milano, Monza e Brianza), Comunità Montana Triangolo Lariano, Autorità di Bacino del Fiume Po, Agenzia Interregionale per il Po (AIPO), ARPA Lombardia, ERSAF, 4 Enti Parco (2 regionali e 2 PLIS), 13 Associazioni regionali e locali, Istituto Mario Negri, IRSA CNR, Fondazione Lombardia per l'Ambiente.

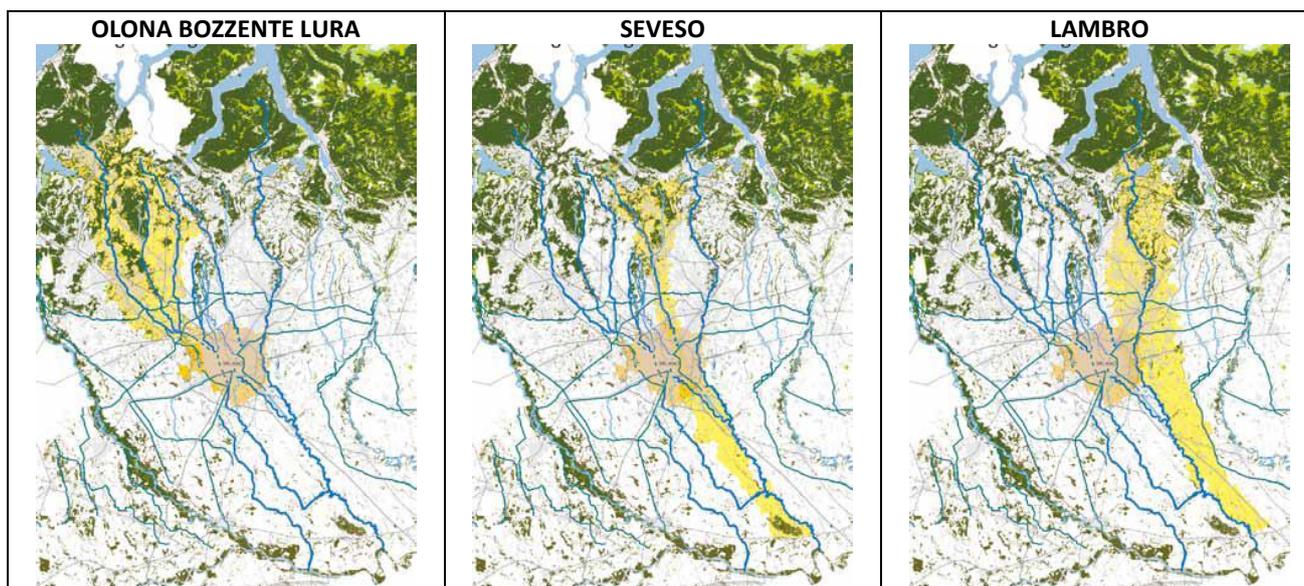


Figura 166 – I territori dei Contratti di Fiume Olona-Bozzente-Lura, Seveso e Lambro (Regione Lombardia, 2013)

Altre esperienze ad oggi non ancora formalizzate in un Contratto di Fiume riguardano il fiume Mella²⁰⁹ e l'Oglio Sud.

Distretti Culturali²¹⁰

Per distretto culturale si intende un territorio in cui sono presenti numerosi beni culturali e ambientali, servizi e attività produttive in sinergia tra loro. Con la costituzione dei Distretti Culturali, in Lombardia sostenuta da un progetto di Fondazione Cariplo, si è scelto di sperimentare un processo che punta a creare nuove opportunità di sviluppo, occupazione e crescita sociale valorizzando le grandi risorse culturali e paesaggistiche che i territori offrono.

Il primo distretto culturale costituito in Regione Lombardia attraverso un progetto pilota è quello dei Magistri Comacini; nato da un intervento emblematico nella provincia di Como per la creazione di un Distretto culturale nell'area dell'Isola Comacina, il progetto pilota ha anticipato il più ampio progetto Distretti Culturali. L'iniziativa, che si è sviluppata nell'area del Lago di Como e in particolare nella zona

²⁰⁹ Per il quale è stato sottoscritto nel marzo 2006 il Protocollo d'Intesa per l'avvio di azioni funzionali alla definizione del Contratto di Fiume del Bacino del Mella.

²¹⁰ Fonte: Fondazione Cariplo, <http://www.fondazionecariplo.it/it/progetti/arte/distretti-culturali/index.html>

centrale e nell'Isola Comacina, ha puntato al coinvolgimento degli enti locali e al rilancio di un territorio di grande importanza a livello paesaggistico e culturale. Attraverso un accurato studio di fattibilità operativa e un'approfondita attività di progettazione, nel 2005 si è giunti a siglare l'AQST, l'Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale per i Magistri Comacini, che prevede interventi per la valorizzazione di beni culturali e l'istituzione di nuovi servizi (musei, sale espositive, centri di studio). L'Accordo, promosso da Regione Lombardia, è stato sottoscritto da Fondazione Cariplo e da numerosi soggetti pubblici e privati del territorio.

Da marzo 2009 a settembre 2010, sono 6 i distretti culturali avviati ufficialmente nel territorio lombardo:

- Distretto Culturale di Valle Camonica. Un laboratorio per l'arte e l'impresa,
- DOMINUS - Distretto Oltrepò Mantovano per l'Innovazione, l'Unicità e lo Sviluppo,
- Distretto Culturale "Le Regge dei Gonzaga",
- Distretto Culturale Evoluto di Monza e Brianza,
- Distretto della Provincia di Cremona,
- Distretto Culturale della Valtellina.

Ogni distretto culturale approvato ha avviato in modo autonomo la realizzazione degli interventi previsti, che oggi è ancora in corso.

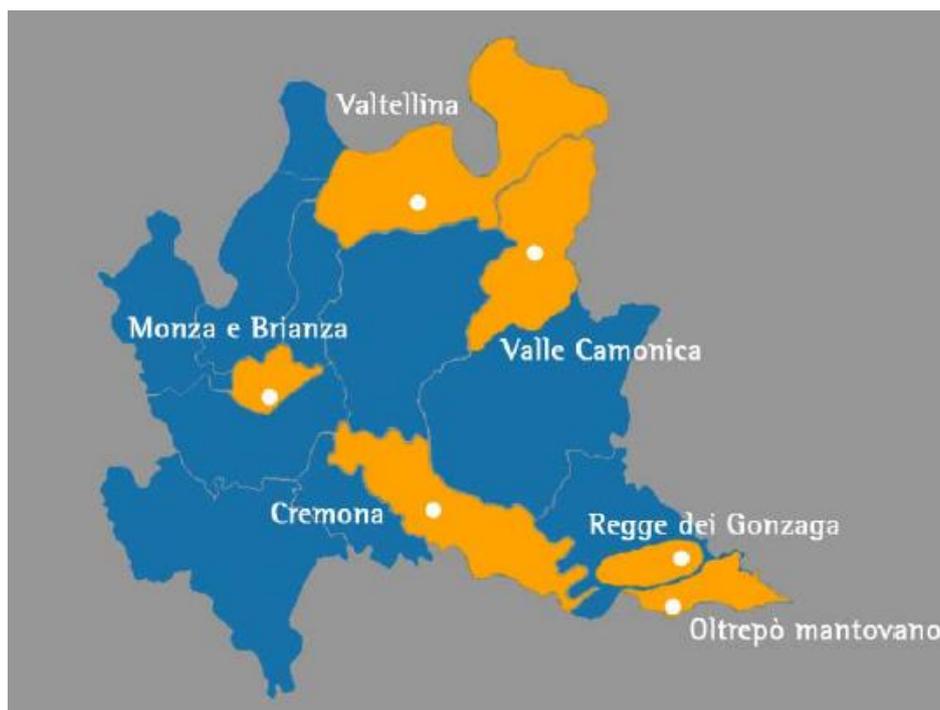


Figura 167 – Localizzazione dei Distretti Culturali Lombardi sostenuti dal progetto di Fondazione Cariplo (Aspen Institute Italia, "I DISTRETTI CULTURALI", ottobre 2011)

Altre iniziative comunitarie e regionali

Patto dei sindaci

Grazie alla grande mobilitazione di attori locali ai fini del perseguimento di obiettivi comunitari, l'iniziativa del Patto dei Sindaci è considerata dalle istituzioni europee come un eccezionale modello di governance multilivello. In Lombardia il numero di Firmatari, Coordinatori e Sostenitori del Patto è particolarmente significativo.

Patto per l'Acqua

Al fine di superare la situazione di emergenza determinata dalla carenza idrica che si è riproposta negli ultimi anni e passare ad una gestione consapevole ed integrata delle disponibilità idriche, Regione Lombardia ha lavorato per predisporre un Programma d'Azione, con il contributo di tutti gli stakeholders, che consenta di affrontare la gestione delle acque in futuro. Il Programma prevede azioni sviluppate da attori diversi, con risorse differenziate, ma miranti al raggiungimento di obiettivi comuni. Per questo l'iniziativa richiama il carattere di un Patto per l'acqua che si caratterizza per gli aspetti di solidarietà e condivisione di intenti.

Sulla base del principio che vede l'acqua come un bene comune equamente ripartito tra gli utilizzatori, il Patto affronta gli effetti della riduzione della disponibilità prodotto dai cambiamenti climatici in atto, secondo cinque principali linee strategiche:

- sviluppo di una nuova coscienza del valore del bene acqua e condivisione delle informazioni e del valore,
- regolazione condivisa delle capacità d'invaso esistenti,
- efficienza dei sistemi di captazione e distribuzione delle acque,
- misure di riduzione della richiesta nei momenti di punta (massima richiesta o minima disponibilità),
- nuove possibilità di invaso e potenziamento della distribuzione.

L'approccio adottato è quello della condivisione, la strategia è dirigere gli sforzi di soggetti pubblici e privati verso esigenze comuni. Il Patto per l'acqua rappresenta, quindi, un lavoro che continua nel tempo, attraverso un'attività di confronto e collaborazione fra tutti gli utilizzatori, un accordo che rinnova e individua le modalità di utilizzo delle acque lombarde tenendo conto dei cambiamenti climatici in atto e del nuovo quadro delle esigenze.

Il "Patto per l'acqua" è stato promosso dai rappresentanti istituzionali di Regione Lombardia dal febbraio 2007 e gli incontri operativi hanno preso il via il 10 maggio 2007. In data 24 febbraio 2009 è stato firmato da Regione Lombardia e dai rappresentanti degli Enti Pubblici, dagli utilizzatori idroelettrici e agricoli e dalle associazioni ambientaliste il documento che individua le linee per un equilibrato uso della risorsa acqua.

Contratti di quartiere²¹¹

Il Il Programma Regionale Contratti di Quartiere è uno strumento finalizzato ad attivare e governare lo sviluppo locale in modo integrato e sostenibile, attraverso il coinvolgimento delle comunità locali e l'attivazione di un insieme coordinato di risorse e di interventi. Lo scopo del programma è la riqualificazione dei quartieri urbani caratterizzati da degrado delle costruzioni e dell'ambiente urbano, da problematiche di sicurezza e forte disagio sociale.

Con decreto n. 4448 del 05 maggio 2005, modificato dai decreti n 5127 del 20 maggio 2005 e n 7548 del 10 luglio 2008, la Direzione Generale Casa ha pubblicato l'Invito a presentare proposte per la partecipazione alla fase concorsuale del Programma. I Contratti di quartiere coinvolgono partenariati pubblico-privati nella forma dell'Associazione Temporanea di Scopo (ATS) aventi come Capofila il Comune.

²¹¹Fonte: Regione Lombardia - DG Casa, Housing Sociale e Pari Opportunità, 2013.

http://www.casa.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Page&childpagename=DG_Casa%2FDGLayout&cid=1213276893808&p=1213276893808&pagenam=DG_CASAWrapper

Alla fine del 2008 sul II Programma Regionale Contratti di Quartiere sono state presentate 19 proposte, 7 delle quali sono state ammesse a finanziamento e sono divenute oggetto di altrettante convenzioni (sottoscritte nel 2009) tra Regione Lombardia e ciascuno dei partenariati ammessi al finanziamento regionale. I 7 Contratti di Quartiere sono stati avviati nei Comuni di Bergamo, Bollate, Brescia, Cormano, Monza, Seregno e Sesto S. Giovanni.

Sistemi Turistici Locali²¹²

I Sistemi Turistici (ST) costituiscono la base della programmazione degli interventi finalizzati allo sviluppo turistico del territorio lombardo e all'offerta integrata di beni culturali, ambientali e di attrazioni turistiche, compresi i prodotti tipici della produzione e dell'enogastronomia locale. Si sviluppano su base territoriale spontanea in concertazione con gli ambiti turistici individuati dalla Giunta Regionale.

Attualmente i ST riconosciuti da Regione Lombardia sono 13, dei quali 2 sono in fase di aggiornamento della programmazione triennale di competenza. Il Sistema turistico è riconosciuto con l'approvazione da parte della Giunta Regionale del relativo Programma di Sviluppo Turistico (PST). IPST si attuano attraverso il cofinanziamento di specifici strumenti (piani di intervento a regia regionale e progetti integrati) nonché attraverso i fondi comunitari. Nel 2010, a seguito di apposito invito (d.d.s. n. 8851 del 21.09.2010), sono stati presentati alcuni primi progetti integrati di cui 5 sono stati cofinanziati. Essi sono:

1. Po di Lombardia
2. Lago di Como
3. La sublimazione dell'acqua
4. Valtellina
5. La via del ferro - Dalla Valtrompia a Brescia
6. Riviera del Garda Bresciano
7. Varese land of tourism
8. Adamello
9. Abbatense Magentino esteso in luoghi da vivere - Sistema Turistico Metropolitano
10. Bergamo, Isola e Pianura
11. Orobie Bergamasche
12. Città di Milano
13. Monza Brianza

Consorzi forestali

I consorzi forestali sono consorzi fra proprietari di boschi e di altre superfici, a cui possono partecipare anche soggetti della filiera bosco legno (es. imprese boschive), per la gestione unitaria delle proprietà silvo-pastorali e la riattivazione della filiera bosco-legno. Regione Lombardia impone che i consorzi forestali gestiscano direttamente i terreni loro conferiti da parte dei soci e svolgano esclusivamente su tali terreni:

- le attività selvicolturali;
- l'assistenza tecnica;
- la gestione degli alpeggi.

²¹² Fonte: Regione Lombardia – DG Commercio, Turismo e Terziario, 2013.

http://www.commercio.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Page&childpagename=DG_Commercio%2FDGLayout&cid=1213355241838&p=1213355241838&pagename=DG_COMMWrapper

I consorzi forestali lombardi sono descritti più ampiamente nel capitolo 1.1.4.

4.2.2 Distretti, reti e filiere

Distretti agricoli²¹³

Regione Lombardia, con la L.R.1/2007, ha introdotto l'opportunità di costituire distretti agricoli ai sensi del D.lgs. n. 228/2001.

I distretti agricoli sono sistemi produttivi caratterizzati da interdipendenze produttive delle imprese agricole e agroalimentari e possono rappresentare un'opportunità di sviluppo per produzioni certificate e tutelate, per realtà agricole caratterizzate da un'identità storica e territoriale o per comparti agroindustriali ad elevata specializzazione.

Rispetto all'orientamento nazionale, la normativa adottata dalla Regione Lombardia introduce la categoria dei distretti di filiera: si tratta di un modello distrettuale che ha lo scopo di rappresentare le realtà produttive del territorio regionale che si configurano come sistemi produttivi di comparto ad elevata specializzazione, caratterizzati da una forte integrazione di filiera tra gli operatori e da una rappresentatività significativa in termini economici a livello settoriale e regionale. In questa maniera si possono sfruttare economie di scala e condividere know how oltre che raccordare e controllare realtà che così possono crescere in maniera sinergica sul territorio.

Oltre ai distretti di filiera sono riconosciute le categorie che evidenziano la rappresentatività del sistema produttivo locale e legami tra sistema produttivo e territorio di riferimento. In particolare:

- i distretti rurali, caratterizzati dalla presenza di: un sistema produttivo caratterizzato da un'agricoltura multifunzionale; attività artigiane, manifatturiere e di servizio coerenti con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio; di un sistema consolidato di relazioni tra imprese e di istituzioni interessate alla realtà distrettuale.
- i distretti agroalimentari di qualità in cui sia dimostrata la presenza di produzioni certificate e tutelate; sono inoltre caratterizzati da un sistema consolidato di interrelazioni e dalla presenza di istituzioni interessate alla realtà distrettuale.

Con la costituzione dei distretti Regione Lombardia intende promuovere nuovi fattori di competitività in campo agricolo e incentivare strategie integrate e condivise a livello di intera filiera o di territorio nel settore agricolo e agroindustriale. Promuovendo azioni e programmi destinati all'innovazione delle imprese aderenti, all'integrazione della filiera, alla creazione di servizi di sviluppo aziendale nonché alla sostenibilità ambientale, i distretti accreditati possono accedere ad agevolazioni previste dalle leggi regionali, nazionali o da disposizioni comunitarie gestite a livello regionale.

In Lombardia sono stati accreditati 23 Distretti Agricoli, di cui 3 Agroalimentari di qualità, 10 Rurali e 10 di Filiera. Tra questi ultimi si evidenziano altresì quattro esperienze interprovinciali.

Tabella 61 – Elenco dei distretti agricoli accreditati in Lombardia a novembre 2013
(Regione Lombardia, 2013)

| N | Nome del Distretto | Tipologia | Capofila |
|---|-------------------------|-----------|------------------|
| 1 | Ortofrutticolo Lombardo | Filiera | AOP UnoLombardia |

²¹³ Fonti: Regione Lombardia, DG Agricoltura, 2013; Rete Rurale Nazionale, 2013.

| | | | |
|----|--|-----------------------------|---|
| 2 | Agricolo Milanese | Rurale | Comune di Milano |
| 3 | Latte Lombardo | Filiera | Cooperativa Santangiolina |
| 4 | "Po di Lombardia" | Agroalimentare di Qualità | Consorzio Latterie Virgilio |
| 5 | Valtellina | Agroalimentare di Qualità | Consorzio "Valtellina c'è più Gusto" |
| 6 | Vivaismo "Plantaregina" | Filiera | Centro Servizi Florovivaismo |
| 7 | Franciacorta, Sebino, Valtrompia | Rurale | Gal Golem |
| 8 | Agroenergetico | Filiera | Consorzio Italiano Biogas, Le Gerre, Energetica Onlus |
| 9 | Filiera della carne bovina | Filiera | Unipeg Società Coop. Agricola |
| 10 | Florovivaistico Alto Lombardo | Filiera | Consorzio Florovivaisti Lombardi |
| 11 | "Riso e Rane" | Rurale | Az. Agr. Francesco Galimberti |
| 12 | Distretto rurale Oltrepo mantovano | Rurale | GAL Oltrepò Mantovano |
| 13 | Distretto rurale della Vallecamonica "Gusto e benessere" | Rurale | Impresa e Territorio scarl |
| 14 | Distretto Suinicolo Padano | Interprovinciale di Filiera | Gruppo Riunito Suinicoltori - G.RI.Sù. |
| 15 | Distretto della Filiera suinicola lombarda | Interprovinciale di Filiera | ASSOCOM scarl |
| 16 | Distretto agricolo della valle del fiume Olona | Rurale | Consorzio del Fiume Olona |
| 17 | Distretto del vino dell'Oltrepò pavese - Bonarda e Pinot | Agroalimentare di qualità | CCIAA di Pavia |
| 18 | Distretto agricolo della bassa bergamasca | Rurale | Comune di Spirano (BG) |
| 19 | Distretto neorurale delle tre acque di Milano | Rurale | Provincia di Milano |
| 20 | Distretto agricolo delle risaie lomelline | Rurale | Sala contrattazione merci di Mortara e Lomellina |
| 21 | Distretto della filiera avicola lombarda | Interprovinciale di Filiera | Avicola Alimentare Monteverde |
| 22 | Distretto rurale Valle dell'Adda | Rurale | Rete Turistica Valle San Martino |
| 23 | Distretto lombardo di filiera del riso e del risotto | Interprovinciale di Filiera | CCIAA PAVIA |

La gestione del distretto è affidata ad una società di distretto costituita esclusivamente da imprese. Viste le funzioni attribuite ai distretti e i requisiti necessari all'accreditamento la società di distretto deve dotarsi di un modello organizzativo capace di rappresentare tutte le istanze dei soggetti aderenti e di assicurare processi di coinvolgimento e di condivisione con gli attori economici e sociali del territorio di riferimento.

Distretti industriali, Meta Distretti, Reti di imprese e Cluster²¹⁴

Il sistema produttivo lombardo si caratterizza per una forte capacità di organizzarsi in network e filiere di imprese. Ne è testimonianza l'elevata partecipazione a iniziative promosse da Regione Lombardia per l'individuazione e il riconoscimento di aggregazioni di imprese. Infatti, già dal 2001 sono stati introdotti i meta-distretti (biotecnologie agro-alimentari, altre biotecnologie, design, nuovi materiali, moda) che hanno esteso il concetto di rete oltre i confini dei distretti tradizionali, in modo da intercettare anche le reti della ricerca e dell'innovazione che aggregano soggetti differenti: imprese, centri servizi, laboratori di ricerca, università.

Secondo la Legge n. 317/91, i Distretti industriali sono sistemi territoriali, limitati geograficamente e costituiti da aree contigue, in cui si verifica una concentrazione di piccole imprese, caratterizzate dalla stessa specializzazione produttiva. Alle Regioni è affidato il compito di delimitare le stesse aree. In base a criteri e parametri stabiliti dal Ministero dell'Industria, è poi nel 1993 che la Lombardia ha individuato 21 Distretti industriali. Poiché l'ammodernamento dei distretti industriali costituisce un ottimo strumento per potenziare le aree d'eccellenza del sistema produttivo lombardo e in accordo con il "Riordino del sistema delle Autonomie" (L.R. 1/2000), il 16 marzo 2001 la Regione Lombardia ha definito 16 nuovi "Distretti

²¹⁴ Fonte: Unioncamere Lombardia, Osservatorio economico, 2012.

<http://www.lom.camcom.it/?/osservatorio-economico/distretti-industriali-della-lombardia>

industriali di specializzazione produttiva” che sostituiscono i precedenti e che assumono il ruolo di organismi funzionali alla promozione di programmi innovativi di sviluppo.

I 16 Distretti comprendono 302 comuni appartenenti a 10 province. Di questi, 7 sono specializzati nel settore tessile-abbigliamento, 3 nella produzione e lavorazione di metalli, 2 nelle calzature, 1 nel mobile-arredo, 1 nella lavorazione del legno, 1 nelle apparecchiature elettrico-elettroniche, 1 nella gomma-plastica.

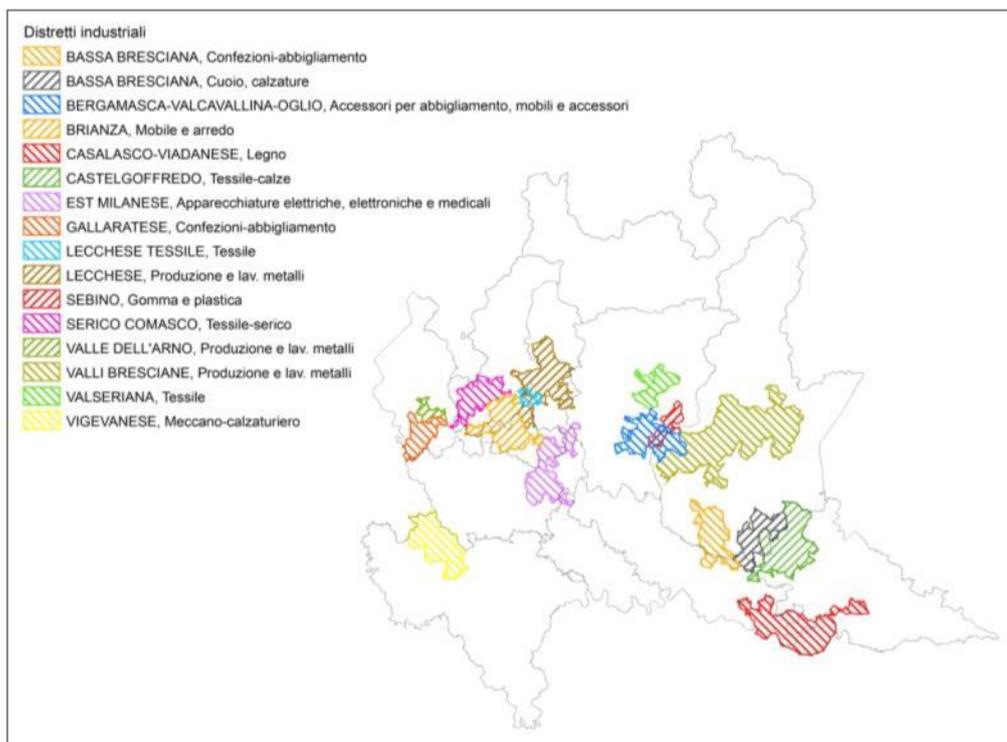


Figura 168 – Localizzazione dei Distretti industriali Lombardi per settore
(Elaborazione su shapefile Geoportale Regione Lombardia)

Con la delibera del 5 ottobre 2001 Regione Lombardia ha individuato i Distretti Tematici o Meta Distretti, aree tematiche d'intervento non limitate territorialmente e caratterizzate da una forte integrazione fra i diversi settori e con il mondo della ricerca e dell'innovazione. Le aree tematiche dei Meta Distretti sono: Biotecnologie alimentari, Altre Biotecnologie (non alimentari), Design, Materiali, Moda.

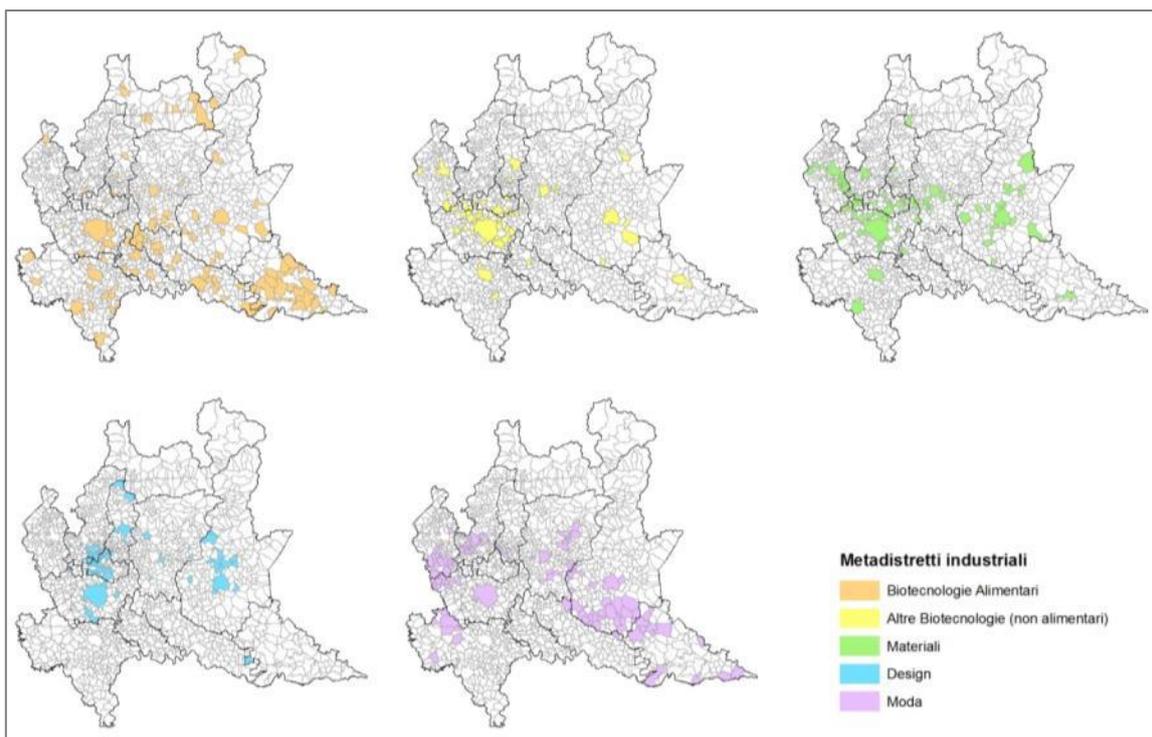


Figura 169 – Localizzazione dei comuni facenti parte dei Meta Distretti industriali Lombardi, per area tematica (Elaborazione su shapefile Geoportale Regione Lombardia)

Tabella 62 – I Meta Distretti in Lombardia (Unioncamere Lombardia, 2012)

| Meta-distretti | Unità locali | addetti | Unità locali per Km ² | Unità locali per 100 abitanti | Addetti per 100 abitanti | Addetti per unità locale |
|--------------------------|--------------|-----------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| biotecnologie alimentari | 218.889 | 962.397 | 68,02 | 8,37 | 36,79 | 4,4 |
| altre biotecnologie | 244065 | 1134876 | 198,19 | 8,67 | 40,31 | 4,65 |
| design | 215.003 | 953.180 | 199,56 | 9,05 | 40,1 | 4,43 |
| materiali | 264.002 | 1.198.711 | 153,66 | 8,4 | 38,13 | 4,54 |
| moda | 105.138 | 469.716 | 39,22 | 3,89 | 17,36 | 4,47 |

L'esperienza sviluppata negli anni seguenti da Regione Lombardia in ambito Meta-Distrettuale ha confermato la bontà del modello evolutivo adottato, basato su un nuovo approccio delle imprese al mercato legato principalmente a fattori innovativi tecnologici e organizzativi, ma la velocità di cambiamento dei processi industriali ha richiesto uno sforzo di adeguamento ulteriore, che si è concretizzato nella LR 1/2007 e nella sperimentazione del **Programma DRIADE** (Distretti Regionali per l'Innovazione, l'Attrattività e il Dinamismo dell'Economia locale) cofinanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) a sostegno di sistemi produttivi emergenti dal territorio.

FOCUS: PROGRAMMA DRIADE²¹⁵

Al fine di dare un supporto alle imprese che scelgono di aggregarsi per raggiungere nuovi mercati, nel 2008 è stato promosso il programma DRIADE (Distretti Regionali per l'Innovazione, l'Attrattività e il Dinamismo dell'Economia

²¹⁵Fonte: Regione Lombardia – Direzione Generale Industria, Artigianato, Edilizia e Cooperazione, AGGREGARSI PER CRESCERE L'esperienza del Programma Driade, 2011.

http://www.industria.regione.lombardia.it/cs/Satellite?c=Redazionale_P&childpagename=DG_Industria%2FDetail&cid=1213501138328&packedargs=NoSlotForSitePlan%3Dtrue%26menu-to-render%3D1213427950135&pagename=DG_INDWrapper

locale). Si tratta di un progetto sperimentale cofinanziato da Regione Lombardia e dal Ministero dello Sviluppo Economico, che nasce con l'obiettivo di contribuire al processo di "evoluzione" del modello lombardo (meta)distrettuale e sostenere l'emergere di diverse e nuove forme di aggregazione, di sistemi produttivi locali, di filiere, come fattori rilevanti nella dinamica realtà economica lombarda.

Il progetto si è rivolto all'evoluzione distrettuale con un approccio bottom-up che valorizzi, al di là delle qualifiche "normative", i caratteri e gli elementi distintivi del nuovo modello aggregativo tra imprese, pur sempre secondo due pilastri fondamentali, le reti di vera eccellenza produttiva e l'integrazione tra imprese e centri di ricerca, cui corrispondono due specifiche azioni:

- ARTEMIDE (ARTigianato E Micro-Imprese per Diffondere l'Eccellenza), attraverso cui si è focalizzata l'attenzione all'eccellenza delle reti d'impresе all'interno dei distretti e metadistretti, e in particolare alle reti di piccole imprese e imprese artigiane, con l'obiettivo di far emergere le "buone pratiche" nella capacità di fare rete e di collaborare in modo trasversale. Anche questa azione ha puntato quindi a valorizzare le esperienze più avanzate di modelli comportamentali e collaborativi a partire da quelle aziende che hanno scelto di svolgere un ruolo da leader.
- DAFNE (Distretti, Aggregazioni e Filiere Nuove e/o Emergenti), con cui si è voluto far emergere quelle esperienze di innovatività e di creatività nell'aggregazione e nelle filiere che gli strumenti attuali di politica industriale non hanno saputo cogliere. Si tratta di filiere o cluster di imprese che, pur avendo in Lombardia il "cervello pensante" dell'aggregazione e conquistato l'eccellenza a livello internazionale negli ultimi anni, non avevano ancora trovato un riconoscimento e una "investitura" formale negli strumenti di supporto alle politiche distrettuali e metadistrettuali.

Per quanto riguarda ARTEMIDE sono state raccolte 13 candidature; di queste ne sono state selezionate 12 a conferma della grande dinamicità dimostrata dalle micro, piccole imprese e imprese artigiane lombarde.

In riferimento a DAFNE si sono raccolte 33 candidature di potenziali sistemi produttivi, indice di una grande esigenza di aggregazione del tessuto industriale lombardo. A seguito della valutazione tecnica si sono selezionati 7 sistemi produttivi. I comitati promotori hanno successivamente attuato delle attività di networking, supportate finanziariamente da Regione Lombardia, al fine di ampliare e consolidare i propri sistemi produttivi

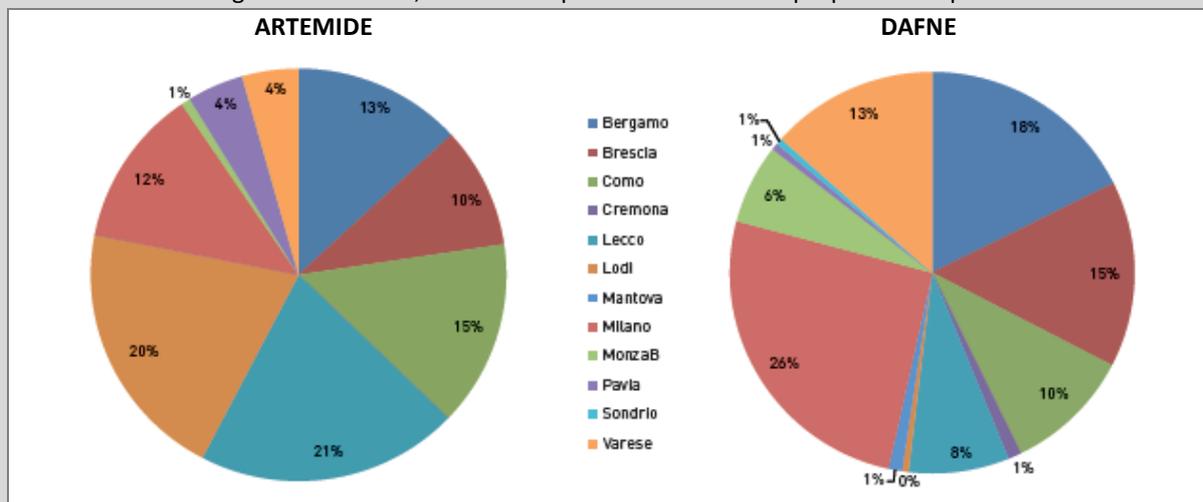


Figura 170 – Distribuzione delle imprese partecipanti alle due azioni del programma DRIADE per provincia (Regione Lombardia – Direzione Generale Industria, Artigianato, Edilizia e Cooperazione, AGGREGARSI PER CRESCERE L'esperienza del Programma Driade, 2011)

Entrando nello specifico, si è rilevata la presenza di diverse aggregazioni, soprattutto in ARTEMIDE, contraddistinte da caratteristiche riconducibili al modello di rete/aggregazione orizzontale di condivisione basato non tanto sulla realizzazione di un prodotto integrato ma sulla creazione di servizi di supporto di tipo prettamente commerciale o comunque che porti a benefici dal punto di vista del business. Tipicamente in questo tipo di aggregazione ha un ruolo centrale un centro servizi che sia in grado di fornire servizi di condivisione della conoscenza. L'insieme delle imprese può operare nello stesso stadio della filiera o anche in ambiti complementari.

Si sono riconosciute inoltre aggregazioni con caratteristiche riconducibili principalmente a modelli di rete/aggregazione verticale di fornitura in cui nell'aggregazione è presente una media o una grande impresa che

promuove la collaborazione produttiva con altre imprese che operano a diversi livelli della filiera. Questa tipologia di aggregazione nasce tipicamente per iniziativa di una impresa leader che contribuisce a far evolvere il rapporto “cliente-fornitore” in una collaborazione più stretta.

Altre imprese si sono invece raggruppate in una forma riconducibile al modello di reti/aggregazioni per l’innovazione in cui la collaborazione congiunta è finalizzata all’innovazione tecnologica. Principali attori di queste aggregazioni sono imprese, università e centri di ricerca. Naturalmente come le altre tipologie di aggregazione anche questa può assumere caratteristiche molto ampie e diverse da loro; tipicamente però sono aggregazioni che in partenza possono essere temporanee, legate allo sviluppo di un progetto innovativo, ma che possono stabilizzarsi nel tempo se la condivisione delle conoscenze e la specializzazione dei partner facilitano l’ideazione e lo sviluppo di nuovi progetti.

I progetti che hanno raggiunto i migliori risultati non solo dal punto di vista tecnico ma anche dal punto di vista dei benefici delle imprese nel “collaborare insieme” hanno in comune i seguenti fattori:

- Idea trainante o chiaro business da sviluppare in rete. È necessario che ogni partner, a fronte del proprio investimento, abbia ben chiaro quale è l’idea imprenditoriale attorno alla quale nasce la rete e soprattutto che quel business può essere sviluppato solo tramite la costituzione della rete.
- Azienda leader nella rete. Altro fattore che porta ad avere una rete solida e stabile è la presenza di una azienda leader che più degli altri partner crede nel progetto e investe risorse nello sviluppo della rete e nel business.
- Governance e regole dell’aggregazione. Occorre prevedere regole e principi che chiariscano ruoli, responsabilità, suddivisione dei costi e dei ritorni e che scorraggino comportamenti opportunistici. Lavorare in rete significa utilizzare relazioni e condividere conoscenze con gli altri partner per creare valore.
- Complementarietà dell’aggregazione. Altro fattore che concorre alla “stabilità” della rete è la sua completezza intesa in termini di complementarietà delle competenze presenti nell’aggregazione.
- Presenza di un soggetto intermediario. Soprattutto nella fase di genesi delle aggregazioni hanno giocato un ruolo importante i soggetti intermediari come le associazioni, i centri servizi per l’innovazione, le fondazioni operanti sul territorio, che godendo di credibilità e di fiducia tra gli imprenditori, possono rappresentare un canale privilegiato per cercare partner seri per l’aggregazione, per mediare tra le parti e contribuire alla creazione di aggregazioni solide.
- Manager di rete. La presenza di una figura responsabile delle attività di coordinamento e di intermediazione tra i diversi soggetti, ha garantito buoni risultati soprattutto in termini di consolidamento dei legami tra i partner.
- Collaborazione con università, centri di ricerca. Per le imprese che spesso non hanno la capacità di internalizzare le competenze di ricerca e sviluppo necessarie per competere, il virtuoso meccanismo collaborativo tra università, centri di ricerca e reti rappresenta un elemento decisivo per creare valore.

Le reti di impresa, nella loro declinazione in reti di produzione e di collaborazione, costituiscono una modalità interessante per superare il limite dimensionale e le difficoltà derivanti dall’opportunità di affrontare mercati sempre più complessi e lontani, che richiedono maggior organizzazione rispetto al passato e impongono spesso un aumento dei costi di produzione. Secondo un’indagine Unioncamere (Unioncamere, 2012), la maggior parte dei rapporti di rete riguarda collaborazioni di produzione, ovvero legami tra fornitori e clienti lungo la filiera produttiva.

La Lombardia è la regione italiana che presenta una maggiore vitalità dal punto di vista della numerosità di contratti di rete²¹⁶ e di soggetti coinvolti, grazie anche all’impulso dato dai Programmi regionali che hanno

²¹⁶ È un contratto con il quale più imprese perseguono l’obiettivo di accrescere la propria competitività e capacità d’innovazione attraverso un programma comune con cui s’impegnano a collaborare attraverso lo scambio di informazioni e prestazioni di natura industriale, tecnica o tecnologica. Attraverso tale strumento, che intende dare certezza giuridica a forme di collaborazione spontanee, le imprese, anche localizzate in Regioni diverse e pur rimanendo indipendenti, possono realizzare progetti comuni diretti ad accrescere la capacità innovativa e la competitività. (Regione Lombardia, DG Agricoltura)

investito in questo senso: in Lombardia si registrano 253 dei 768 contratti di rete attivati al 1 aprile 2013, che coinvolgono 983 dei 3.964 soggetti che si sono impegnati in un contratto di rete. Tra le province lombarde, Milano è la più attiva, con 147 contratti e 305 soggetti coinvolti²¹⁷.

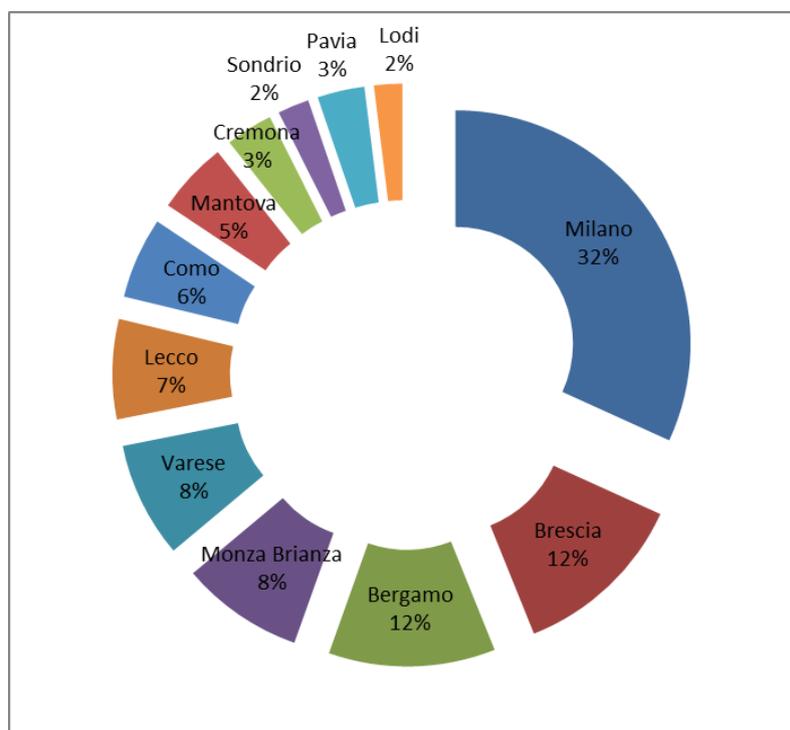


Figura 171 – Contratti di rete per provincia al 1 aprile 2013
(Unioncamere Lombardia, 2013)

Regione Lombardia ha avviato un'importante azione di *governance* per identificare i soggetti attuatori dei Distretti di alta tecnologia presenti (e riconosciuti) nel proprio territorio, approvando, con propria deliberazione del dicembre 2011, l'invito a presentare candidature, da parte di organismi di ricerca in partenariato con imprese. Il bando era finalizzato a facilitare la creazione di partenariati e sinergie tra gli attori del territorio per una migliore valorizzazione e implementazione dei settori agroalimentare, aerospazio, biotecnologie, edilizia sostenibile, automotive, energia fonti rinnovabili e assimilate, ICT e Nuovi materiali, individuati come strategici e prioritari per la competitività territoriale. In risposta al bando sono pervenute 147 candidature da parte di aggregazioni che hanno coinvolto 3.347 soggetti del territorio, di cui oltre 2.000 soggetti imprenditoriali e 600 organismi di ricerca. A conclusione dell'attività di valutazione, 144 delle candidature pervenute (per un totale di 3.315 soggetti ubicati in tutte le province lombarde e costituiti per il 70% da imprese pari n. 2313, per il 19% da organismi di ricerca pari n. 628 e per la parte restante da altri soggetti) sono state riconosciute idonee a supportare la governance regionale perché ritenute in grado di produrre impatti scientifici ed economici positivi, di promuovere mutamenti strutturali del territorio lombardo e di permettere un salto tecnologico ai settori strategici di riferimento (decreto n. 5981 del 5 luglio 2012).

La ripartizione per settore tecnologico delle 144 aggregazioni riconducibili in prevalenza ai cluster della scienza della vita, smart communities, agrifood, fabbrica intelligente e energia è la seguente:

- 34 aggregazioni del settore ICT,

²¹⁷ Fonte dati: Unioncamere, I Contratti di Rete- Rassegna dei principali risultati quantitativi, aggiornamento 1 aprile 2013.

- 24 aggregazioni del settore delle biotecnologie,
- 20 aggregazioni del settore agroalimentare,
- 20 aggregazioni del settore dei materiali avanzati,
- 20 aggregazioni del settore energia,
- 7 aggregazioni del settore edilizia sostenibile,
- 4 aggregazioni del settore automotive,
- 1 aggregazione relativa l'aerospazio,
- 14 aggregazioni relative ad altri settori (es. meccatronica, metallurgia, ambiente, nautica, cosmesi, ecc.).

Tale iniziativa è stata successivamente valorizzata anche alla luce dell'evoluzione intervenuta nelle politiche nazionali²¹⁸ e comunitarie²¹⁹ e canalizzata verso la definizione di **9 Cluster tecnologici regionali**²²⁰ che possono rappresentare un punto di partenza per le scelte programmatiche dei prossimi anni ma anche, e al tempo stesso, un elemento imprescindibile per il riscontro dell'efficacia delle stesse.

Attualmente, nel panorama lombardo stanno emergendo numerose iniziative di promozione, costituzione e riconoscimento di cluster di imprese. In particolare Regione Lombardia ha riconosciuto in maniera ufficiale Energy Cluster (cfr. FOCUS Energy Cluster, a seguire) e sta promuovendo, con il supporto di Finlombarda Spa, la formazione del Cluster Lombardo Energia e Ambiente (CLEA) e, attraverso la predisposizione di Accordo di Programma con la Camera di Commercio di Milano, l'avvio del progetto pluriennale Green Know How Cluster. La proposta di CLEA si compone di tre aree di mercato: *Energy & Cleantech*, generazione tradizionale ed energie rinnovabili; *Smart Grids*, trasmissione e distribuzione intelligente dell'energia; *Energy efficiency & Sustainable building*, efficienza in ambito civile ed industriale, edilizia sostenibile²²¹. Il progetto di Green Know How Cluster potrà, invece, costituire un focus specifico sull'eco-innovazione²²².

FOCUS: ENERGY CLUSTER²²³

Energy Cluster è il sistema produttivo per l'energia, riconosciuto ufficialmente da Regione Lombardia. Si tratta di **una rete di imprese lombarde che fornisce prodotti e servizi per la generazione e la distribuzione di energia elettrica, con tradizioni e competenze fortemente radicate in tutto il territorio lombardo. Il cluster è sostenuto da importanti imprese leader nel settore caratterizzate da un "made in Italy" in rete con il mondo, prodotti e servizi di qualità e un know-how ricco e di rilievo. Il sistema supporta, con competenze tecnologiche e capacità scientifiche nel settore energetico, le imprese coinvolgendo soggetti istituzionali, associazioni, centri di ricerca e università specializzate.**

Oggi Energy Cluster è costituito da 99 Imprese, per un totale di oltre 21mila Addetti e un fatturato di circa 8,9 bn €. Vi fanno parte 9 soggetti tra Università e centri di ricerca, 12 organizzazioni intermedie e 4 enti pubblici.

La missione è quella di rendere più forte e competitivo il sistema produttivo per l'energia e le imprese associate; rafforzare e far evolvere le imprese che appartengono ad Energy Cluster assicurando crescita continua, valorizzazione delle competenze e competitività durevole. Energy Cluster intende perseguire questi obiettivi:

²¹⁸ MIUR, Decreto Direttoriale 257/Ric del 30 maggio 2012, "Avviso per lo sviluppo e potenziamento di Cluster Tecnologici Nazionali".

²¹⁹ 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".

²²⁰ 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.

²²¹ <http://www.energielombardia.eu/clea>

²²² Relazione previsionale e programmatica 2014, Camera di Commercio Milano.

²²³ Fonte: <http://www.energycluster.it/pages/default.aspx>, 2013.

- Agendo come sistema in un network organizzato che facilita il dialogo nell'intera filiera,
- Sfruttando le sinergie tra mondo delle istituzioni, delle imprese, della ricerca, dei centri di eccellenza e dei grandi clienti,
- Aumentando visibilità internazionale, conoscenza dei mercati, competenza organizzativa e capacità di operare nei mercati internazionali,
- Consolidando l'eccellenza nelle attività di generazione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica,
- Incrementando le competenze grazie alla messa in comune delle conoscenze su tutto il processo produttivo e unendo competitività a cooperazione (*coo-petition*)

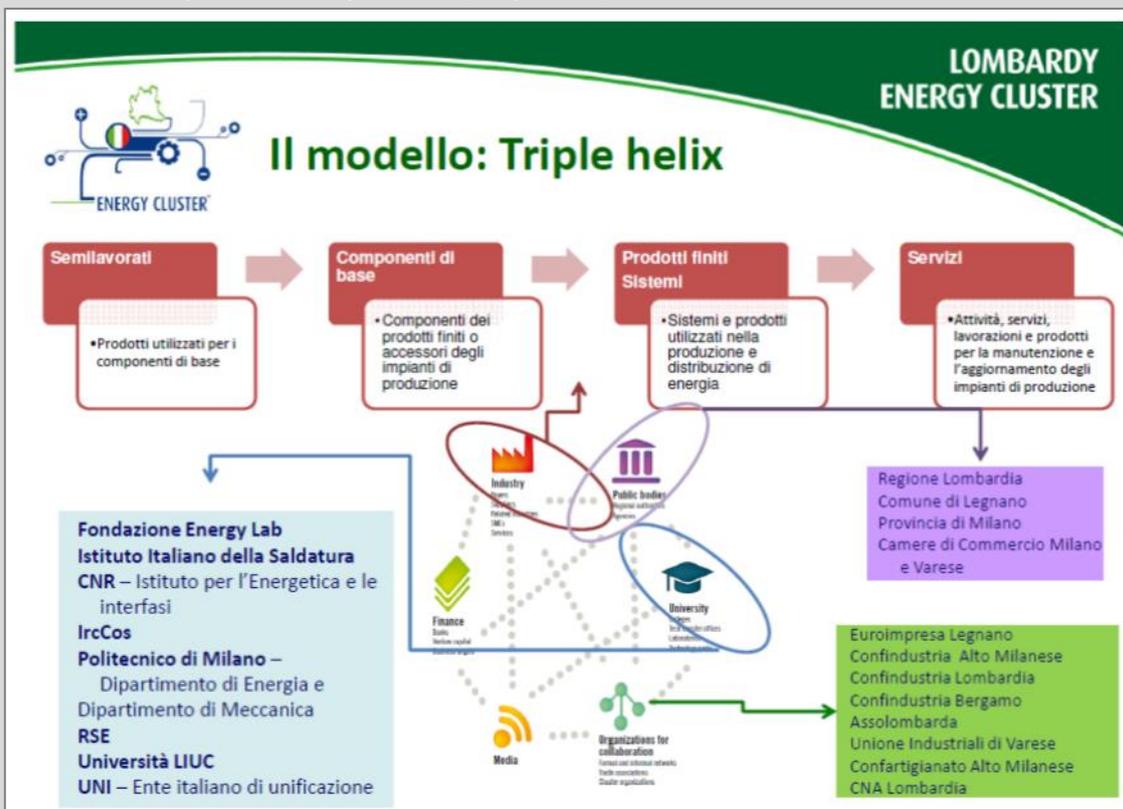


Figura 172 – Schema del modello organizzativo dell'Energy cluster
(<http://www.energycluster.it/pages/default.aspx>, 2013)

Distretti del Commercio²²⁴

A partire dal 2008 Regione Lombardia ha individuato nei Distretti del Commercio una modalità di valorizzazione territoriale innovativa, per promuovere il commercio come efficace fattore di aggregazione in grado di attivare dinamiche economiche, sociali e culturali. I Distretti del Commercio sono ambiti in cui amministrazioni pubbliche, cittadini, imprese e rappresentanze sociali liberamente aggregati sono in grado di fare del commercio il fattore di integrazione, di coesione sociale e di valorizzazione di tutte le risorse di cui dispone un territorio. Promuovono la competitività delle polarità commerciali urbane e la rigenerazione del contesto in cui si collocano, secondo una modalità di intervento il più possibile integrata, condivisa e concertata tra le istituzioni di governo del territorio, le autonomie funzionali e le rappresentanze economiche, politiche e sociali che vi operano.

²²⁴ Fonte: Regione Lombardia, I Distretti del Commercio urbani e diffusi: governance, ambiti di azione e prospettive future per il territorio lombardo.

Attraverso i Distretti del Commercio, gli enti locali, in primis i Comuni, e le associazioni maggiormente rappresentative del settore con il supporto di un partenariato pubblico-privato:

- promuovono la valorizzazione integrata di uno spazio urbano con presenza di attività commerciali al dettaglio;
- promuovono la competitività e l'innovazione del sistema delle imprese del terziario e riconoscono alla funzione commerciale un ruolo strategico di supporto alla coesione sociale e territoriale;
- evidenziano il vantaggio che deriva dalla gestione in comune di determinati aspetti dell'attività commerciale rispetto a quella individuale, valorizzando e promuovendo la cooperazione tra operatori di più comparti;
- valorizzano lo sviluppo di un'occupazione qualificata.

Dal 2008 al 2013, sono stati 5 i bandi regionali per la promozione e il finanziamento di Distretti Commerciali; attualmente sono attivi 199 Distretti, di cui 53 Distretti Urbani del Commercio (DUC) e 146 Distretti Intercomunali Diffusi (DID). I Distretti del Commercio riconosciuti rappresentano l'esperienza più originale e innovativa del modello distributivo nazionale e lombardo e, nella configurazione attuale, coinvolgono 796 comuni, con una popolazione complessiva di 7 milioni di cittadini lombardi interessati, 90.963 imprese commerciali al dettaglio di vicinato (80% dell'intero territorio lombardo), 5.869 medie strutture di vendita (73%) e 328 grandi strutture di vendita (70%).

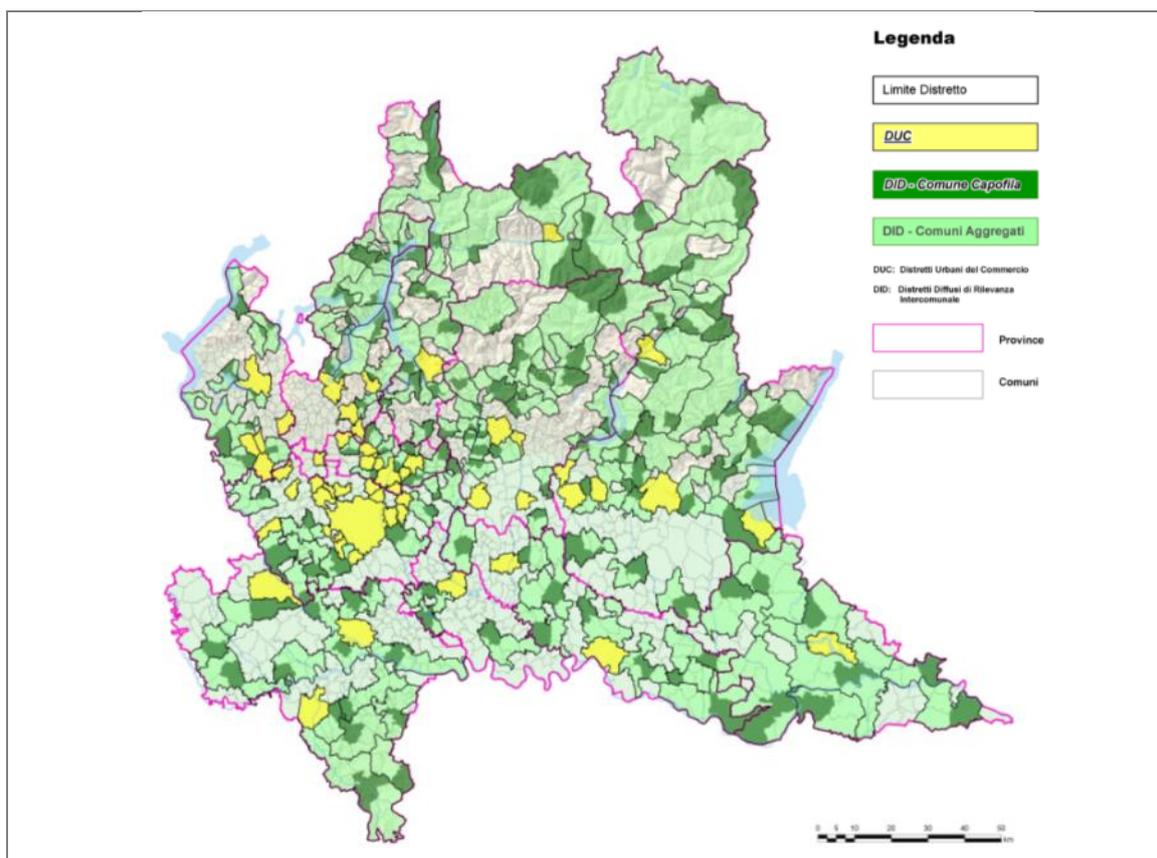


Figura 173 – Localizzazione dei Distretti del Commercio DUC e DID attivi (Regione Lombardia, 2013)

È opportuno evidenziare come i DUC e i DID lombardi si siano connotati in primo luogo quali nuovi modelli di governance a livello locale e come in tale aspetto si debba cogliere il successo dell'iniziativa e la

possibilità di esportare il modello e farne una politica per la città e il territorio (non solo di matrice commerciale).

L'esperienza dei distretti del Commercio lombardi rappresenta un esempio efficace di razionalizzazione delle risorse e contenimento della spesa pubblica attraverso il partenariato pubblico-privato. Il partenariato pubblico-privato alla base del distretto è la chiave della governance a livello locale in quanto consente agli attori principali di trovare un ambito di interesse comune e di concentrare su di esso risorse e competenze.