



Regione Lombardia

PRIA
Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
Sintesi non Tecnica

Autorità Procedente

Regione Lombardia

D.G. Ambiente Energia e Reti

U.O. Protezione Aria e Prevenzione Inquinamenti Fisici e Industriali

Autorità Competente per la VAS

Regione Lombardia

D.G. Territorio e Urbanistica

U.O. Programmazione integrata e Pianificazione Territoriale
di concerto con la

D.G. Ambiente Energia e Reti

U.O. Sviluppo Sostenibile e Valutazioni Ambientali

In collaborazione con



Novembre 2012

GRUPPO DI LAVORO



Regione Lombardia

D.G. Ambiente Energia e Reti - U.O. Protezione Aria e Prevenzione Inquinamenti Fisici e Industriali
Gian Luca Gurrieri, Debora Dazzi, Elisabetta Buganza, Nadia Carfagno

In collaborazione con



Mauro Brolis, Luisa Tasca, Dino De Simone, Stefania Ghidorzi

1	IMPOSTAZIONE PROCEDURALE E METODOLOGICA DEL PERCORSO INTEGRATO DI PRIA/VAS	2
2	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	5
2.1	<i>Componenti ambientali</i>	5
2.2	<i>Macrosettori di PRIA</i>	6
2.3	<i>Obiettivi di sostenibilità ambientale</i>	14
3	PRINCIPALI ALTERNATIVE DI PIANO	18
4	VALUTAZIONE DEL PIANO	19
4.1	<i>Potenziati effetti ambientali e criteri per l'attuazione delle misure di PRIA</i>	19
4.2	<i>Valutazione cumulativa dei potenziati effetti del Piano per componente ambientale</i>	31
4.3	<i>Effetti dell'inquinamento atmosferico su salute umana, ecosistemi e vegetazione, patrimonio architettonico e monumentale</i>	34
4.4	<i>Valutazione complessiva del Piano rispetto alla qualità dell'aria</i>	35
5	MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PIANO	39
6	STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE	42

1 IMPOSTAZIONE PROCEDURALE E METODOLOGICA DEL PERCORSO INTEGRATO DI PRIA/VAS

Regione Lombardia ha avviato l'aggiornamento della pianificazione e programmazione delle politiche per il miglioramento della qualità dell'aria in attuazione di quanto stabilito dalla l.r. 24/06, ed in particolare dal Documento di Indirizzi per la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente di cui alla d.c.r. n.891/09, nonché sulla base dei principi e dei criteri previsti a seguito dell'entrata in vigore della nuova direttiva sulla qualità dell'aria (direttiva 2008/50/CE) e del d.lgs. 155/2010.

Il **Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria** (PRIA) rappresenta lo strumento di pianificazione e di programmazione di Regione Lombardia in materia di tutela della qualità dell'aria ed ha la doppia natura di **piano**, in accordo alla norma nazionale, e di **programma**, coerentemente alla norma regionale.

In coerenza con la normativa e con gli indirizzi regionali, la d.g.r. n. 2603 del 30/11/2011 ha definito il **modello metodologico procedurale e organizzativo** del percorso di PRIA e della sua VAS, riportato nella tabella della pagina seguente.

Fin dalle prime fasi del percorso, sono state avviate iniziative di **partecipazione**, con l'obiettivo di garantire un'effettiva attività di ascolto e un'ampia condivisione sui contenuti e sul processo di Piano. Il percorso partecipativo tiene conto in particolare:

- dei contenuti del d.d.u.o. n. 2876 del 3/4/2012, che elenca gli attori da coinvolgere e prevede l'istituzione della **conferenza di valutazione**, la convocazione di un **forum pubblico** e un'ampia e tempestiva **comunicazione** delle iniziative in programma;
- del ruolo del **Tavolo permanente** con funzioni di consultazione istituzionale in materia di programmazione regionale per il risanamento della qualità dell'aria (l.r. 24/2006, art.2, comma 5), istituito con d.g.r. n. 4444 del 28/3/2007;
- dell'avanzamento dei lavori per la predisposizione del nuovo **Programma Energetico Ambientale Regionale** (PEAR), che tratta temi aventi forti sinergie con quelli oggetto del PRIA.

In estrema sintesi, il percorso di partecipazione e consultazione è articolato come segue.

- Apertura, da giugno 2012, della **casella di posta elettronica** istituzionale (consultazione_pria@regione.lombardia.it).
- **Consultazione in fase di scoping**: consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati nell'ambito della prima seduta della **conferenza di valutazione** e convocazione della due giorni di **forum pubblico** "Stati Generali dell'aria. La natura della nostra aria. Domande consapevoli, risposte sostenibili", rivolto a tutti i portatori di interesse ed aperto alla cittadinanza, finalizzato a presentare e discutere i documenti della fase di scoping ed a raccogliere contributi propositivi per la stesura del PRIA e del Rapporto ambientale da parte di *stakeholders* e cittadini. All'evento di forum è stata affiancata la messa a disposizione del **sito web** www.statigeneralidellaria.it.

Le indicazioni, i suggerimenti e le osservazioni pervenute nel corso delle attività di consultazione in fase di scoping sono state valutate dalla Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti, con il coinvolgimento anche delle altre Direzioni Generali di Regione Lombardia, e utilizzate nel corso

della predisposizione della proposta di PRIA e di Rapporto ambientale. Il resoconto di come si è tenuto complessivamente conto dei contributi è presentato nell'ambito della proposta di PRIA, mentre all'interno della proposta di Rapporto ambientale è presentato un approfondimento relativo alle osservazioni pervenute relative al percorso di VAS ed alle modalità di recepimento delle stesse. In Allegato al Rapporto ambientale è inoltre riportato un prospetto di sintesi dell'insieme dei contributi ricevuti.

- **Consultazione sulla proposta di PRIA e Rapporto ambientale:** consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati nell'ambito della seconda seduta della **conferenza di valutazione** e convocazione del **forum pubblico** di presentazione della proposta di PRIA e di Rapporto ambientale, finalizzato a raccogliere osservazioni sui documenti e ad acquisire eventuali ulteriori elementi per la stesura definitiva del PRIA e del Rapporto ambientale.

Modello metodologico procedurale e organizzativo della VAS del PRIA.

FASE	PROCESSO DI PROGRAMMAZIONE	PROCESSO DI VAS
Fase 0 preparazione	P0.1 Avvio del procedimento per l'approvazione del Programma Regionale di Interventi per la qualità dell'Aria (P.R.I.A.) e la relativa Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) e pubblicazione sul BURL	A0.1 Pubblicazione avviso sul BURL (avvio del procedimento per la redazione del PRIA e della VAS) con l'indicazione dell'Autorità procedente e l'individuazione dell'Autorità competente per la VAS e nel sito web http://www.cartografia.regione.lombardia.it/sivas/ (SIVAS). A0.2 Individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico coinvolto
Fase 1 Orientamento	P1.1 Determinazione degli obiettivi generali del PRIA, sulla base del Documento di indirizzi (proposto dalla Giunta e approvato dal Consiglio art.2 c.1 LR 24/06) P1.1 Definizione dello schema operativo per lo svolgimento del processo di programmazione P1.2 Identificazione dei dati e delle informazioni a disposizione dell'Ente in materia di aria ambiente	A1.1 Integrazione della dimensione ambientale nel PRIA A1.2 Definizione dello schema operativo per lo svolgimento del processo di valutazione ambientale A1.3 Verifica della presenza di Siti Rete Natura 2000 (sic/zps) A1.4 Definizione dell'ambito di influenza (SCOPING) e della portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale
Conferenza di valutazione	Avvio del confronto	
Fase 2 Elaborazione e redazione	P2.1 Costruzione dello scenario di riferimento per il PRIA (evoluzione del sistema attuale in assenza di programmazione o misure correttive delle tendenze in corso) P2.2 Definizione degli obiettivi specifici, costruzione di alternative/scenari di sviluppo e definizione delle azioni da mettere in campo per attuarli	<u>Redazione del Rapporto Ambientale</u> A2.1 Analisi di coerenza esterna (rispondenza agli obiettivi di livello europeo e nazionale in materia di aria ambiente) A2.2 Stima degli effetti ambientali attesi, costruzione e selezione degli indicatori A2.3 Valutazione delle alternative/azioni e scelta delle soluzioni più sostenibili (che massimizzano il raggiungimento degli obiettivi del Programma nel rispetto delle componenti ambientali) A2.4 Analisi di coerenza interna (verifica della congruenza tra obiettivi e azioni) A2.5 Progettazione del sistema di monitoraggio A2.6 Stima degli effetti diretti/indiretti sugli habitat e sulle specie di cui alla Direttiva 92/43 CEE e 79/409CEE (Redazione Studio di Incidenza delle scelte del piano sui siti di Rete Natura 2000).
	P2.3 Proposta di PRIA	A2.7 Proposta di Rapporto ambientale e Sintesi non tecnica
	La Giunta Regionale prende atto della documentazione (Proposta di PRIA, Rapporto ambientale e Sintesi non tecnica) Deposito (60 giorni) – pubblicazione – trasmissione – consultazione: <ul style="list-style-type: none"> - comunicazione della presa d'atto e del deposito della documentazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia; - deposito di una copia cartacea della documentazione presso gli uffici regionali competenti; - invio dell'avviso di pubblicazione di tutta la documentazione sul sito web (SIVAS) ai Soggetti competenti in materia ambientale e agli Enti territorialmente interessati); - invio dello Studio di incidenza all'Autorità competente in materia di SIC e ZPS. 	
Conferenza di valutazione	Valutazione della proposta di PRIA e del Rapporto Ambientale	
	Acquisizione della Valutazione di incidenza (parere obbligatorio e vincolante) (entro 90 gg dalla ricezione dello Studio)	
	PARERE MOTIVATO predisposto dall'autorità competente per la VAS d'intesa con l'autorità procedente (entro 90 gg dal termine della fase di deposito e consultazione)	
Fase 3 Approvazione	La Giunta Regionale approva PRIA, Rapporto Ambientale e Dichiarazione di sintesi Informazione circa la decisione: pubblicazione su BURL e sito WEB Deposito di una copia cartacea della documentazione presso gli uffici regionali competenti	
Fase 4 Attuazione e gestione	P4.1 Monitoraggio dell'attuazione degli obiettivi/azioni del PRIA P4.2 Monitoraggio dell'andamento degli indicatori previsti P4.3 Attuazione di eventuali interventi correttivi	A4.1 Rapporti di monitoraggio e valutazione periodica

2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il PRIA è uno strumento settoriale che si pone obiettivi ambientali, in particolare con riferimento alla qualità dell'aria e alla riduzione delle emissioni atmosferiche. Esso tratta in maniera estesa lo stato di fatto in materia di qualità dell'aria, nonché i relativi possibili scenari futuri in Lombardia, collegando anche il tema dell'inquinamento atmosferico agli effetti sulla salute umana. Per la trattazione delle tematiche della qualità dell'aria e della salute umana si rimanda quindi al PRIA.

Per questa ragione, il quadro di riferimento ambientale contenuto nella proposta di Rapporto ambientale risulta focalizzato soprattutto sulle tematiche ambientali diverse da quelle già trattate nel PRIA, (cambiamenti climatici, acque, suolo, biodiversità, paesaggio, rifiuti, agenti fisici). Il quadro è poi completato dall'analisi dei macrosettori trattati nell'ambito del Piano (mobilità e trasporti, energia, agricoltura e foreste). Per tutte le tematiche analizzate vengono infine richiamati gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PRIA.

2.1 Componenti ambientali

La tabella che segue mostra in forma sintetica i principali punti di forza ed opportunità, da un lato, e i punti di debolezza e minacce, dall'altro, del territorio regionale lombardo.

componenti ambientali	punti di forza/opportunità	punti di debolezza/minacce
CAMBIAMENTI CLIMATICI	<ul style="list-style-type: none"> componente negativa delle emissioni di gas serra dovuta agli assorbimenti 	<ul style="list-style-type: none"> entità delle emissioni totali di gas serra (84.197 kt di CO₂eq nel 2008), prevalentemente dovute alle combustioni (79%) residenziale (25%), trasporti extraurbani (23%) e urbani (19%) principali settori di emissioni di CO₂eq
ACQUA	<ul style="list-style-type: none"> dal 2005 tendenza al miglioramento dello stato dei corpi idrici il lago di Garda presenta un valore buono di indice ecologico; i laghi/ invasi alpini risultano generalmente in discrete condizioni elevata disponibilità idrica giornaliera media procapite, pari a circa 250 litri (1.000 in aree urbane) 	<ul style="list-style-type: none"> la maggior parte dei fiumi lombardi rientra nella classe di qualità idrica sufficiente; i fiumi maggiormente compromessi sono il Lambro, l'Olona ed alcuni tratti del Mincio, del Serio, del Seveso e del Mella fenomeni di crisi dovuti ad alluvioni e/o a esondazioni e a fasi di carenza idrica fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee dovuti a tracce di solventi e di cromo nell'area milanese settentrionale e di fitofarmaci nelle aree del pavese e del mantovano fenomeni di inquinamento delle acque di prima falda (ammoniaca, ferro e manganese) causati dalle irrigazioni nella media pianura circa il 56% dell'area di pianura è classificata come vulnerabile

SUOLO	<ul style="list-style-type: none"> ai fini agricoli, il 50% dei suoli lombardi destinati all'agricoltura è di qualità ottima la superficie boscata regionale al 2010 è stimata in 620.122 ettari, in crescita di 1.079 ha rispetto al 2009 	<ul style="list-style-type: none"> elevato consumo di suolo, specie nella zona a nord di Milano, nella provincia di Monza e Brianza e lungo l'asse del Sempione rilevante frammentazione del territorio dovuta alle infrastrutture lineari oltre 770 siti classificati come "contaminati" e in corso di bonifica alta diffusione di frane, alluvioni e valanghe
BIODIVERSITA'	<ul style="list-style-type: none"> estensione del sistema delle aree protette (oltre 550.000 ha, pari a circa il 24% di territorio lombardo) gli elementi della Rete Natura 2000 sono costituiti da 66 ZPS e 193 SIC, tra cui 6 aree dichiarate zone umide di importanza internazionale la Rete Ecologica Regionale è riconosciuta infrastruttura prioritaria dal Piano Territoriale Regionale 	<ul style="list-style-type: none"> situazioni di sovrasfruttamento delle risorse introduzione di specie aliene frammentazione e degrado degli habitat naturali
PAESAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> varietà dei paesaggi regionali, con identità e peculiarità intrinseche elevata quota di territorio assoggettata a vincolo paesistico-ambientale (circa 12.300 kmq, più del 50% del territorio regionale) 	<ul style="list-style-type: none"> frammentazione, omologazione e "banalizzazione" del paesaggio degli spazi aperti interclusione, frammentazione e dequalificazione diffusa delle aree agricole periurbane accerchiamento e progressiva interclusione di elementi isolati del patrimonio storico-architettonico e/o naturale presenza invasiva delle infrastrutture a rete, sia viabilistiche che per il trasporto dell'energia e delle opere finalizzate alla sua produzione presenza di aree sottoutilizzate e dismesse in abbandono
RIFIUTI	<ul style="list-style-type: none"> produzione pro capite di rifiuti urbani in leggera flessione recupero di materia ed energia dai rifiuti indifferenziati in costante crescita 	<ul style="list-style-type: none"> produzione totale di rifiuti urbani in lieve aumento
AGENTI FISICI	<ul style="list-style-type: none"> al 2011 il 66% dei comuni lombardi ha approvato un piano di zonizzazione acustica comunale attività di controllo di ARPA delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti mostrano un generale rispetto dei valori di legge 	<ul style="list-style-type: none"> principali sorgenti di rumore nelle aree urbanizzate: infrastrutture di trasporto e attività produttive

2.2 Macrosettori di PRIA

MOBILITÀ E TRASPORTI

Con riferimento al **trasporto privato**, il tasso di motorizzazione medio nazionale è il più alto (più di 60 auto ogni 100 abitanti) a livello europeo, mentre a livello regionale, tra il 2002 ed il 2010, si è mantenuto costante, nonostante il trend di crescita della popolazione residente in Lombardia, assestandosi su 58,7 autovetture ogni 100 abitanti (2009).

La ripartizione tra tipologie di trazione del parco autovetture (dati 2009) vede la predominanza della motorizzazione a benzina, che rappresenta più del 60% dei veicoli in circolazione. Negli ultimi 3 anni, caratterizzati da incessante crescita dei prezzi dei carburanti, si è assistito ad un generale rallentamento dei trend di crescita: le auto diesel diminuiscono sempre più la propria presenza nel parco totale e le auto a benzina sono in costante e moderato calo; la crescita di auto a GPL e metano è in aumento nonostante, almeno per il metano, sia ancora scarsa in Lombardia la presenza di impianti di distribuzione. Le stime di ARPA al 2020 indicano un aumento del parco autovetture complessivo (+10%), la diminuzione delle auto a benzina (-12%), l'aumento delle auto diesel (+27%) ed un fortissimo aumento di auto a GPL (+174%) e metano (+349%).

Per quanto riguarda la categoria normativa, con riferimento alle motorizzazioni prevalenti, il quadro del parco autovetture vede la predominanza tra le motorizzazioni a benzina degli EURO 2 e degli EURO 4, mentre circa il 20% è ancora costituito da motori EURO 0 ed EURO 1; tra le autovetture diesel, la maggior parte è costituita da EURO 4, seguita da EURO 3, mentre i diesel EURO 0 ed 1 rappresentano solo il 5%. Le stime di ARPA al 2020 indicano una progressiva diminuzione di veicoli EURO 4, e un iniziale aumento degli EURO V che a fine periodo saranno poi sostituiti dagli EURO VI.

Per quanto riguarda le politiche regionali in materia di trasporto privato, vanno ricordate le limitazioni progressive alla circolazione in ampie porzioni del territorio regionale rivolte ai veicoli più inquinanti, compresi gli autobus del TPL. Attualmente la *Low Emission Zone* regionale riguarda 209 comuni (circa 4.700.000 abitanti), coinvolti in un Protocollo di collaborazione per il potenziamento dei controlli. Sono inoltre state introdotte misure di natura economica per la sostituzione o la trasformazione di veicoli inquinanti con veicoli caratterizzati da motorizzazioni a basso impatto emissivo e per l'installazione di dispositivi antiparticolato per i motori diesel ed azioni normative, semplificazioni amministrative ed accordi con gli operatori del settore carburanti per l'ampliamento della rete distributiva di GPL e metano. Sono stati infine erogati incentivi finanziari per l'acquisto di mezzi elettrici.

Tra il 2001 ed il 2011 si è assistito ad una contrazione negli spostamenti a piedi ed in bicicletta ed in scooter, ciclomotore e moto mentre gli spostamenti con i mezzi pubblici sono cresciuti del 6%. L'uso dell'auto è andato sostanzialmente aumentando, con alcune flessioni (2010-2011) per effetto essenzialmente dell'aumento del prezzo dei carburanti e del dimezzamento degli incentivi alla sostituzione. Nello stesso periodo si sono registrati aumenti nell'impiego dei mezzi pubblici, in particolare tra i giovani (+4,1%) e tra gli studenti (+4,5%) ed in particolare tra le città medio-grandi (+3,7% tra le città con più di 250.000 abitanti). Viceversa, tra il 2008 ed il 2009, anno con forti incentivi statali alla sostituzione del mezzo inquinante e di diminuzione dei prezzi dei carburanti, si è registrata una diminuzione complessiva del 1,8% nell'utilizzo dei mezzi pubblici, sono diminuiti del 5,9% degli spostamenti a piedi ed in bici nella categoria dei disoccupati e del 3,2% dell'uso dei mezzi pubblici tra gli over 65. Sono aumentati complessivamente gli spostamenti in auto del 2,2%.

Per quanto concerne le **infrastrutture**, la struttura insediativa lombarda è caratterizzata da una conformazione policentrica, con un evidente sbilanciamento verso il polo milanese che funge da forte collettore di funzioni, servizi e, conseguentemente, spostamenti. Fenomeni di migrazione verso la fascia di pianura hanno comportato l'aumento dello *sprawl* urbano e della pressione del pendolarismo sulle città.

Le politiche regionali intendono consolidare l'assetto policentrico, attraverso lo sviluppo di nuove infrastrutture di collegamento di natura internazionale, nazionale e regionale per il trasporto su gomme e su ferro, e promuovere il decongestionamento del nodo di Milano per accrescere la potenzialità e l'accessibilità delle altre polarità e per ridurre i fenomeni di marginalità e perifericità di alcune aree.

La realizzazione della rete infrastrutturale programmata pone però alcune questioni dal punto di vista del design delle infrastrutture, della sostenibilità ambientale, dell'equità nell'accesso alle risorse e, in definitiva, dell'efficacia nel perseguire il decongestionamento delle reti (e la riduzione delle emissioni da traffico); sarà in particolare opportuno evitare che le nuove infrastrutture stradali attraggano spostamenti che si sarebbero generati in modo più sostenibile (ad es. in treno) per effetto della riduzione del traffico.

In materia di **trasporto pubblico**, si è aggravata ulteriormente la disponibilità di risorse economiche, a causa del quadro recessivo, rendendo così difficoltosa la pianificazione di medio-lungo periodo. A questo si aggiunge la spesso confusa separazione di ruoli tra ente di governo ed azienda di trasporto. È andata pertanto crescendo la necessità di strutture e forme di governo tali da garantire agli Enti Locali il ruolo che a loro spetta per definire e garantire le condizioni di gestione efficiente il servizio, attraverso una maggiore certezza di mezzi finanziari e la disponibilità di infrastrutture idonee.

In questo quadro essenzialmente negativo di riferimento generale va ricordata l'esperienza virtuosa dei servizi suburbani regionali che rappresentano un significativo punto di partenza verso una progettazione di una gestione più integrata ed efficiente del servizio. Il Servizio Ferroviario Suburbano, infatti, assolve il duplice compito di fornire l'offerta di trasporto adeguata ai flussi pendolari che gravitano sui centri urbani e di rispondere a parte dei flussi di attraversamento interno.

La riforma del trasporto pubblico locale, avviata in Lombardia con la l.r. 6/2012, è da considerarsi sia azione di sostegno a forme di mobilità più sostenibile (e quindi per la riduzione dell'inquinamento atmosferico), sia quale scenario di riferimento per il settore del trasporto pubblico: essa si pone l'obiettivo di migliorare il livello di servizio di autobus, metropolitane e treni, attraverso la definizione di bacini provinciali o sovra provinciali, l'istituzione di Agenzie per il TPL, il metodo di gara quale modalità primaria per l'affidamento dei servizi, il criterio della premialità nella gestione per il riparto delle risorse, la creazione di un sistema tariffario integrato unico su scala regionale.

Dal punto di vista infrastrutturale, le politiche continueranno a perseguire il potenziamento ed il miglioramento dei servizi ferroviari regionali: potenziamento dei servizi suburbani; miglioramento della puntualità; pulizia dei treni; informazione al cittadino; riqualificazione stazioni. Il completamento delle linee ferroviarie ad alta capacità permetteranno di sviluppare i collegamenti strategici per il trasporto di persone e merci. L'estensione e il potenziamento della rete su ferro interesserà anche la rete metropolitana e metro tranviaria di Milano e di altre grandi città lombarde.

Con riferimento ai **sistemi navigabili**, la Lombardia è la regione italiana con il più grande numero di vie navigabili, ad oggi sfruttate soprattutto a fini turistici: la rete regionale rientra nel sistema idroviario padano-veneto, che si estende verso l'Adriatico con i porti commerciali di Cremona e Mantova. L'integrazione tra il trasporto fluviale, lacuale e ferroviario rappresenta un'opportunità per il trasferimento di quote dal trasporto su gomma sebbene sussistano delle criticità relative alla carenza di infrastrutture e la presenza di alcuni importanti "colli di bottiglia" naturali.

Per quanto riguarda il **trasporto merci**, la Lombardia rappresenta la principale origine/destinazione italiana per il trasporto delle merci, che avviene per circa il 90% su gomma. Tra i veicoli industriali leggeri, la motorizzazione di gran lunga prevalente è il gasolio; circa il 60% è rappresentato da motorizzazioni EURO 3 e EURO 4; un terzo dei veicoli pesanti (essenzialmente motori diesel) è EURO 0. Lo sviluppo recente del trasporto intermodale ferro-gomma risente della presenza di colli di bottiglia dovuti alla saturazione dei terminal intermodali. È obiettivo di Regione Lombardia la programmazione di nuovi

terminal ed il miglioramento e potenziamento degli esistenti. Ulteriore punto cruciale è rappresentato dalla filiera logistica, dall'acquisizione delle materie prime alla consegna dei prodotti.

Regione Lombardia proseguirà inoltre nell'azione di sostegno al **sistema aeroportuale** lombardo e di redistribuzione del traffico sui singoli scali, che vedono Malpensa nel ruolo di aeroporto internazionale, Linate come "city airport", Montichiari in qualità di "riserva di capacità" e Orio al Serio dedicato ai voli *low cost*.

Per quanto riguarda poi la **mobilità ciclabile**, la Regione è in via di predisposizione il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica, che prevede la riqualificazione e la messa in sicurezza delle piste ciclabili esistenti e la creazione di piste ciclabili nuove.

Rispetto al tema dei **sistemi di trasporto innovativi**, si segnala il servizio di *car-sharing* "E-Vai", operato ed organizzato da Ferrovie Nord, presente in 26 punti di prelievo; il parco mezzi è costituito da veicoli a nullo (elettrici) o basso impatto ambientale (EURO 5). Un altro servizio innovativo ampiamente diffuso in Lombardia è il *bike-sharing*, nella maggior parte dei casi con prelievo e deposito elettronico (*smartcard*).

Infine, sono stati promossi interventi di **mobility management** attraverso incentivi finanziari, nonché attraverso le politiche regionali per il coordinamento e l'amministrazione dei tempi delle città. È stato riconosciuto inoltre alla figura del Mobility Manager un ruolo di primo piano per il miglioramento della mobilità e nell'ambito della definizione e programmazione dei servizi di trasporto pubblico locale.

ENERGIA

Le dinamiche di **consumo energetico** rilevate per il territorio regionale negli ultimi dieci anni evidenziano gli effetti indotti dalla crisi economica, nonché variazioni dovute a particolari condizioni meteorologiche, ma testimoniano anche i primi benefici dell'orientamento di determinati comportamenti di consumo verso una maggiore attenzione all'efficienza e alla sostenibilità.

La ripartizione settoriale dei consumi energetici rilevati fino al 2010 conferma la predominanza del settore civile (residenziale e terziario), che da solo assorbe circa il 45% della domanda di energia complessiva (suddivisa in 32,3% per il residenziale e 12,8% per il terziario). L'industria mantiene comunque una posizione di rilievo (circa il 28% dei consumi totali), seguono i trasporti (25%) e l'agricoltura (2%).

Da una analisi dei trend relativi ai singoli settori emerge per l'industria un andamento complessivamente negativo, in modo particolare negli ultimi anni, a causa dell'acuirsi della crisi economica internazionale. Il settore residenziale ha raggiunto invece, dopo alcune fluttuazioni, un livello di consumo superiore a quanto registrato dieci anni fa; ad un aumento del numero degli edifici è corrisposta in ogni caso la tendenza ad elevare le prestazioni energetiche delle nuove costruzioni e soprattutto una nuova sensibilità verso il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia. Il settore dei trasporti, invece, presenta un andamento in costante crescita.

Più specificamente, per quanto concerne il **settore industriale**, nel decennio precedente l'inizio della crisi economico-finanziaria, il sistema produttivo della Regione, pur in presenza di processi di trasformazione delle filiere produttive, ha mantenuto le caratteristiche strutturali che ne contraddistinguono il modello di sviluppo, con predominanza della piccola impresa a vocazione manifatturiera; il processo di conversione dal manifatturiero verso il terziario avanzato e la produzione immateriale è avvenuto con maggior lentezza e comunque in un contesto che evidenzia marcate differenze tra i territori locali. La Lombardia è la Regione italiana con la più alta densità di aziende industriali, rappresentando ad un tempo oltre il 20%

delle imprese manifatturiere italiane e quasi un terzo di quelle di media dimensione.

Molti provvedimenti sono stati presi dalla Regione, negli ultimi anni, per la riduzione e il monitoraggio delle emissioni inquinanti derivanti da attività industriali: si pensi all'attuazione dei principi tecnico-gestionali previsti dalla normativa in materia di IPPC, l'adozione delle MTD (migliori tecniche disponibili), la messa in atto dei piani di monitoraggio per settore (circa 800 attività sul territorio regionale), l'adozione per le attività industriali, artigianali e di produzione di energia di limiti emissivi e livelli prestazionali tra i più stringenti a livello nazionale, lo sviluppo della normativa in materia di controllo e monitoraggio.

Per quanto riguarda il **settore residenziale**, il patrimonio edilizio in Lombardia conta circa 1.750.000 edifici, in gran parte a destinazione residenziale (oltre l'80%). Si contano circa 3,3 milioni di impianti termici (produzione di calore e acqua calda), di cui oltre il 94% autonomo. Rispetto al tipo di combustibile, la stragrande maggioranza di impianti è alimentata a gas metano (82%), mentre solo il 2% a gasolio e la restante quota a GPL e biomassa; si registra infine una quota minima di impianti geotermici e aerotermici.

Lo sviluppo tecnologico ha prodotto di recente nuove tecnologie che potrebbero verosimilmente avere un'importante diffusione per via delle loro sempre maggiore competitività dal punto di vista economico, sia per quanto riguarda l'installazione dell'impianto, che per i consumi in fase di esercizio. Si pensi ad esempio alla climatizzazione degli edifici mediante sistemi geotermici a bassa entalpia, che rappresenta un'opzione interessante dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale. E' inoltre prevedibile anche lo sviluppo del solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria, grazie anche alle misure regionali per la promozione di tecnologie, quali l'uso combinato del solare termico per riscaldamento e raffrescamento (*solar cooling*) o l'impiego del solare a concentrazione.

Una pratica di riscaldamento da tenere in particolare attenzione è l'uso delle biomasse in ambito residenziale. Se, da un lato, l'utilizzo di questa fonte energetica rinnovabile permette di conseguire gli obiettivi di contrasto al cambiamento climatico, dall'altro rappresenta un importante fattore di emissione di PM₁₀ primario. Per l'utilizzo delle biomasse saranno dunque necessari una nuova regolamentazione per la corretta installazione e manutenzione degli impianti e il censimento degli impianti domestici destinati al riscaldamento attualmente esistenti. Miglioramenti sono prevedibili grazie alle misure regionali volte al contenimento delle emissioni da biomasse legnose, che si orientano prioritariamente al divieto di utilizzo di apparecchi obsoleti a bassa efficienza e caratterizzati da elevate emissioni (camini aperti, camini chiusi e stufe con rendimento inferiore a 63%).

Ulteriore sistema per il riscaldamento degli edifici che sta conoscendo diffusione è il teleriscaldamento associato a sistemi centralizzati di produzione di calore; una spinta alla sua promozione deriva dalle disposizioni introdotte nel d.lgs. 28/11 sulla promozione delle fonti rinnovabili, che predispone un fondo di finanziamento ad hoc per le infrastrutture di distribuzione del calore.

Le abitazioni realizzate in Lombardia nello scorso decennio (poco più di 47.000 unità, circa l'1% del patrimonio complessivo) sono caratterizzate generalmente da un livello di efficienza energetica migliore rispetto al passato, a fronte degli interventi normativi intercorsi: la Lombardia è stata tra le prime a recepire la direttiva europea 2002/97/CE sul risparmio energetico, l'uso razionale dell'energia e la produzione energetica da fonti rinnovabili nel comparto edilizio, con la d.g.r. n. 8/8745 del 2008. Inoltre, grazie all'avvio del sistema di certificazione degli edifici (dal 2007), è disponibile un importante patrimonio di dati raccolti nel Catasto Energetico degli Edifici: dagli oltre 900.000 Attestati di Certificazione Energetica depositati emerge come gli edifici siano mediamente caratterizzati da prestazioni piuttosto scadenti (circa il 50% del campione si colloca in classe energetica G).

In tema di **consumi di energia elettrica**, il consumo finale in Lombardia, circa 65.900 GWh nel 2010, pesa per poco meno del 23% rispetto al totale dei vettori energetici utilizzati per soddisfare il fabbisogno energetico complessivo. Tra il 2009 e il 2010 si è registrato un incremento pari al 5%, mentre nell'ultimo decennio l'incremento è stato dell'11%. Oltre il 50 % dei consumi sono localizzati nelle Province di Milano, Brescia e Mantova. L'industria si contraddistingue come il settore dai maggiori consumi di energia elettrica (56% dei consumi di elettricità lombardi, per il 94% dovuto al manifatturiero); negli anni recenti i consumi di energia elettrica si sono mostrati stabili (solo nel 2008 hanno segnato un andamento fortemente negativo), mentre si è verificata una riduzione dei consumi di olio combustibile e gasolio e, in particolare, di gas metano.

Per quanto riguarda la **produzione di energia elettrica**, poi, si registra la presenza di un sistema di produzione fortemente basato sul termoelettrico (13,1 GW di potenza efficiente lorda nel 2011), mentre il settore delle energie rinnovabili e pulite, oltre al contributo storico degli impianti idroelettrici (6,0 GW) vede la forte crescita del fotovoltaico, con oltre 48.000 impianti installati, per una potenza lorda complessiva di 1,3 GW. L'energia prodotta da questo settore nel 2011 è stata di 990 GWh, con un incremento del 425% rispetto al 2010.

I 13 inceneritori di rifiuti urbani presenti nella Regione rappresentano una fonte alternativa significativa di energia elettrica e – in 3 casi – di teleriscaldamento. Uno degli impianti più moderni è Silla 2 di Milano, che nel 2011 ha trattato 547.000 t di rifiuti, producendo 394 GWh di energia elettrica e 145 GWh di energia termica per il teleriscaldamento.

Da ultimo, i sistemi di produzione e distribuzione di energia dovrebbero essere avvantaggiati nel prossimo futuro dallo sviluppo delle *smart grid*, che rappresentano una grande opportunità per ottimizzare il sistema elettrico dagli impianti di produzione fino al consumatore finale.

AGRICOLTURA E FORESTE

Nonostante la crisi economica, l'agricoltura e l'industria alimentare in Regione Lombardia hanno registrato nel 2011 trend positivi: il valore economico della componente agricola regionale, pari a 7,2 miliardi di euro, mostra un incremento dell'11,5%, con un peso nettamente crescente, pari al 14,5%, sul totale nazionale, anche se in realtà il valore positivo è legato in gran parte all'incremento dei prezzi all'origine (+11,2%), mentre le produzioni sono lievemente cresciute in termini quantitativi (+0,2%). In termini di occupazione, la produzione agricola, le attività connesse e quelle di trasformazione alimentare si svolgono in circa 67.000 strutture produttive, coinvolgendo circa 240.000 lavoratori.

La Lombardia si classifica come una delle principali regioni agricole d'Europa: i cereali occupano una significativa porzione della Superficie Agricola Utilizzabile (SAU) regionale (431 mila ha, pari circa al 44%) e rappresentano il 12,6% dell'intera superficie cerealicola italiana, con rese consistentemente superiori a quelle medie nazionali; inoltre, le superfici destinate a foraggiare interessano nel complesso oltre 500.000 ettari di SAU e la loro diffusione è strettamente connessa all'allevamento degli erbivori.

Dal punto di vista strutturale, il **sistema agricolo lombardo** è caratterizzato da un numero relativamente ridotto di aziende, ma con dimensioni oltre due volte superiori alla media italiana in termini di superficie: secondo i dati definitivi del VI Censimento in Lombardia vi erano, nel 2010, 54.333 aziende con superficie agricola e forestale (3,3% del totale nazionale) e tale superficie superava 1.229.000 ettari, di cui 987.000 di SAU, pari al 7,6% della SAU italiana. In termini di dimensioni, sulla base della SAU, a livello regionale circa il 50% delle aziende conduce meno di 5 ha e racchiude il 5% della SAU; le aziende di media dimensione (tra

5 e 50 ettari) rappresentano circa il 40% del totale sia come numero sia come superficie; le aziende grandi (oltre 50 ettari) sono pari a meno di 5.000 unità ed al 10%, ma conducono quasi 550.000 ettari, pari al 55% della SAU totale.

Rispetto all'**uso del suolo agricolo**, si evidenzia una netta concentrazione dei seminativi in pianura, delle coltivazioni legnose agrarie in collina e delle foraggere permanenti in montagna; l'arboricoltura da legno è presente quasi solo in pianura, i boschi compresi nel perimetro delle aziende sono concentrati in montagna, fascia altimetrica che vede anche consistenti porzioni di superfici non utilizzate. Gli allevamenti bovini, bufalini e suini sono concentrati in pianura, quelli ovini, caprini, equini e cunicoli in montagna, mentre la collina mostra una presenza significativa di allevamenti avicoli. La superficie utile per l'agricoltura sta inesorabilmente diminuendo: il consumo di suolo libero in Lombardia è pari a 5.500 ettari l'anno (16 ha/giorno), cui si accompagna un aumento di produttività per ettaro, segnale di un aumento delle produzioni intensive.

Per quanto concerne la **zootecnia**, la Regione ha un peso preponderante nel settore suinicolo (45% delle consistenze e 40% delle produzioni) e in quello del latte vaccino (28% del patrimonio e 38% della produzione); significative appaiono anche le quote di carne bovina (26%), di pollame (19%), di uova (17,6%) e di miele (14,7%). Nettamente più limitato è il peso delle produzioni ovine e caprine.

La Lombardia, proprio a causa della disponibilità di materia prima agricola, oltre che di fattori legati alla concentrazione di poli di consumo ed alla dotazione di infrastrutture e servizi, spicca anche per la localizzazione degli **impianti di trasformazione dell'industria alimentare**, in particolare di quella lattiero-casearia e di macellazione e trasformazione delle carni.

Rispetto al tema della **multifunzionalità** e della diversificazione, nel 2010 la Lombardia si è collocata al terzo posto fra le Regioni italiane per numero di agriturismi (6,64% su base nazionale), con un incremento del 2,5% delle aziende fra il 2010 e il 2011 (pari a 1.360 agriturismi autorizzati), mentre lo sviluppo delle fattorie didattiche ha registrato un incremento del 3,4% delle strutture accreditate fra il 2010 e il 2011. Per quanto concerne gli aspetti legati alla filiera corta, stanno inoltre trovando grande applicazione l'introduzione di forme di trasformazione e vendita diretta delle produzioni aziendali, fenomeno che interesserebbe 12.186 aziende (il 27,8% del totale regionale delle aziende che commercializzano).

Per quanto concerne le **produzioni energetiche correlate al settore agricolo**, con oltre il 40% degli impianti per la produzione di biogas di origine agro-zootecnica presenti a livello nazionale (e una potenza media degli impianti pari a 0,8 MWe), la Regione è leader nello sviluppo del settore: nel 2011 gli impianti, 286, si sono quasi triplicati rispetto al 2010, per una potenza pari a 226 MWe. Il legame con l'attività zootecnica risulta particolarmente evidente dalla distribuzione territoriale degli impianti, collocati principalmente nelle Province di Brescia e Cremona, che, complessivamente, detengono il 60% della potenza elettrica. Rispetto al solare fotovoltaico, che sta coinvolgendo il settore agricolo, in quanto trova una facile collocazione su tetti di stalle, di fienili, di serre, ma anche su terreni agricoli, la Lombardia è la regione con il maggior numero d'impianti pari a 48.629 (il 14,7% del totale nazionale), con una capacità disponibile di 1.322 MW (10,3% del totale nazionale), di cui il 17% è di origine agricola. Nelle aree di montagna, infine, recentemente si è sviluppato un progressivo interesse verso la filiera legno-energia: ad oggi sono in funzione 14 centrali, dotati di 19 caldaie e che generano una potenza di circa 100 MWt (il 25% del totale della potenza italiana in centrali di teleriscaldamento a biomasse).

Per quanto riguarda il **sistema forestale**, in base alle stime relative all'anno 2010 formulate da ERSAF questo occupa una superficie complessiva di 620.123 ettari, pari al 26% della superficie territoriale

regionale, dei quali più del 74% (462 mila ettari) sono concentrati nelle Province di Brescia, Sondrio, Bergamo e Como. Il tasso di copertura boschiva è maggiore nelle aree montane, con un valore medio superiore al 50%. In base ai dati del 2005 dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC), il 96,1% della superficie a bosco regionale risulta sottoposta a qualche forma di pianificazione forestale (Piani di Indirizzo Forestale e/o Piani di Assestamento Forestale). Sempre secondo l'INFC 2005, l'84,6% della superficie forestale è potenzialmente utilizzabile per la produzione di legname.

I **parchi** nazionali e le riserve naturali statali insistono sul 2,4% della superficie forestale regionale, mentre parchi e riserve naturali regionali arrivano a ricoprire il 14%; rilevante, infine, è la superficie delle aree forestali ricadenti sotto la Rete Natura 2000, pari al 34%, più di 126.347 ettari nel 2010 (80 aree di cui 58 riguardano SIC, 17 ZPS e 5 SIC/ZPS).

Sotto il profilo delle **politiche regionali e degli interventi** previsti si segnalano:

- il Programma di Sviluppo Rurale (PSR), strumento finanziario cardine a sostegno della politica di sviluppo rurale, di concerto al I Pilastro della Politica Agricola Comune (PAC). Esso rappresenta lo strumento di attuazione del Fondo europeo agricolo di sviluppo rurale (FEASR), entrato in vigore il 1° gennaio 2007. Il PSR è destinato alle imprese agricole e di trasformazione ed identifica una serie di misure a sostegno di investimenti e di azioni agroambientali finalizzate ad orientare lo sviluppo rurale della Regione;
- il 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 (approvato con d.g.r. 2208 del 14 settembre 2011), entrato in vigore il 1° gennaio 2012, che detta le disposizioni cui attenersi ai fini dell'utilizzazione agronomica dei fertilizzanti azotati sui terreni localizzati in zona vulnerabile;
- il Programma regionale di ricerca in campo agricolo, valido per il triennio 2010-2012 (d.g.r. 8 febbraio 2010, n. 11207), con il quale la Giunta Regionale conferma e dà continuità al sostegno della ricerca nel settore;
- per il settore forestale, oltre al PSR, la l. 102/90 "Valtellina", le Misure forestali ai sensi della l.r. 5 dicembre 2008, n. 31, i progetti di filiera, il GPIM – Grande Progetto Integrato di Montagna, le iniziative "10.000 ettari di nuovi boschi e sistemi verdi multifunzionali" e "Dieci grandi foreste per la pianura" ed il sistema delle trasformazioni e compensazioni in attuazione dell'art. 43 della l.r. 12/2005.

2.3 Obiettivi di sostenibilità ambientale

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PRIA, riportati nella tabella seguente, sono derivati dalle più recenti politiche comunitarie, nazionali e regionali, quali indirizzi di protezione ambientale da perseguire.

<i>Obiettivo di sostenibilità ambientale generali</i>	<i>Obiettivi di sostenibilità ambientale specifici</i>	<i>Fonti</i>
CAMBIAMENTI CLIMATICI		
<p>CC.a Stabilizzare le concentrazioni dei gas a effetto serra ad un livello tale da escludere pericolose interferenze delle attività antropiche sul sistema climatico</p> <p>CC.b Aumentare la resilienza per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, nel rispetto del principio di sussidiarietà e degli obiettivi in materia di sviluppo sostenibile</p>	<p>CC.1 Ridurre le emissioni dei gas serra in particolare nei settori edilizia, trasporti e agricoltura</p> <p>CC.2 Incrementare la capacità dei suoli agricoli di preservare e catturare il carbonio e potenziare le risorse forestali</p> <p>CC.3 Aumentare la resilienza delle politiche sociali e in materia di salute, dell'agricoltura e delle foreste, degli ecosistemi, della biodiversità e delle acque, dei sistemi di produzione e delle infrastrutture fisiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libro bianco sull'adattamento al cambiamento climatico, CE, 2009 • Europa 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva COM(2010) 2020 def. • Conclusioni del Consiglio europeo – 4 febbraio 2011 • Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050, COM(2011) 112 def. • L'innovazione per una crescita sostenibile: una bioeconomia per l'Europa, COM(2012)60 • Piano Lombardia Sostenibile, Regione Lombardia, 2010
ACQUA		
<p>AC Proteggere dall'inquinamento, prevenire il deterioramento, migliorare e ripristinare le condizioni delle acque superficiali e sotterranee al fine di ottenere un buono stato chimico, ecologico e quantitativo</p>	<p>AC.1 Ridurre l'inquinamento delle acque superficiali – fiumi e laghi – (con particolare riferimento a Lambro, Seveso e Olona)</p> <p>AC.2 Gestire e riqualificare gli alvei fluviali ai fini di prevenire il rischio idraulico, salvaguardandone la funzionalità fluviale ed ecologica</p> <p>AC.3 Promuovere il recupero ambientale delle aree fluviali e lacustri anche ai fini ricreativi</p> <p>AC.4 Tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili, per assicurare l'utilizzo della "risorsa acqua" di qualità, in condizioni ottimali (in termini di quantità e di costi sostenibili per l'utenza) e durevoli</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tabella di marcia per un uso efficiente delle risorse, COM(2011) 571 def. • Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po e Rapporto ambientale, Autorità di bacino del fiume Po, 2010 • Programma di tutela e uso delle acque, Regione Lombardia, 2006 • PTR, Regione Lombardia, 2010 – TM 1.2, TM 1.3, TM 1.4, TM 1.5

Obiettivo di sostenibilità ambientale generali	Obiettivi di sostenibilità ambientale specifici	Fonti
SUOLO		
<p>SU.a Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione e al mantenimento della permeabilità</p> <p>SU.b Contenere il consumo di suolo</p>	<p>SU.1 Mantenere e ripristinare le funzionalità del suolo non edificato (ad esempio riqualificando a verde gli spazi residuali di frangia e le aree agricole dismesse)</p> <p>SU.2 Ridurre il consumo di suolo ed evitare la crescita urbana incontrollata su suoli fertili, anche recuperando le aree urbanizzate dismesse o degradate</p> <p>SU.3 Limitare, contenere o compensare l'impermeabilizzazione dei suoli</p> <p>SU.4 Bonificare e ripristinare i siti inquinati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia Tematica per la Protezione del Suolo, COM(2006)231 def. • Tabella di marcia per un uso efficiente delle risorse, COM(2011) 571 def. • PTR, Regione Lombardia, 2010 – TM 1.8, TM 2.13 • D.g.r. 3075/2012 Politiche per l'uso e la valorizzazione del suolo – Consuntivo 2011 e Agenda 2012
BIODIVERSITÀ E RETE ECOLOGICA		
<p>BI Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici nell'UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile</p>	<p>BI.1 Conservare e ampliare gli elementi della rete ecologica con particolare attenzione al mantenimento dei varchi e della funzionalità ecologica dei corridoi (anche fluviali)</p> <p>BI.2 Promuovere le infrastrutture verdi nelle zone urbane e rurali evitando la frammentazione degli habitat</p> <p>BI.3 Incrementare il contributo dell'agricoltura e della silvicoltura al mantenimento e al rafforzamento della biodiversità</p> <p>BI.4 Promuovere il consolidamento e la gestione sostenibile del sistema delle aree protette lombarde e garantire la buona gestione della rete Natura 2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020, COM(2011) 244 def. • PTR, Regione Lombardia, 2010 – TM 1.9, TM 1.10
PAESAGGIO E BENI CULTURALI		
<p>PA.a Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche, culturali e paesaggistiche del territorio lombardo</p> <p>PA.b Promuovere la gestione sostenibile e creativa dei paesaggi considerati eccezionali così come dei paesaggi della vita quotidiana del territorio lombardo</p>	<p>PA.1 Conservare i caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze significative e dei relativi contesti</p> <p>PA.2 Promuovere la riqualificazione paesaggistica ed architettonica delle aree degradate, anche mediante la rifunzionalizzazione delle aree dismesse</p> <p>PA.3 Attuare una progettazione integrata delle infrastrutture finalizzata alla qualità paesistica - architettonica ed ecologica</p> <p>PA.4 Promuovere la qualità architettonica degli edifici</p> <p>PA.5 Valorizzare il sistema del verde e degli spazi aperti residuali nel ridisegno delle aree di frangia urbana, contenendo il rischio di saldatura</p> <p>PA.6 Tutelare il patrimonio storico-architettonico dal rischio di degrado dovuto ad agenti fisici ed ambientali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo, CE 1999 • Convenzione Europea del Paesaggio, Consiglio d'Europa, 2000 • D. lgs n. 42/2004 - Codice dei Beni culturali e del paesaggio • PTPR, Regione Lombardia, 2001 e 2010 • PTPR, Regione Lombardia, aggiornamento 2008 • SIT Carta del rischio – MIBAC 2004

Obiettivo di sostenibilità ambientale generali	Obiettivi di sostenibilità ambientale specifici	Fonti
CONSUMO DI RISORSE E PRODUZIONE DI RIFIUTI		
<p>RI.a Prevenire la produzione dei rifiuti e gestirli minimizzando l'impatto sull'ambiente, secondo la gerarchia comunitaria</p> <p>RI.b Promuovere modelli di produzione e consumo sostenibili, orientati ad un uso efficiente delle risorse</p>	<p>RI.1 Promuovere la riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti</p> <p>RI.2 Promuovere il recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo od ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie, e come fonte di energia</p> <p>RI.3 Assicurare che i rifiuti siano recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente</p> <p>RI.4 Utilizzare materiali riciclabili e/o riciclati e recuperati e a minor impatto ambientali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE • Tabella di marcia per un uso efficiente delle risorse, COM(2011) 571 def. • D. Lgs. 152/2006 e s.m.i – Norme in materia ambientale • Legge regionale 26/2003 e s.m.i. - Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche. • PTR, Regione Lombardia, 2010 – TM 2.8
AGENTI FISICI		
<p>AF.a Prevenire, contenere e abbattere l'inquinamento acustico</p> <p>AF.b Prevenire, contenere e abbattere l'inquinamento elettromagnetico e luminoso</p>	<p>AF.1 Prevenire e ridurre i livelli di rumore generati dalle infrastrutture di trasporto (stradale, ferroviario e aeroportuale) e dagli impianti industriali, soprattutto in ambito urbano</p> <p>AF.2 Ridurre l'esposizione a campi elettromagnetici in tutte le situazioni a rischio per la salute umana e l'ambiente naturale</p> <p>AF.3 Garantire il contenimento dell'inquinamento luminoso</p> <p>AF.4 Prevenire l'esposizione al radon</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale e suo recepimento nazionale con D. lgs. 194/2005 • Legge 36/2001 e s.m.i. Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici • PTR, Regione Lombardia, 2010 – TM 1.12, 1.13, 1.14
MOBILITÀ E TRASPORTI		
<p>MT.a Ridurre la congestione da traffico privato potenziando il trasporto pubblico e favorendo modalità sostenibili</p> <p>MT.b Garantire una mobilità competitiva, sicura, protetta e rispettosa dell'ambiente</p> <p>MT.c Ridurre le emissioni di gas serra nel settore trasporti</p>	<p>MT.1 Privilegiare localizzazioni dei nuovi insediamenti coerenti con i servizi di trasporto pubblico</p> <p>MT.2 Potenziare, soprattutto nelle aree metropolitane a forte congestione, la rete ferroviaria urbana e suburbana, le metropolitane e le metrotramvie, il TPL su gomma</p> <p>MT.3 Sviluppare sistemi di trasporto pubblico, e percorsi ciclo-pedonali, di adduzione alle stazioni del Servizio Ferroviario Regionale e Suburbano</p> <p>MT.4 Promuovere sistemi di infomobilità integrati, modalità di trasporto (es. car-pooling, car-sharing, bike-sharing, trasporto a chiamata) e misure di gestione della domanda che abbiano carattere di innovazione, flessibilità e reversibilità</p> <p>MT.5 Riorganizzare il sistema delle merci per uno sviluppo del settore più sostenibile, relativamente sia alle lunghe e medie percorrenze sia ai sistemi di distribuzione in ambito urbano (city logistics)</p> <p>MT.6 Garantire il rispetto dell'esigenza prioritaria della sicurezza nella progettazione,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libro bianco Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile COM(2011) 144 def. • PTR, Regione Lombardia, 2010 – elaborazione da ST 1.4.4, ST 1.6, ST 1.6.3, ST 1.8.2, TM 2.2.4, TM 2.2.5, elaborazione da TM 2.4.2, TM 2.4.3, TM 2.6.3, TM 2.2.7, TM 3.15.2)

Obiettivo di sostenibilità ambientale generali	Obiettivi di sostenibilità ambientale specifici	Fonti
	costruzione ed esercizio delle infrastrutture MT.7 Trasformare gradualmente i comportamenti e gli approcci culturali nei confronti delle modalità di trasporto (mezzo pubblico vs mezzo privato) MT.8 Promuovere la mobilità dolce MT.9 Migliorare l'efficienza energetica dei veicoli in tutti i modi di trasporto, mediante lo sviluppo e l'impiego di carburanti e sistemi di propulsione sostenibili	
ENERGIA		
EN Applicare il pacchetto clima dell'Unione Europea che riunisce le politiche per la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	EN.1 Ridurre i consumi energetici e aumentare l'efficienza energetica di infrastrutture, strumenti, processi, mezzi di trasporto e sistemi di produzione di energia EN.2 Incrementare l'efficienza energetica in edilizia e realizzare edifici a ridotto consumo energetico EN.3 Promuovere sistemi di produzione e distribuzione energetica ad alta efficienza (sistemi a pompe di calore, produzione centralizzata di energia ad alta efficienza generazione distribuita e micro cogenerazione etc.) EN.4 Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili (biomasse, mini-eolico, fotovoltaico, solare termico, geotermia, mini-idroelettrico, biogas)	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili • Direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra • Direttiva 2010/31/CE sulla prestazione energetica nell'edilizia • Piano di efficienza energetica 2011 COM(2011)109 def. • Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE), Ministero dell'Ambiente, 2011 • Piano d'azione per l'energia, Regione Lombardia, 2008 • Piano Lombardia Sostenibile, Regione Lombardia, 2010 • PTR, Regione Lombardia, 2010 - TM 3.3 • Legge regionale 7/2012 Misure per la crescita, lo sviluppo e l'occupazione
AGRICOLTURA		
AG Promuovere la crescita del settore agricolo e dell'economia rurale nel rispetto dell'ambiente	AG.1 Garantire pratiche di produzione sostenibili e una maggiore offerta di beni pubblici ambientali AG.2 Consentire all'agricoltura di far fronte al cambiamento climatico sostenendo azioni di mitigazione e adattamento AG.3 Promuovere l'equilibrio e l'integrazione tra funzioni produttive agricole e forestali e funzione ambientale – paesaggistica AG.4 Promuovere uno sviluppo equilibrato del territorio rurale sostenendo l'occupazione e la diversità economica e strutturale dei sistemi agricoli	<ul style="list-style-type: none"> • La PAC verso il 2020: rispondere alle future sfide dell'alimentazione, delle risorse naturali e del territorio, COM (2010) 672 def. • PTR, Regione Lombardia, 2010 – Elaborazione TM 1.11.

3 PRINCIPALI ALTERNATIVE DI PIANO

Fin dall'inizio della fase di elaborazione del Piano sono state affrontate e valutate diverse opzioni, principalmente legate ad aspetti di merito; il percorso ha condotto in particolare ad analizzare in modo alternativo due diversi livelli:

1. alcuni pacchetti alternativi di misure di Piano, considerate nel loro complesso;
2. diverse alternative di singole misure.

In merito al primo livello, nel corso del processo di elaborazione del PRIA sono stati definiti e valutati diversi pacchetti alternativi di misure finalizzate al raggiungimento degli obiettivi del Piano. Il punto di partenza è stata l'analisi dello scenario "CLE" (Current Legislation Emission) o scenario "tendenziale", ovvero lo scenario risultante dall'andamento del contesto socioeconomico in condizioni naturali, senza cioè effettuare interventi, in una situazione quindi determinata dalla mera applicazione dell'apparato di leggi vigente e dall'evoluzione tecnologica conseguente al recepimento dei vincoli normativi. Rappresenta, quindi, un'**alternativa "zero"**, in assenza di interventi del PRIA.

I risultati dell'analisi del CLE evidenziano, nelle proiezioni al 2015 e al 2020, la persistenza del non rispetto di alcuni standard richiesti dalla normativa per taluni inquinanti. Pertanto si è giunti ad ipotizzare una primo pacchetto di misure da attuare rispetto al CLE, che rappresenta quindi un'**alternativa "intermedia"**. Sono state così identificate 55 misure complessivamente, di cui gran parte valutata da ARPA Lombardia in termini di riduzione delle emissioni e di miglioramento della qualità dell'aria. L'utilizzo di sistemi previsionali e di ottimizzazione ha portato alla stima preliminare, da un lato, della riduzione teorica delle emissioni necessaria per il rientro nei limiti di legge e, dall'altro, della riduzione delle emissioni e concentrazioni associata al primo pacchetto di misure.

Le valutazioni ARPA su tale primo pacchetto di misure hanno fornito risultati di riduzione degli inquinanti molto significativi ma insufficienti per garantire il pieno rientro nei limiti per PM₁₀, NO₂ e ozono.

Alla luce di questi dati, il percorso è proceduto con l'introduzione di ulteriori misure e l'esclusione o la rimodulazione di alcuni interventi già proposti, per rendere il Piano stesso maggiormente incisivo nel perseguire i suoi obiettivi. Il **pacchetto finale** di misure è stato inoltre sviluppato avendo riguardo alla natura degli inquinanti ed all'efficacia delle misure, nonché ai costi ed agli impatti sociali delle stesse.

Parallelamente, si è operato su un secondo livello di analisi delle alternative, valutando declinazioni differenti di singole azioni, in termini di: ambito territoriale, orizzonte temporale, riduzione delle emissioni, costi diretti associati, fattibilità tecnico-economica, impatto sociale e quindi, complessivamente, in termini di sostenibilità e di fattibilità finale.

Da ultimo, nel corso delle attività di consultazione e partecipazione sono emerse proposte che non è stato possibile accogliere (in quanto si collocano ad un livello di dettaglio troppo puntuale rispetto alla scala strategica a cui opera il PRIA), oppure recepite solo parzialmente, ma che potrebbero essere ulteriormente sviluppate in sede attuativa del PRIA, ferma restando l'esigenza di valutarne puntualmente la fattibilità e le modalità di recepimento all'interno del Piano o in altri strumenti di programmazione regionale.

4 VALUTAZIONE DEL PIANO

4.1 Potenziali effetti ambientali e criteri per l'attuazione delle misure di PRIA

TRASPORTI SU STRADA E MOBILITÀ

Aree di intervento delle misure di PRIA:

- incoraggiare la diffusione di veicoli a basso impatto emissivo (GPL, metano, elettrico)
- limitare la circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti
- potenziare le infrastrutture ed il servizio ferroviario
- migliorare ed integrare i sistemi del trasporto pubblico
- incoraggiare e supportare le politiche di *Mobility management*
- promuovere la mobilità ciclistica
- applicare tecnologie ICT
- ottimizzare le attività di trasporto delle merci attraverso l'integrazione con sistema navigabile e la logistica urbana
- implementare il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti

Gli interventi che incentivano il **rinnovo del parco veicolare** a favore di veicoli a ridotto impatto ambientale, dilazionati sull'orizzonte temporale del 2020, possono impattare positivamente sul risparmio energetico e sulle emissioni. Nel caso di sostituzione del veicolo, i potenziali impatti negativi riguardano la produzione di rifiuti speciali. È dunque opportuno valutare i costi ambientali di smaltimento, garantire il riciclo o il corretto smaltimento dei veicoli sostituiti e dare priorità alla sostituzione con veicoli che garantiscano un basso livello emissivo e minori impatti. Inoltre, la diffusione di veicoli elettrici richiede significativi interventi per la produzione e a distribuzione dell'energia elettrica, che potrebbero determinare impatti negativi sulle componenti suolo e paesaggio. In generale, sarebbe preferibile, a parità di efficacia, incentivare le politiche di trasformazione piuttosto che di sostituzione, oppure valutare la possibilità di erogare abbonamenti per il TPL o per il *car sharing* a chi rottama il proprio veicolo senza acquistarne uno nuovo.

Per quanto riguarda la **realizzazione di nuovi impianti a metano**, oltre ad adottare le misure idonee per limitare gli impatti legati allo sviluppo di nuove infrastrutture, sarà necessario valutarne la localizzazione in modo da aumentarne la capillarità e garantire l'accesso anche a zone finora poco fornite, privilegiando dove possibile l'ammodernamento di impianti esistenti piuttosto che l'installazione ex novo.

Con riferimento alla **limitazione della circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti**, per una maggiore efficacia ed equità delle misure è importante provvedere ad adeguare l'offerta di trasporto e garantire un livello di servizio (proponendo alternative di mobilità sostenibili e di facile accesso) almeno paragonabile a quello precedente la limitazione. In merito alla misura di potenziamento dei controlli su strada, sarebbe

preferibile adottare misure che non implicino la dotazione di nuovi dispositivi a bordo dei veicoli, ma un miglioramento o un adeguamento delle tecnologie esistenti (es. telecamere presso i caselli autostradali). L'istituzione di ZTL, oltre a promuovere l'uso di veicoli più efficienti e meno inquinanti, rappresenta uno stimolo all'uso di sistemi di mobilità innovativi (es. *car sharing*). Tra gli impatti positivi, oltre alla diminuzione delle emissioni, si segnalano l'aumento di spazio pubblico a vantaggio dei cittadini e la diminuzione del rumore. Per un corretto inserimento delle misure di controllo degli accessi in un contesto di mobilità pendolare ed extraurbana è indispensabile il coordinamento con le Province, le future Agenzie per il TPL e le città metropolitane, onde evitare che le limitazioni spostino le condizioni di congestione al cordone.

Il **potenziamento delle infrastrutture** di servizio ferroviario suburbano e l'estensione delle linee di trasporto su ferro per merci e persone possono determinare un forte miglioramento del sistema dei trasporti pubblici, perfezionandone la qualità di servizi e l'accessibilità e favorendo uno *shift* modale ed una ottimizzazione sia ambientale che economica delle attività logistiche. Bisogna ricordare però che la realizzazione di infrastrutture può comportare impatti ambientali significativi sulla componente suolo (impermeabilizzazione di aree libere, consumo di aree agricole), sulla componente acqua (interferenze con il sistema delle acque, artificializzazione di tratti di fiume, perdita di naturalità degli ecosistemi acquatici) e sul rumore, quest'ultimo mitigabile con opere accessorie, che necessitano però una valutazione dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico. Sussistono inoltre i rischi di frammentazione di habitat e perdita di biodiversità e di sviluppo incontrollato di usi impropri nell'immediato contesto.

Per quanto riguarda le misure per il **miglioramento e l'integrazione dei sistemi di trasporto pubblico**, la riqualificazione delle stazioni esistenti nella logica di favorire lo scambio modale e di diminuire i tempi di trasbordo rende appetibili gli spostamenti sulla media distanza, tipici alla scala regionale, a coloro che usano l'autovettura privata.

Il miglioramento dei servizi di trasporto pubblico include anche le misure per la promozione del *car sharing* ecologico, misura che comporta impatti generalmente positivi (diminuzione del tasso di motorizzazione e conseguentemente di traffico ed emissioni); affinché il *car sharing* possa davvero rappresentare un'alternativa all'uso del mezzo privato, tuttavia, il sistema di gestione e di tariffazione deve sapere adattarsi a diverse tipologie di utenze (si vedano il *firm-sharing* - condivisione auto aziendali - o il *car sharing* condominiale). Per intercettare nuova utenza, inoltre, sarà importante aumentare la capillarità e flessibilità del servizio, rivalutandone alcuni parametri, quali, ad esempio, le modalità di riconsegna dell'auto. Dal punto di vista degli impatti negativi, sarà opportuno considerare la produzione di rifiuti speciali (auto elettriche) e l'infrastrutturazione (colonnine di ricarica).

L'installazione di dispositivi antiparticolato sugli autobus per il TPL ed il rinnovo delle flotte con veicoli a basso impatto (elettrici/ibridi, metano, GPL, idrogeno, gasolio con basso tenore di zolfo) contribuirà a limitarne gli impatti sulla qualità dell'aria. A proposito degli incentivi alla sostituzione della flotta taxi con veicoli ecologici, infine, i mezzi più "ecologici" (bi-fuel metano/benzina, ibridi benzina/elettrico, GPL), essendo più convenienti dal punto di vista dei costi rispetto alle alternative convenzionali (diesel e benzina), rappresentano di per sé una possibilità per abbattere i costi di gestione da parte dei tassisti.

Le misure a **supporto delle politiche di mobility management** includono azioni di sensibilizzazione ed educazione, con l'obiettivo di diffondere la cultura di una mobilità sostenibile. Il coordinamento tra *Mobility Manager* aziendali e d'area può favorire un utilizzo efficiente del sistema mobilità, privilegiando ed incentivando attraverso politiche aziendali specifiche modi sostenibili per gli spostamenti casa-lavoro, attraverso iniziative flessibili e reversibili. L'utilizzo di strumenti informatici idonei per la definizione di

politiche, inoltre, rappresenta un elemento fondamentale nell'ottica dell'istituzione delle agenzie del trasporto pubblico previste dalla recente norma regionale. Per questo pacchetto di misure non si prevedono impatti negativi significativi.

Gli interventi a **sostegno ed incentivo alla mobilità ciclabile**, sia attraverso opere infrastrutturali (stazioni *bike-sharing*, nuove piste ciclabili) che misure di pianificazione (Piano Regionale della mobilità ciclistica) hanno indubbi effetti positivi sulla qualità dell'aria e sulla salute. In caso di nuove realizzazioni si segnala la necessità di valutare il corretto inserimento degli interventi previsti nel tessuto naturale e/o urbano e nel contesto paesaggistico, oltre alla qualità costruttiva delle opere e dei materiali impiegati. In un'ottica più generale, è bene ricordare che per creare le condizioni effettive per un cambiamento delle abitudini di mobilità verso la modalità ciclopedonale, la costruzione di nuove piste ciclabili è da considerarsi condizione necessaria ma non sufficiente. È previsto a questo proposito un pacchetto di azioni di sensibilizzazione ed educazione, con l'obiettivo di diffondere la cultura della mobilità dolce e l'ampliamento di servizi di *bike-sharing*. Altre misure riguardano gli interventi volti ad aumentare la sicurezza del ricovero delle biciclette presso le stazioni ferroviarie ed i servizi a supporto della mobilità ciclistica come, ad esempio le bici stazioni. In E' inoltre da sottolineare la necessità di un'integrazione o per lo meno un coordinamento di tipo tariffario tra servizi di trasporto.

Le azioni che prevedono **applicazioni di tecnologie ICT** per la diffusione di servizi di infomobilità sono funzionali alla diminuzione della congestione ed al miglioramento del servizio di trasporto pubblico. Se progettate adeguatamente, non si intravedono impatti significativi sulle componenti ambientali. Il servizio *Free-Flow* consente di risparmiare tempo e carburante agli utenti della rete autostradale, diminuendo le emissioni dovute ai fenomeni di rallentamento. Tuttavia, fluidificando il traffico, si corre il rischio di generare ulteriore domanda di trasporto privato. Inoltre, si segnala l'impatto negativo sulla produzione di rifiuti nel caso la misura dovesse comportare l'installazione di nuovi dispositivi a bordo dei veicoli. Per quanto riguarda la misura di pedaggio intelligente sulla rete stradale extraurbana, può portare ad un risparmio di emissioni per via del minore consumo specifico in autostrada da parte dei mezzi pesanti e della fluidificazione della rete per le altre categorie di veicoli. Sarà comunque opportuno verificare, attraverso opportune simulazioni, la variazione dei coefficienti di emissione, delle percorrenze e quindi delle emissioni da traffico per effetto del cambiamento di velocità, ciclo di guida, condizioni di funzionamento del motore, categoria di veicolo ed alimentazione.

Per quanto riguarda le **misure per il trasporto merci**, l'utilizzo di vie navigabili e ferrovie per il trasporto delle merci rappresenta un elemento positivo per la riduzione dei consumi di energia e delle emissioni, ma sarà necessario adottare adeguate misure di compensazione e mitigazione degli effetti negativi sulle componenti acqua, suolo, biodiversità e paesaggio. Il trasporto su vie d'acqua, infatti, genera emissioni di inquinanti e di gas climalteranti seppur minori, complessivamente, rispetto a quello su strada e l'esercizio della navigazione può influire negativamente sul regolare moto ondoso e, per effetto della movimentazione dei sedimenti, possono sussistere fenomeni di erosione della sede e delle banchine dell'idrovia. Altre forme di impatto riguardano possibili incidenti e collisioni tra imbarcazioni o tra mezzi di terra, gli sversamenti accidentali, in acqua o sul suolo, di sostanze inquinanti, l'uso di prodotti chimici per la costruzione e la manutenzione dei natanti e gli scarichi di acque grigie e nere durante la navigazione. Dal punto di vista infrastrutturale, la costruzione di porti, canali e altri manufatti può determinare consumo di suolo libero, interferire sulla morfologia e sulla qualità del corso d'acqua e delle sponde e contribuire al degrado paesaggistico e al deterioramento degli ecosistemi acquatici.

La misura di indirizzo ai Comuni per la distribuzione urbana delle merci, che interessa soprattutto i conglomerati urbani di Milano, Bergamo e Brescia, intende armonizzare le regole per l'accesso ai centri cittadini: un possibile aspetto critico potenziale riguarda gli effetti secondari indesiderati, ovvero nel breve periodo fenomeni di trasferimento del traffico su itinerari alternativi o nelle fasce orarie di libero accesso, con trasferimento/inasprimento della congestione in tali situazioni e dei relativi effetti conseguenti. È pertanto necessario valutare l'inserimento di tali politiche non solo a scala locale, ma anche a scala più ampia, metropolitana, per i Comuni con forti valenze di attrazione e generazione di spostamenti.

La sperimentazione di sistemi di *city logistics*, infine, può contribuire, attraverso l'ottimizzazione congiunta di percorsi, orari e carichi, a diminuire i veicoli in circolazione, decongestionando le aree destinate al carico/scarico e liberando aree urbane dai veicoli in sosta. L'adozione di mezzi a ridotto impatto implica un risparmio energetico ed un minor inquinamento acustico nel caso di veicoli elettrici. Un importante ruolo può essere giocato, qui come in altre politiche, dagli strumenti informatici e dalle procedure.

Con riferimento al **Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti**, i settori coinvolti includono buona parte delle misure del PRIA già valutate, ad eccezione delle infrastrutture per la viabilità autostradale e stradale di rilevanza regionale e del trasporto aereo.

Gli impatti sulla qualità dell'aria conseguenti alla realizzazione di nuove infrastrutture viabilistiche possono essere considerati positivi solo nel breve periodo, per effetto della fluidificazione del traffico e degli attuali fenomeni di congestione lungo la rete. Tuttavia l'aumento dell'offerta e della capacità stradale riducono il costo generalizzato di viaggio ed attirano viaggi da altri percorsi e da altri modi, andando progressivamente a saturare la nuova capacità introdotta. Inoltre, a seconda del contesto, l'aumento dell'offerta stradale può fungere da stimolo per lo *sprawl* urbano. Oltre a ciò, le infrastrutture determinano una frammentazione del territorio, producendo impatti rilevanti sugli ecosistemi e sulla biodiversità, in particolare laddove sono intersecati corridoi della Rete Ecologica, oltre all'occupazione di suolo libero, all'incremento del rumore, all'impatto sul paesaggio.

Per quanto riguarda il trasporto aereo, infine, occorre rimarcare gli effetti ambientali ad esso connessi, in primo luogo le emissioni di inquinanti e di gas climalteranti in atmosfera. Gli aeroporti hanno inoltre un ruolo significativo nella produzione di emissioni sonore e di interferenza sulla biodiversità.

SORGENTI STAZIONARIE E USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

Aree di intervento delle misure di PRIA:

- contenere le emissioni di biomassa legnosa per uso civile
- sviluppare la produzione di biometano
- diffondere ulteriormente il solare termico e fotovoltaico
- migliorare lo sfruttamento della risorsa idrica per la produzione di energia elettrica
- agevolare la diffusione delle pompe di calore
- diffondere l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili in edilizia
- migliorare l'efficienza e ridurre le emissioni degli impianti civili per il riscaldamento
- migliorare l'efficienza energetica degli edifici
- diffondere apparecchiature elettriche a basso consumo
- migliorare l'efficienza energetica nel settore industriale/terziario

- ridurre le emissioni degli impianti industriali
- ridurre le emissioni di COV degli impianti industriali a elevate emissioni
- monitorare le emissioni delle industrie
- ridurre l'inquinamento degli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani
- ridurre i rifiuti da destinare agli inceneritori tramite recupero e riciclaggio
- contenere le emissioni delle macchine operatrici
- adottare pratiche per contenere le emissioni di polveri da cave e cantieri
- regolamentare le combustioni all'aperto nei cantieri

Le **fonti energetiche rinnovabili** (solare termico, fotovoltaico, eolico, geotermia, ...), a causa della riduzione delle riserve di combustibili fossili, assumono sempre più un ruolo fondamentale della produzione energetica a livello mondiale. Esse hanno numerosi vantaggi, tra cui quello di essere inesauribili e di avere impatto ambientale nullo rispetto alla produzione di gas serra e di scorie da smaltire. In molti casi a questi vantaggi si aggiunge quello di principale interesse per il PRIA: la totale assenza di emissioni di inquinanti, eccezion fatta per il biometano, ma soprattutto per le biomasse.

L'utilizzo delle **biomasse** per scopi energetici sta ricevendo negli ultimi anni una spinta dovuta alla loro *carbon neutrality*. Gli effetti positivi per contrastare il cambiamento climatico si scontrano però con quelli estremamente negativi che la combustione di biomasse può produrre sulla qualità dell'aria. Secondo le stime di INEMAR infatti, la combustione delle biomasse è responsabile di circa il 45% del PM₁₀ primario totale emesso in Lombardia, come di percentuali non trascurabili, tra il 5 e il 10%, delle emissioni totali di COV, SO₂ e NO_x. Il PRIA dunque, in coerenza con i propri obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria, non promuove la diffusione della combustione delle biomasse, ma cerca di creare i presupposti perché questo avvenga minimizzando le emissioni di PM₁₀. Attenzione va posta anche alla distanza di approvvigionamento: scegliendo bacini di fornitura lontani si rischia di vanificare gli effetti ambientali positivi e il risparmio energetico conseguito a causa dell'impatto ambientale ed economico elevato dovuto al trasporto con mezzi pesanti. Qualora la biomassa da ardere provenga da scarti aziendali di segherie o falegnamerie, o da tagli e potature, si avrebbe un ulteriore vantaggio ambientale in termini di riuso delle materie di scarto, e quindi di allungamento del ciclo di vita della materia prima, oltre che la riduzione dei rifiuti.

Il **biometano** è una fonte rinnovabile di energia elettrica e termica, prodotta attraverso un processo di digestione anaerobica, che può essere alimentato con diversi materiali della filiera agro-industriale, come colture energetiche dedicate, residui colturali o alimentari, liquami e letami degli allevamenti zootecnici, frazione organica dei rifiuti urbani, fanghi di depurazione ecc. Il biometano può sostanzialmente essere accostato al metano in termini di emissioni inquinanti in atmosfera generati dalla sua combustione. Qualora per la produzione di biometano siano utilizzati i rifiuti organici, il trattamento biologico si pone come validissima alternativa alla collocazione in discarica del rifiuto stesso o alla sua termoutilizzazione. Il residuo della digestione anaerobica (digestato) è un fertilizzante organico che, se prodotto in impianti adeguati e con tecniche corrette per il controllo dei bilanci di massa, risulta stabilizzato, inodore e provvisto di tutti gli elementi nutritivi utili alla crescita delle piante; può inoltre consentire la parziale o totale eliminazione dei concimi chimici di sintesi. I processi di trasformazione dei reflui risultano decisamente complessi e, per raggiungere i benefici indicati, devono essere eseguiti in maniera ottimale in impianti adeguati. E' dunque preferibile un'equilibrata pianificazione e progettazione di impianti

“consortili” di medie/grandi dimensioni, piuttosto che lasciare ad ogni singola azienda agricola la gestione di un processo così complesso. La realizzazione di impianti di medie/grandi dimensioni presenta tuttavia un potenziale effetto negativo, in termini di inserimento paesaggistico.

Un impianto **fotovoltaico** ha un’“aspettativa di vita” di 20-25 anni e la buona resistenza agli agenti atmosferici implica una bassa necessità di manutenzione. Lo smaltimento a fine vita non pone particolari problemi. Oltre il 90% dei pannelli fotovoltaici è riciclabile: silicio, vetro e alluminio vengono riutilizzati come materie prime secondarie, riducendo il fabbisogno energetico necessario per i materiali vergini. Il decreto interministeriale del 5 maggio 2011 (Quarto Conto Energia) prevede che dal 30 giugno 2012 tutti i proprietari di impianti fotovoltaici aderiscano ad un consorzio che assicuri il recupero dei moduli a fine vita.

Sia il solare termico che quello fotovoltaico, laddove gli impianti sono installati sui tetti degli edifici, possono essere accompagnati da un problema di inserimento paesaggistico, soprattutto se localizzati in aree ad elevata sensibilità paesistica. Un’importante sinergia che si è sviluppata negli ultimi anni, grazie a degli incentivi nazionali, consiste nell’installazione di pannelli fotovoltaici e nella contestuale rimozione delle coperture contenenti amianto. Nel caso degli impianti fotovoltaici a grande scala, i punti di attenzione riguardano soprattutto quelli realizzati a terra (attualmente il 16% della potenza installata in Lombardia viene infatti localizzata a terra, su terreni agricoli e/o naturali), che comportano il rischio di banalizzazione del paesaggio degli spazi aperti e, a seconda delle tecniche costruttive, possono provocare la diminuzione della sostanza organica nei suoli, l’erosione, la compattazione e la perdita di fertilità e di biodiversità dei terreni. È dunque opportuno, in fase di installazione, adottare criteri che consentano almeno parzialmente l’areazione, l’insolazione e la ricezione diretta delle precipitazioni atmosferiche al suolo, per conservare uno strato vegetativo adeguato al mantenimento dello stato naturale del terreno.

La produzione di **energia idroelettrica** è una risorsa in territori agricoli e montani, che può essere sfruttata sia recuperando strutture esistenti lungo i fiumi, sia realizzando salti e interventi di limitate proporzioni nell’ambito dei bacini idrografici. In alcuni casi la realizzazione di tali impianti comporta una sistemazione idraulica che può portare benefici al corso d’acqua. In generale, tuttavia, tali interventi comportano un’alterazione del regime dei torrenti, determinando infatti una variazione di portata tra il punto di prelievo e quello di restituzione. Per contenere questo problema è necessario garantire il Deflusso Minimo Vitale e, in corrispondenza delle opere di sbarramento, realizzare opere infrastrutturali apposite che aiutano l’ittiofauna nella risalita dei corsi d’acqua.

L’energia geotermica a bassa temperatura/entalpia (utilizzata per far funzionare le **pompe di calore** a sonda geotermica) permette il riscaldamento e il raffrescamento autonomo degli edifici civili, in luogo dell’utilizzo di caldaie e gruppi frigo tradizionali. Particolare attenzione deve essere posta in fase di realizzazione, poiché la perforazione per il posizionamento della sonda attraverso strati impermeabili, se non attentamente eseguita, può mettere in comunicazione diversi acquiferi separati con caratteristiche qualitative differenti, con rischio di inquinamento o comunque di alterazione delle caratteristiche chimiche e qualitative della falda. In fase di esercizio, nei sistemi che prevedono la reimmissione di acqua in falda (sistemi aperti), laddove la risorsa idrica sia restituita alla sorgente ad una temperatura non adeguata, c’è poi l’aspetto relativo al possibile inquinamento termico delle acque. Ancora per la fase di esercizio, occorre prevenire il rischio di perdite di fluidi termovettori, onde evitare ripercussioni negative, specie sulle falde potabili.

Il settore degli **impianti di riscaldamento domestico** rappresenta la principale fonte regionale di PM₁₀ primario, una delle principali emergenze rilevate sulla qualità dell'aria; interventi in questo settore, in particolare in relazione all'utilizzo della **legna**, appaiono dunque di grande interesse per il PRIA.

La sostituzione degli attuali sistemi di riscaldamento con tecnologie più moderne ed efficienti, così come l'installazione di termoregolatori e contabilizzatori, comporta costi iniziali significativi per i cittadini; per favorire la diffusione di questa pratica risulta importante un'attività di comunicazione, che faccia comprendere le reali possibilità di risparmio energetico e quindi anche economico sul lungo periodo, nonché la garanzia di un miglior comfort ambientale all'interno delle abitazioni.

Nel caso del **teleriscaldamento** l'aggregazione della domanda termica permette di utilizzare, nella centrale di produzione, le tecnologie più efficienti ed efficaci nell'abbattimento degli inquinanti, in ragione dell'esistenza di un'unica fonte emissiva.

La **riqualificazione energetica** degli edifici esistenti, così come l'imposizione di elevate prestazioni per gli edifici nuovi, consentono di ridurre le emissioni generate dagli impianti di produzione di calore domestico. Tali interventi riguardano un settore che ha grosse potenzialità di riduzione delle emissioni, in particolare per quanto riguarda il PM₁₀ primario. Gli interventi di riqualificazione possono risultare positivi anche dal punto di vista paesaggistico, nel caso in cui migliorino il valore estetico degli edifici degradati e, del consumo di suolo, migliorando la dotazione edilizia esistente e riducendo la necessità di nuova edificazione.

Le azioni di **sostituzione di apparecchiature** domestiche e pubbliche **con tecnologie a ridotto consumo energetico** consentono di ridurre le emissioni generate dal settore della produzione di energia elettrica. Questo comparto in Lombardia, secondo i dati INEMAR, non appare uno dei maggiori responsabili delle emissioni in atmosfera, anche grazie alla sempre crescente quota di produzioni da fonti pulite, fatta eccezione per quote non trascurabili di emissioni di NO_x ed SO₂ (rispettivamente 5% e 7,6% delle emissioni totali regionali). La sostituzione degli elettrodomestici più vetusti con quelli di miglior classe energetica permette di ridurre notevolmente i consumi energetici, come anche il rinnovo dell'illuminazione pubblica, per la quale vanno valutate con attenzione le varie tecnologie disponibili, in considerazione del costo di investimento iniziale e, soprattutto, delle prospettive di risparmio economico negli anni successivi. Queste azioni determineranno un'accelerazione delle produzioni di rifiuti elettronici, ragione per cui sarà necessario porre particolare attenzione alla raccolta delle apparecchiature dismesse e alla attivazione della filiera del recupero di materia, prima di procedere al recupero energetico o alla destinazione in discarica.

La riduzione dei consumi di elettricità da parte dei **motori elettrici** utilizzati nel comparto industriale sarà legata ai sistemi di produzione di energia elettrica che, attualmente, secondo l'inventario INEMAR, emettono quote significative di NO_x, 5,0%, e di SO₂, 7,6%, rispetto alle emissioni complessive in Lombardia.

Allo stesso modo, l'**efficientamento energetico nel settore terziario** andrà a ridurre i consumi di energia elettrica, e quindi a ridurre le emissioni generate dai sistemi di produzione. L'unico impatto ambientale cui si dovrà porre attenzione in fase di attuazione è il corretto smaltimento delle apparecchiature vetuste sostituite. L'ammmodernamento di motori e apparecchiature di lavoro deve essere associato a criteri di scelta delle tecnologie che si basino, oltre che sull'efficienza energetica, anche sulla salubrità, l'attenzione all'impatto acustico e la sicurezza per i lavoratori.

L'applicazione di migliori standard tecnologici nelle **attività industriali**, oltre ad avere benefici sulla qualità dell'aria, consente di efficientare i processi riducendo l'impiego di risorse energetiche. Impianti moderni, realizzati secondo le migliori tecnologie disponibili, consentono inoltre di migliorare gli standard di sicurezza e di confort per i lavoratori che si trovano ad operare a contatto con i macchinari e di ridurre l'impatto acustico.

Gli impianti interessati dalla implementazione della "rete SME" riguardano la produzione di energia, gli inceneritori di rifiuti urbani, le vetrerie e i cementifici, settori che emettono percentuali significative di SO₂ ed NO_x. Pur non operando modifiche dirette agli impianti emissivi, questa azione consentirà un **monitoraggio** molto accurato **delle prestazioni ambientali** di numerosi impianti, consentendo un migliore controllo dei casi limite e la produzione di statistiche utili alla migliore comprensione dei fenomeni associati all'inquinamento atmosferico.

Il settore dell'**incenerimento** dei rifiuti, secondo le stime di INEMAR, non rappresenta una delle fonti emissive principali in Lombardia. Restano tuttavia incertezze anche nel mondo scientifico sull'entità e la pericolosità di altri inquinanti emessi, quali diossine e nano polveri. Risulta importante considerare l'effettiva opportunità di realizzazione di nuovi impianti di incenerimento sulla base dei trend di produzione di rifiuti all'interno dei confini regionali e sulla capacità di incenerimento da parte degli impianti attualmente presenti in Lombardia. In particolare, qualora si verificasse una capacità ricettiva degli impianti esistenti adeguata agli scenari futuri di produzione, andrebbe preferita la realizzazione di nuovi impianti moderni, a ridottissime emissioni, solo se associata alla dismissione di impianti vetusti. Lo sviluppo dell'incenerimento dei rifiuti non dovrebbe, in generale, essere inteso quale soluzione che distolga l'attenzione dalle politiche di prevenzione della produzione dei rifiuti (eco design, riduzione imballaggi,...) e di sviluppo delle filiere di riutilizzo, raccolta differenziata e riciclo.

Il **recupero e il riciclaggio** degli "end of waste" permette di riutilizzare materie prime che altrimenti andrebbero ricavate con processi produttivi altamente energivori e con relative emissioni di inquinanti in atmosfera. Anche il progetto "Olii vegetali", pur rappresentando solo una sperimentazione su piccola scala, risulta significativo dal punto di vista ambientale, in quanto intende ridurre gli sversamenti di olii vegetali esausti nei collettori idrici e/o nel suolo, per meglio destinarli al recupero energetico. Dal punto di vista della qualità dell'aria, l'utilizzo degli olii vegetali, opportunamente trattati, come combustibili per il trasporto, non rappresentano una delle migliori soluzioni; va tuttavia sottolineato il beneficio per i comparti idrici sotterranei e di superficie e per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

Le **macchine operatrici**, ovvero macchinari dotati di motore a combustione utilizzati in contesti agricoli e/o nei cantieri, sono indicate dall'inventario INEMAR come fonti non trascurabili di PM₁₀ e, in particolare, di NO_x. Risulta dunque corretto intraprendere azioni di rinnovamento dei macchinari e di adozione di tecnologie più pulite così come avviene per tutti i mezzi di trasporto e i macchinari industriali.

Infine, il comparto delle **cave** è responsabile di circa l'1% delle emissioni di PM₁₀ primario regionale. Un'azione in questo settore può avere dunque un effetto complessivo limitato ma particolarmente significativo per alcune realtà territoriali locali. Un ragionamento analogo vale per le emissioni di polveri nei **cantieri** e per le **combustioni all'aperto nei cantieri**.

ATTIVITÀ AGRICOLE E FORESTALI

Aree di intervento delle misure di PRIA:

- contenere le emissioni di ammoniaca attraverso processi gestionali e tecnologici
- produrre energia da fonte rinnovabile
- realizzare pratiche agricole a basso impatto ambientale
- realizzare azioni di forestazione e arboricoltura
- promuovere azioni per la realizzazione di strutture vegetali lineari
- sostenere la Rete Ecologica regionale
- sostenere la filiera bosco-legno-energia

Il settore agricolo ha un ruolo importante nella produzione di emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera: le attività zootecniche sono responsabili pressoché della totalità delle emissioni di ammoniaca (NH_3), che interferiscono sia con i processi di acidificazione sia con la formazione secondaria del particolato atmosferico, e di gran parte delle emissioni di metano (CH_4) e protossido d'azoto (N_2O). Interventi specifici rivolti in particolare al settore zootecnico, ma anche pratiche agricole a basso impatto e produzione di energia da fonte rinnovabile, possono limitare le emissioni di inquinanti e di gas climalteranti in atmosfera alla gestione corretta dei reflui. Inoltre specifici interventi nei settori agricolo e forestale possono contribuire ad accumulare carbonio e quindi mitigare i cambiamenti climatici.

Il **contenimento delle emissioni di ammoniaca** nel settore zootecnico si affronta a partire da una corretta gestione degli effluenti di allevamento, che non può prescindere da una buona gestione in fase di produzione e stoccaggio. Tali reflui possono poi essere ulteriormente valorizzati se convogliati, ad esempio, in impianti di produzione di energia rinnovabile a biogas e successivamente distribuiti con tecniche opportune sul terreno; in termini di bilancio, si ottiene il ricircolo della sostanza organica e dei nutrienti in essi contenuti, con effetti finali ammendanti sul terreno e fertilizzanti sulle colture e un miglioramento della produttività dei terreni.

Rispetto allo stoccaggio degli effluenti, secondo quanto stimato da ERSAF, la copertura delle vasche permette una riduzione delle emissioni di azoto variabile in relazione alla soluzione adottata.

La digestione anaerobica sembra essere la soluzione reale per ottimizzare la gestione dei reflui zootecnici in chiave di sostenibilità ambientale, sia in quanto si determina una significativa riduzione del loro impatto ambientale, sia considerando il vantaggio di permettere la sostituzione dei concimi di sintesi. Pur tuttavia, se non si esegue un corretto bilancio di massa che tenga conto della provenienza, della composizione e delle condizioni di stoccaggio dell'effluente da allevamento introdotto, in termini emissivi è necessario introdurre sistemi di abbattimento dell'azoto (ad es. impianti di strippaggio a caldo dell'ammoniaca, sistemi chimico fisici, osmosi inversa) per contenere le emissioni di ammoniaca e di gas climalteranti potenzialmente provocate dagli output del processo.

La digestione anaerobica, a partire dai reflui zootecnici, produce biogas attraverso un processo di degradazione della sostanza organica presente negli effluenti a opera di microrganismi in carenza di ossigeno; tale produzione di biogas consente di ottenere una miscela di metano e anidride carbonica che può essere utilizzata per azionare un cogeneratore, producendo energia elettrica e termica, o per alimentare un bruciatore e produrre acqua calda o vapore; l'energia elettrica prodotta può essere

utilizzata per alimentare un impianto di abbattimento dell'azoto necessario a contenere le emissioni ammoniacali in atmosfera.

L'aspetto potenzialmente negativo rispetto alla realizzazione di questo tipo di impianti è quello relativo al consumo di suolo libero e all'impatto sul paesaggio rurale, in quanto tali impianti sono in genere collocati in aree a vocazione agricola. D'altra parte, l'incremento della taglia, legata alla dimensione degli impianti, può determinare una maggior efficienza in termini di produzione di energia e riduzione di emissioni, e richiede un maggior controllo del bilancio tra input e output. Da tenere in considerazione la concentrazione di ammoniaca in atmosfera che si realizza presso gli impianti, nonché la presenza di odori.

Tra le tecniche di spandimento efficaci nella riduzione delle emissioni ammoniacali esistono procedure, quali l'interramento immediato e l'iniezione dei reflui, che favoriscono la riduzione delle emissioni in atmosfera di ammoniaca e odori, permettendo nel contempo di non disperdere in aria l'azoto contenuto nei liquami, che potrà essere così convenientemente utilizzato dalle specie vegetali coltivate. L'interramento o l'iniezione del liquame è ottimale se avviene nei periodi di massimo assorbimento delle colture ovvero in pre-semina e in post-raccolta. Sono ad ogni modo da evitare i sistemi di distribuzione ad alta pressione, per gli elevati rischi di volatilizzazione, e l'iniezione profonda, che può causare perdite di azoto per lisciviazione nelle acque e nel suolo. La presenza del sistema di interramento permette anche di abbinare alla distribuzione del liquame una lavorazione del terreno, con riduzione di emissioni prodotte dai macchinari agricoli coinvolti e scongiurata polverizzazione del liquido.

La fertirrigazione consiste nella distribuzione di concimi insieme all'acqua di irrigazione; grazie ad essa, l'applicazione dei fertilizzanti è localizzata e interessa lo spessore di terreno effettivamente esplorato dagli apparati radicali delle colture. Inoltre la somministrazione attraverso l'impianto di irrigazione permette di dosare gradualmente i fertilizzanti, a seconda dell'effettivo bisogno delle colture in base alla fase di sviluppo, e permette di distribuirli uniformemente in campo. Queste caratteristiche fanno in modo che la quantità di fertilizzanti distribuiti con questa tecnica sia inferiore a quella usata con tecniche tradizionali, in quanto si riducono le quantità disperse per lisciviazione o scorrimento superficiale, con benefici anche per la qualità delle acque e dei suoli. La fertirrigazione permette di eliminare la distribuzione meccanica dei concimi, risparmiando il carburante necessario ai macchinari spandiconcimi ed evitando quindi le conseguenti emissioni in atmosfera nonché riducendo il calpestamento del terreno con le macchine agricole. Per quanto riguarda i consumi idrici, possono verificarsi interventi di irrigazione non strettamente necessari, ma effettuati a sola funzione concimante.

Una corretta gestione delle modalità di fertilizzazione permette non solo di ridurre le emissioni di ammoniaca in atmosfera, ma anche di limitare l'apporto di sostanze potenzialmente inquinanti per le acque e il suolo, grazie al contenimento del percolamento nel terreno e della lisciviazione, ed i conseguenti fenomeni di eutrofizzazione e acidificazione delle acque.

Poiché il digestato, a seguito delle profonde modificazioni chimico-biologiche che avvengono durante la digestione anaerobica, assume spiccate proprietà fertilizzanti, può sostituire totalmente o parzialmente i fertilizzanti chimici se utilizzato secondo le corrette pratiche agronomiche di distribuzione (sia per quanto riguarda le modalità che i periodi); l'impiego del digestato in agricoltura rispetto all'effluente di allevamento tal quale offre inoltre la possibilità di una forte riduzione degli impatti potenziali derivanti dall'attività agricola intensiva, in particolare previene l'emissione di gas climalteranti quali anidride carbonica, metano e protossido di azoto e contribuisce al controllo dell'emissione di ammoniaca.

Le **misure per la produzione di energia da fonte rinnovabile**, in generale, hanno effetti positivi sul clima perché l'incremento di produzione di energia rinnovabile, sia per autoconsumo, sia per vendita, riduce il consumo di fonti fossili e pertanto le emissioni di gas serra. È necessario però fare dei distinguo.

In particolare, l'utilizzo delle biomasse per scopi energetici sta ricevendo negli ultimi anni una spinta dovuta alla loro *carbon neutrality*. Le biomasse, infatti, provenendo da reazioni fotosintetiche, rilasciano durante la combustione una quantità di CO₂ equivalente a quella assorbita dalla pianta durante il suo accrescimento. Tuttavia esistono anche impatti potenzialmente negativi nel caso in cui la produzione di biomasse a scopi energetici derivi da una coltura intensiva. Negli ultimi anni, peraltro, si osserva uno sviluppo di queste colture energetiche, azione che sta comportando modificazioni dei paesaggi rurali tradizionali lombardi e che potrebbe generare un potenziale conflitto tra le produzioni *food* e le produzioni *no food*.

Rispetto al tema della produzione di biogas a partire dagli effluenti da allevamento, valgono le considerazioni sulla digestione anaerobica evidenziate in precedenza.

Per quanto riguarda le pompe di calore, i potenziali impatti sono indotti indirettamente da possibili effetti sulla qualità delle acque: in fase di installazione, la perforazione per il posizionamento delle sonde attraverso strati impermeabili, se non attentamente eseguita, può mettere in comunicazione diversi acquiferi separati con caratteristiche qualitative differenti, con rischio di inquinamento o comunque di alterazione delle caratteristiche chimiche e qualitative della falda. In fase di esercizio, nei sistemi che prevedono la reimmissione di acqua in falda (sistemi aperti), laddove la risorsa idrica sia restituita alla sorgente ad una temperatura non adeguata, è possibile l'inquinamento termico delle acque. Inoltre in fase di esercizio occorre prevenire il rischio di perdite di fluidi termovettori.

Riguardo agli impianti solari fotovoltaici e termici, potenziali impatti sono legati, nella loro installazione a terra, rispetto al consumo di suolo agricolo e all'impatto sul paesaggio rurale. La loro localizzazione deve pertanto essere valutata anche in base al contesto in cui si inseriscono.

Per quanto concerne le numerose **misure a sostegno di pratiche agricole a basso impatto ambientale**, quali ad esempio l'agricoltura conservativa e biologica, la semina su sodo e la minima lavorazione, il mantenimento dei residui colturali in loco, la copertura del suolo nel periodo autunno-invernale (*cover crops*), la conversione di seminativi in prati e la razionalizzazione dell'utilizzo dei fertilizzanti somministrati alle coltivazioni, tali pratiche sono sostanzialmente tutte positive dal punto di vista ambientale, in quanto riducono gli input chimici (quindi l'inquinamento del suolo e delle acque), limitano i trattamenti fisici sul terreno e il compattamento (favorendo il mantenimento della sostanza organica dei suoli con incremento della fertilità), mantengono la copertura dei suoli, riducendone così l'erosione, e concorrono all'aumento della biodiversità in aree agricole. Rispetto alla qualità dell'aria, infine, hanno effetti positivi in termini di contenimento delle emissioni di gas climalteranti e di mantenimento della sostanza organica nei suoli. I trattori, in particolare, costituiscono la fonte principale di inquinamento nel settore off-road e sebbene le loro emissioni siano diminuite con l'introduzione delle prescrizioni in materia di gas di scarico, vi è ancora necessità d'intervento per quanto attiene alla fuliggine da diesel. Oltre ad adottare pratiche di minima lavorazione che limitano il passaggio sui campi dei mezzi e a sostenere il rinnovo del parco macchine, si potrebbe incentivare il post-equipaggiamento dei trattori con filtri antiparticolato.

Con riferimento alle **misure di forestazione e arboricoltura**, appare evidente come, in generale, interventi che garantiscono una fissazione costante e duratura nel tempo, quali la creazione di boschi permanenti, l'arboricoltura a ciclo lungo, la pioppicoltura e la gestione forestale, offrono un contributo rilevante ai

serbatoi di carbonio locali. La coltivazione del pioppo in Lombardia interessa circa 34.000 ettari con un contributo non irrilevante nel sequestro della CO₂. Tuttavia, come per tutti gli accumulatori di carbonio forestali, il comparto pioppicolo risente fortemente del problema della non permanenza del servizio apportato. Se da un lato questo può essere in parte limitato dalla pioppicoltura tradizionale con un ciclo di vita relativamente lungo, dall'altro, per quanto riguarda gli impianti a ciclo breve, non appena la biomassa è utilizzata come combustibile, si ha un ritorno immediato in atmosfera della CO₂ immagazzinata. Da evidenziare che l'aumento delle superfici forestate in aree fortemente urbanizzate, oltre ad aumentare le quantità di carbonio immagazzinate, contribuisce anche, attraverso la multifunzionalità dell'ecosistema bosco, alla depurazione dell'atmosfera, a migliorare il paesaggio, al mantenimento di condizioni ambientali equilibrate e fornisce servizi ecosistemici per la popolazione locale.

Tra le misure individuate, il PRIA sottolinea l'importanza di garantire la piena attuazione delle compensazioni forestali in caso di trasformazione del bosco, ai sensi della normativa regionale, azione particolarmente significativa nei territori di pianura, dove la compensazione prevede la costituzione di nuovi boschi con superficie almeno doppia rispetto a quella trasformata, limitando quindi il consumo di suolo. Inoltre le aree naturali, sempre più scarse in aree di pianura, sono percepite favorevolmente dalla popolazione e forniscono un ambiente per lo svago, un polmone verde per le città che influisce anche sul microclima e riconosciuto come elemento di diversificazione del paesaggio.

La **realizzazione di strutture vegetali lineari** permette la creazione di elementi di differenziazione del paesaggio rurale molto significativi dal punto di vista ecologico, in quanto corridoi fondamentali per gli spostamenti e le migrazioni della fauna e della microfauna tra diverse aree e luoghi di rifugio e di riproduzione. Inoltre la presenza di siepi, filari e fasce tampone boscate in ambito agricolo, grazie all'azione fitodepurante sui percolati dei campi coltivati, abbatte i quantitativi di nutrienti e di metalli pesanti che si riversano nei corsi d'acqua. Il cosiddetto effetto tampone è più significativo laddove queste strutture vegetali sono localizzate vicino ai corpi idrici. Oltre a ciò possono avere effetto di frangivento, con impatti positivi nella riduzione dell'erosione dei terreni. Per la realizzazione di strutture vegetali lineari devono essere utilizzate specie autoctone e differenziate tra loro per specie, età e dimensione. Per generare un effetto consistente di connessione, la struttura deve avere uno spessore adeguato ed essere in continuità con gli impianti esistenti. Deve essere inoltre favorito il mantenimento di siepi storiche e a supporto del disegno della tessitura agraria. Inoltre esse concorrono alla Rete Ecologica Regionale.

Obiettivo dell'attuazione della **Rete Ecologica Regionale** è la ricostruzione di reti ecologiche multifunzionali, che comprendano l'intero ecosistema di area vasta e siano in grado di rapportarsi con il complesso delle politiche di governo del territorio e dell'ambiente (agricoltura, attività estrattive, insediamenti, ecc.). I servizi ambientali realizzati (produzione di *stock* e *sink* per il carbonio, intervento sui flussi di aria contaminata in ambito urbano o perturbano, intervento sulle masse d'aria presenti negli insediamenti abitati in modo da svolgere funzioni di tamponamento del microclima) hanno effetti positivi diretti sull'aria e sul clima, nonché sulla biodiversità e sulla salute umana.

Infine, con riferimento al Patto per la **filiera bosco-legno-energia**, obiettivo dello strumento è realizzare una politica a favore dei boschi lombardi, così da raggiungere una conduzione attenta e strutturata del patrimonio forestale, in grado di moltiplicare sia i valori economici, sia quelli naturalistici, di tutela idrogeologica e di fruizione per i cittadini. Tale azione mostra di avere notevoli impatti positivi in termini di abbattimento delle emissioni per i seguenti motivi: i boschi ben gestiti sono depositi di carbonio efficienti, in quanto gli alberi giovani nella fase di sviluppo assorbono più carbonio rispetto agli alberi più vecchi; il mantenimento di spazi aperti è molto importante, in quanto sono bacini particolarmente ricchi di

biodiversità, perché interrompono la continuità del bosco creando diversità di habitat; si riducono le emissioni di polveri grazie alla sottrazione di mezzi su strada che trasportano legname e dal fatto che si incentiverà l'utilizzo di legna di provenienza locale come materia da opera o da costruzione invece che da ardere; l'utilizzo di biomassa a scopi energetici avverrà in impianti di media/grossa taglia dove è garantita la presenza di filtri per l'abbattimento degli inquinanti e delle polveri. Effetti positivi ma indiretti, inoltre, si avranno nel momento in cui, laddove la filiera è locale, si contribuisce anche a favorire una migliore percezione delle comunità del proprio territorio e dell'importanza di prendersene cura. Tale filiera può indurre inoltre lo sviluppo economico e favorire l'occupazione, aprendo nuove opportunità di *business* che possono contrastare il fenomeno diffuso di abbandono di territori montani.

4.2 Valutazione cumulativa dei potenziali effetti del Piano per componente ambientale

Alla luce dei risultati della valutazione ambientale delle singole misure di PRIA, sono poi richiamati gli effetti potenziali dell'insieme delle misure sulle diverse componenti ambientali, per ciascun macrosettore di PRIA.

EFFETTI CUMULATIVI DELLE MISURE “TRASPORTI SU STRADA E MOBILITÀ”

Quasi tutti le misure di Piano hanno effetti positivi sulla componente *cambiamenti climatici*, in quanto comportano un maggior utilizzo del trasporto collettivo e della bicicletta e prevedono un generale miglioramento dell'efficienza energetica relativa al sistema mobilità, in termini sia di miglioramento tecnologico sia degli aspetti organizzativi/gestionali. L'unica azione il cui impatto è riguarda il Programma Regionale dei Trasporti, che include sia misure infrastrutturali già valutate (infrastrutture ferroviarie, trasporto lacuale e fluviale, logistica ed intermodalità, mobilità sostenibile, trasporto filo-tramviario), sia altre azioni, quali la realizzazione di nuove infrastrutture stradali e il potenziamento del traffico aereo. Come già illustrato, gli impatti sulla qualità dell'aria che derivano dalla realizzazione di nuovi collegamenti stradali possono essere considerati positivi solamente nel breve periodo, per effetto della fluidificazione delle arterie stradali. Valutare gli impatti sul medio-lungo periodo è un'operazione estremamente incerta, a causa degli effetti da traffico indotto. Numerosi studi scientifici dimostrano che la costruzione di nuove strade contribuisce ad aumentare la dipendenza dall'uso dell'auto e influisce negativamente sugli usi dei territori contermini. Gli impatti sul rumore sono negativi fin dal breve periodo e devono essere soggetti a misure di mitigazione. In merito al settore del trasporto aereo, inoltre, gli aeroporti hanno un ruolo significativo nelle emissioni di CO₂ equivalente.

Dal punto di vista della componente *acqua*, si segnalano i potenziali impatti legati all'attività di infrastrutturazione ferroviaria, che dipenderanno soprattutto dalla scelte progettuali in fase esecutiva e dalla successiva attività di cantiere. Un possibile impatto negativo sull'acqua potrà poi determinato dal potenziamento della navigazione fluviale ed in particolare dagli eventuali sversamenti per collisione, dallo scarico di acque grigie e dalle attività di manutenzione dei natanti.

Per quanto riguarda le componenti *suolo* e *paesaggio*, i principali rischi di impatto sono legati ad opere di nuova realizzazione, proporzionalmente all'entità dell'intervento. Nei casi di piccole strutture (es. colonnine di ricarica per le auto elettriche) sarà sufficiente valutarne l'inserimento contestuale e l'impatto sul paesaggio urbano. In altri casi (vie d'acqua, potenziamento rete ferroviaria, rete autostradale e

stradale) sarà necessario limitare l'occupazione di suolo o la trasformazione dei terreni agricoli e prestare le dovute cautele durante la fase realizzativa e di esercizio. Un sicuro impatto positivo sull'occupazione di suolo in ambito urbano verrà conseguito dalle misure che aumentano gli spazi per la fruizione, come il *car sharing* o gli interventi di limitazione degli accessi.

Le infrastrutture ferroviarie, autostradali, stradali e aeroportuali possono avere un impatto negativo sulla componente *biodiversità*, andando ad aumentare la frammentazione degli ecosistemi e risultando in una perdita di funzioni da parte dei sistemi verdi. Ulteriore effetto indotto dal traffico aeroportuale sulla biodiversità consiste nell'introduzione di specie esotiche (presenti nelle merci, nei bagagli e anche negli stessi indumenti e scarpe dei passeggeri) e nell'interferenza con le rotte migratorie dell'avifauna, dovute al rumore e all'inquinamento luminoso. Sarà dunque opportuno adottare le più idonee misure di mitigazione, dotando ad esempio le infrastrutture lineari di opere accessorie, funzionali all'attraversamento delle comunità faunistiche locali.

Dal punto di vista dei *rifiuti*, tutti gli interventi che vanno a sostituire apparecchi esistenti con uno nuovo risulteranno avere un impatto negativo, che deve essere mitigato adottando sostitutivi realizzati con le migliori tecnologie disponibili ed in generale migliori sotto il punto di vista del ciclo di vita del prodotto.

Per quanto riguarda infine il *rumore*, buona parte degli interventi produce un impatto positivo sulla componente. È questo il caso, ad esempio, degli interventi a favore della mobilità ciclabile, degli incentivi alla mobilità elettrica e a stili di guida più sostenibili. Impattano invece negativamente la costruzione e l'uso di infrastrutture ferroviarie, autostradali e stradali, per le quali però è possibile adottare misure di mitigazione in fase di progetto, scegliendo materiali fonoassorbenti e realizzando le necessarie opere accessorie. Ulteriore fonte di emissioni sonore è costituita dal traffico aereo.

EFFETTI CUMULATIVI DELLE MISURE “SORGENTI STAZIONARIE E USO RAZIONALE DELL'ENERGIA”

La quasi totalità delle misure individuate dal PRIA nel settore energetico e industriale presentano forti sinergie con la riduzione delle *emissioni climalteranti*. In particolare, le fonti di energia pulita promosse dal PRIA (solare, idroelettrico e geotermico) sono completamente rinnovabili.

Gli impatti delle misure energetiche di PRIA sui *sistemi idrici naturali* sono generalmente deboli. Due effetti interessanti riguardano le misure su biometano e olii vegetali. La produzione di biometano, se realizzata in maniera ottimale, può essere accompagnata dalla produzione di fertilizzanti naturali che, qualora utilizzati in maniera corretta, possono generare un beneficio per le falde acquifere, andando a sostituire l'utilizzo di fertilizzanti chimici. Il riutilizzo per fini energetici degli olii vegetali, invece, permette di evitare il loro scarico nei corpi idrici o nelle fognature, con evidenti benefici per la qualità delle acque.

Un effetto potenzialmente negativo è invece associato alle pompe di calore, qualora realizzate a profondità tali da interagire con le falde acquifere. In questo caso è necessario verificare che tali interventi non vadano a modificare gli equilibri o a favorire la contaminazione di queste risorse naturali.

Per quanto riguarda i sistemi idroelettrici di produzione di energia gli effetti devono essere valutati caso per caso. Se infatti la sottrazione di parte della portata dei corsi idrici comporta un effetto sicuramente negativo, la realizzazione degli impianti può comportare una maggiore attenzione allo stato di manutenzione dei corpi idrici.

La riqualificazione energetica degli edifici può essere accompagnata dall'installazione di sistemi per un miglior sfruttamento della risorsa idrica, come serbatoi di accumulo dell'acqua piovana e sistemi di raccolta e riutilizzo delle acque bianche.

L'azione di riciclaggio degli *end of waste* consente di ridurre la produzione di materiali nuovi e quindi di ridurre i consumi di materie prime e dell'acqua necessaria per i processi di lavorazione.

Con riferimento al tema degli impatti sul *suolo*, analogamente a quanto detto per il comparto acque, lo sviluppo del biometano può portare ad una riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti chimici e quindi ad una minore contaminazione dei suoli agricoli, mentre il riutilizzo degli oli vegetali riduce la possibilità che il suolo venga raggiunto e alterato da queste sostanze. Va tuttavia segnalato che gli impianti di produzione del biometano comporteranno il consumo di parte del suolo agricolo.

L'azione di riqualificazione degli edifici, anche in chiave energetica, permette un miglior sfruttamento del patrimonio edilizio esistente e quindi di ridurre la necessità di nuova edificazione su suolo naturale.

Gli interventi di miglioramento degli impianti di incenerimento rifiuti possono ridurre la necessità di conferire rifiuti in discarica, con un effetto positivo per i suoli. Sempre nel settore dei rifiuti un ragionamento analogo può essere effettuato per l'azione di recupero e riciclaggio degli "*end of waste*".

Azioni che hanno relazioni con il suolo sono legate alla realizzazione di reti di teleriscaldamento e pompe di calore. Gli effetti in questo caso sono di piccola entità, in particolare se questi interventi verranno realizzati in corrispondenza di infrastrutture del sottosuolo già esistenti.

Per quanto riguarda gli effetti sulla *biodiversità*, oltre a tutti i benefici per la flora e la fauna determinati dal miglioramento della qualità dell'aria, un lieve effetto positivo può essere associato all'azione di riutilizzo degli oli vegetali che, se non correttamente smaltiti, possono risultare molto dannosi per la salute delle piante.

Un effetto negativo, legato alla flora e alla fauna acquatica, potrà derivare dagli interventi legati all'energia idroelettrica a causa della riduzione della portata e, in ogni caso, della modifica delle condizioni naturali dei corpi fluviali.

Non si riscontrano particolari effetti sul *paesaggio*, ad eccezione delle azioni legate ai pannelli solari termici e fotovoltaici. La realizzazione degli impianti, in questo caso, dovrà essere accompagnata da una corretta scelta della localizzazione e della qualità estetica in relazione al contesto paesaggistico.

L'azione di riqualificazione energetica di edifici potrebbe portare ad un positivo effetto sinergico rispetto alla qualità paesaggistica dei centri urbani, qualora gli interventi di riqualificazione vengano realizzati in armonia con il contesto esistente.

La realizzazione di impianti di trattamento dei reflui zootecnici per la produzione di biometano comporta il parziale deterioramento della qualità paesaggistica della pianura agricola. Anche gli impianti per la produzione di energia mini idroelettrica, seppure di piccole dimensioni, possono comportare, se non ben localizzati, un degrado del valore paesaggistico degli ambienti fluviali.

Per quanto riguarda il settore *rifiuti*, un'azione positiva è rappresentata dalla produzione di biometano attraverso rifiuti organici, riducendone la necessità di smaltimento per altre vie. Analogamente le misure legate agli *end of waste* e agli oli vegetali permetteranno un riutilizzo di questi materiali e quindi di ridurre la produzione di rifiuti.

Complessivamente le misure di ammodernamento di impianti, macchinari ed edifici comportano la necessità di smaltimento degli elementi sostituiti. Mentre le azioni relative agli impianti di incenerimento rifiuti consentiranno uno smaltimento più pulito ed efficiente dei rifiuti solidi urbani non riciclabili.

Non si segnalano interferenze particolari delle misure energetiche del PRIA con *radiazioni* e *rumore*. In generale si può affermare che impianti e macchinari più moderni, che verranno introdotti anche grazie

alle azioni del PRIA, presentano prestazioni acustiche migliori. Gli impianti solari, ad esempio, se andranno a sostituire impianti a combustione, permetteranno di azzerare l'impatto acustico da questi generato.

EFFETTI CUMULATIVI DELLE MISURE “ATTIVITÀ AGRICOLE E FORESTALI”

Rispetto al *cambiamento climatico*, tutte le misure individuate dal Piano hanno effetto positivo; sono particolarmente significativi gli interventi forestali, per la capacità di sequestro della CO₂. Le produzioni di biomasse vegetali a scopi energetici possono essere considerate *carbon neutral*.

Le *acque* sono interessate in particolare dalle misure che prevedono una gestione ottimale dei reflui zootecnici. Tali azioni, in particolare nelle Zone Vulnerabili ai Nitrati, hanno effetti positivi sulla qualità delle acque, così come le pratiche agricole a basso impatto, grazie alla riduzione dell'uso dei fertilizzanti, e le strutture vegetali lineari, grazie alla capacità filtrante e al potenziale tampone. Potenziali impatti negativi sulla qualità delle acque possono essere imputabili alle pratiche intensive realizzate nelle colture agroenergetiche.

Rispetto alla componente *suolo*, una corretta gestione dei reflui e l'adozione di pratiche agricole ambientalmente sostenibili mantengono i suoli di buona qualità, senza la necessità di utilizzare fertilizzanti e concimi. Anche gli interventi forestali sono positivi, perché mantengono la copertura dei suoli; inoltre, insieme agli interventi di gestione forestale, in particolare nelle zone montane, prevengono i fenomeni di dissesto idrogeologico. Insieme alle pratiche agricole, alcune lavorazioni dei suoli, nonché la presenza di strutture vegetali lineari, contrastano fenomeni di erosione a causa del vento.

Potenziali impatti negativi legati alla realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile vanno evitati garantendo la minimizzazione del consumo di suolo agricolo.

I medesimi impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabili, qualora alimentati da biomasse provenienti da colture intensive, mostrano impatti indiretti sulla *biodiversità*. Effetti positivi invece hanno tutti gli interventi forestali e l'adozione di pratiche agricole a basso impatto.

Se le azioni forestali hanno effetti benefici, la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile può avere potenziali impatti negativi sul *paesaggio* rurale lombardo. E' necessario pertanto che in fase di progettazione sia adeguatamente preso in considerazione il loro inserimento paesistico. Anche la produzione di agroenergie dimostra di avere potenziali impatti negativi sul paesaggio, perché la conversione di terreni coltivati secondo la tradizione in terreni adibiti a colture a scopo energetico sta, in alcune realtà, modificando il paesaggio rurale.

4.3 Effetti dell'inquinamento atmosferico su salute umana, ecosistemi e vegetazione, patrimonio architettonico e monumentale

Dal punto di vista dell'impatto sulla **salute umana**, il Piano riconosce il contributo dell'inquinamento atmosferico allo sviluppo di diverse patologie, relative in particolare all'apparato respiratorio e cardiovascolare. Gli effetti osservati sono di tipo sia acuto che cronico; l'inquinamento dell'aria risulta uno dei problemi più rilevanti per la salute della popolazione residente nelle aree urbane.

Una contestualizzazione alla situazione lombarda è stata affrontata nell'ambito del progetto ESSIA - Effetti Sulla Salute dell'Inquinamento Atmosferico, che Regione Lombardia ha promosso con Università degli

Studi di Milano – Dipartimento di Medicina del Lavoro e IRCCS Fondazione Ca' Granda. Il progetto ha in particolare indagato la stima della mortalità e morbosità imputabile agli inquinanti atmosferici in Lombardia, giungendo a fornire il numero presunto di decessi e di ricoveri aggiuntivi dovuti all'inquinamento atmosferico e quindi prevenibili con il suo abbattimento sotto una determinata soglia di concentrazione. Sia il tasso di mortalità che quello di morbosità diminuirebbe significativamente, com'è presumibile, nel caso di rientro dei livelli di inquinamento nei limiti previsti dalla normativa; tuttavia, anche nel caso di una diminuzione non così massiccia (-20%) dei livelli di inquinanti si registrerebbe un immediato e notevole beneficio in termini di ricoveri ospedalieri e di morti premature evitate.

Diversi sono poi gli impatti dell'inquinamento atmosferico su **ecosistemi e vegetazione**. L'inquinamento dell'aria ha infatti l'effetto di interferire con i processi di respirazione e fotosintesi delle piante. Inoltre, gli inquinanti atmosferici possono ricadere al suolo tramite le precipitazioni, andando ad alterare la qualità dei terreni e delle acque superficiali e sotterranee. In particolare, il fenomeno delle piogge acide ha ripercussioni sulle foglie, nelle quali gli inquinanti si possono accumulare in concentrazioni tossiche; gli inquinanti acidi sono poi assorbiti dal terreno, causando la riduzione dell'apporto dei nutrienti e favorendo l'indebolimento delle piante. Anche lo smog fotochimico ha impatti significativi sui vegetali, determinando la diminuzione della produttività agricola, sia come resa che come qualità dei prodotti.

Infine, l'inquinamento atmosferico può essere causa di deterioramento del **patrimonio architettonico e monumentale**, producendo alterazione cromatica delle superfici esposte ed erosione dei materiali lapidei, in particolare di quelli con matrice calcarea. Lo studio del fenomeno è reso complesso dalle difficoltà nel separare i contributi dei vari agenti di degrado, poiché nessun fattore agisce singolarmente, ma in maniera combinata di altri inquinanti e in modo anche dipendente dalle caratteristiche topografiche e dalle condizioni meteorologiche.

4.4 Valutazione complessiva del Piano rispetto alla qualità dell'aria

VALUTAZIONE COMPLESSIVA PER MACROSETTORI DI PRIA

Le misure per il comparto **trasporti e mobilità** avranno complessivamente un impatto positivo sulla componente aria. Si sottolineano tuttavia alcuni elementi di attenzione, connessi generalmente alla modalità implementativa delle misure stesse.

Dal punto di vista della CO₂ equivalente, privilegiare le automobili a metano e GPL può sicuramente portare ad una diminuzione delle emissioni climalteranti. Anche dal punto di vista del particolato primario, GPL e metano rappresentano una soluzione migliore di diesel e benzina. È necessario ricordare che il GPL assicura risparmi emissivi soprattutto rispetto alle motorizzazioni diesel, mentre i valori di emissione sono confrontabili rispetto alla benzina. Pertanto, l'efficacia degli incentivi dipenderà da quante auto diesel saranno sostituite o meglio trasformate in auto a GPL.

Sul breve-medio periodo la motorizzazione a metano può risultare una strategia efficace per il contenimento delle emissioni, assicurando un minore contributo emissivo ad un prezzo al consumo inferiore; inoltre, la struttura distributiva non ha bisogno di autopompe, come avviene per i carburanti tradizionali. In questo senso l'installazione di nuovi impianti a metano e promozione della modalità self-service sono interventi coerenti. Ad ogni modo, l'aumento della motorizzazione GPL e metano dovrà

svolgersi più rapidamente di quanto sia avvenuto finora ed essere rafforzata dalla parallela promozione delle energie rinnovabili, in modo da facilitare la diffusione della trazione elettrica.

Un altro elemento di attenzione riguarda i provvedimenti legati alle ZTL: l'istituzione di zone a traffico limitato, dal punto di vista della qualità dell'aria, è efficace qualora implichi un cambiamento modale negli spostamenti e pertanto deve essere accompagnata da un miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico. In caso contrario, i fenomeni di congestione possono essere rimossi localmente ma realizzarsi al cordone o in ingresso al centro abitato.

In merito alla mobilità ciclistica, ogni intervento migliorativo in ambito urbano non può prescindere dall'aumento delle condizioni di sicurezza per i ciclisti e per il loro mezzo, perseguibile sia dal punto di vista progettuale (percorsi protetti) ma soprattutto diminuendo il numero di auto per le strade: il *car sharing*, in questo senso, può rappresentare un intervento sinergico.

Le misure per il settore **energia** vanno ad intervenire sui settori responsabili delle emissioni più critiche, senza trascurare alcuno significativo. Vengono qui sottolineati alcuni elementi di potenziale miglioramento dell'insieme delle misure energetiche.

In prospettiva è opportuno valutare l'inclusione di analisi in relazioni ad altri inquinanti, quali il black carbon, le diossine e le nano polveri, rilevanti soprattutto in casi di inquinamento localizzato.

Per quanto riguarda l'effettiva efficacia delle misure, essa dipenderà in particolare dalla risposta che riceveranno tra i diversi attori dei settori interessati, siano essi cittadini che operatori (produttori e venditori di impianti, costruttori edili, ...).

Nel settore energia, la criticità principale è costituita dalle emissioni di PM₁₀ primario, prevalentemente generato dal settore civile, nel cui ambito la combustione della legna rappresenta oltre il 40% delle emissioni.

Il PRIA interviene con un insieme di misure che intendono limitare e regolamentare l'uso delle biomasse, oltre a promuoverne la diffusione di impianti di combustione che ne riducano le emissioni. Queste azioni determinano oltre il 90% della riduzione delle emissioni complessive di PM₁₀ previste dalla realizzazione delle misure energetiche del PRIA.

Tutte le altre misure energetiche contribuiscono con basse percentuali alla riduzione delle emissioni di PM₁₀. Secondo l'inventario INEMAR, le attività afferenti al settore energia e industria, esclusa la combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, contribuiscono per il 17% delle emissioni complessive regionali, per cui una valutazione sulla eventualità di un intervento più significativo in questo campo sarebbe auspicabile.

Anche per quanto riguarda la riduzione dei COV le azioni del settore energia che determinano le maggiori riduzioni di emissione sono quelle relative alle biomasse. Un intervento più consistente potrebbe riguardare i settori industriali che utilizzano i solventi (per lo sgrassaggio e la pulitura) e che commercializzano prodotti contenenti solventi. Ad esempio, i prodotti per uso domestico contenenti solventi risultano un significativo comparto di emissione di COV, sul quale si potrebbe in futuro intervenire, non solo a livello regolamentativo, ma anche finanziando la ricerca e lo sviluppo a basso impatto.

Vi sono poi all'interno del PRIA misure che non intervengono direttamente per migliorare la qualità dell'aria, come ad esempio quella relativa al riutilizzo degli olii vegetali e la produzione del biometano. Queste azioni non hanno infatti come obiettivo primario il miglioramento della qualità dell'aria, ma

discendono da obiettivi legati al contrasto ai cambiamenti climatici. Ad esempio, il settore di produzione di energia elettrica risulta poco impattante dal punto di vista della qualità dell'aria nel contesto regionale, per cui le azioni di efficientamento dei consumi di energia elettrica determinano contributi poco rilevanti al raggiungimento degli obiettivi del PRIA.

Le misure del PRIA individuate per **agricoltura e foreste** hanno il duplice effetto di contenere le emissioni in atmosfera di inquinanti e di gas a effetto serra. Rispetto agli effetti sulla qualità dell'aria, le misure maggiormente significative per contenere le emissioni sono le azioni di tipo gestionale o che prevedono l'introduzione di tecnologie a supporto di una corretta gestione degli effluenti di allevamento, in primis la copertura delle vasche di stoccaggio, l'installazione di impianti per la digestione anaerobica dei reflui e l'adozione di tecniche di distribuzione degli effluenti virtuose. Questi interventi sono coerenti con la direttiva Nitrati e limitano le emissioni di ammoniaca in atmosfera, di cui la zootecnia è la principale fonte.

Da segnalare che rispetto allo spandimento dei reflui tramite iniezione, una delle tecniche virtuose per la distribuzione degli effluenti, alcuni studi evidenziano che quanto più il refluo è iniettato in profondità nel terreno, tanto più basse sono le emissioni di ammoniaca; di contro aumentano le emissioni di protossido di azoto, a effetto climalterante.

Il PRIA promuove l'adozione di pratiche a basso impatto ambientale, che prevedono, tra le altre, la riduzione dell'uso di fertilizzanti, che concorrono anch'essi alle emissioni di azoto a carico dell'agricoltura. Azioni ancora più mirate potrebbero essere dedicate a questo tema, ad esempio rendendo obbligatoria l'adozione di Piani di concimazione. Le pratiche agricole a basso impatto favoriscono lo stoccaggio di carbonio nel suolo, con evidenti vantaggi anche rispetto al tema dei cambiamenti climatici. Inoltre alcune pratiche ambientalmente sostenibili, quali l'agricoltura conservativa e il mantenimento di *cover crops*, possono limitare l'emissione di polveri, favorendo la riduzione dell'erosione superficiale dei terreni; lo stesso effetto positivo di abbattimento di emissioni di polveri è imputabile al processo di ammodernamento dei mezzi agricoli, nonché all'installazione di filtri antiparticolato.

La promozione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili si colloca positivamente rispetto alle emissioni di gas serra e anche rispetto agli altri inquinanti dovuti alla combustione di fonti tradizionali. Tuttavia la produzione di energia da biomasse vegetali implica normalmente che le coltivazioni a scopo energetico siano di tipo intensivo, quindi facendo un uso significativo di fertilizzanti azotati, causa di inquinamento. Inoltre è da valutare l'apporto all'atmosfera dovuto al trasporto delle materie presso l'impianto di produzione energetica.

Gli interventi del PRIA sulla forestazione e sulla realizzazione di infrastrutture vegetali lineari concorrono all'incremento dell'assorbimento di carbonio nella biomassa legnosa con effetti positivi rispetto allo stoccaggio del carbonio. Per quanto riguarda gli altri inquinanti atmosferici, risulta difficile la quantificazione del contributo, si segnala il potere schermante rispetto alle emissioni puntuali di particolato, con l'effetto finale di ridurre la diffusione.

La costituzione di nuovi boschi, oltre a costituire parte integrante di ecosistemi naturali, può fungere da *stepping stones* (punti di appoggio) per la fauna, e laddove connessi ad altre aree naturali, può diventare parte integrante della rete ecologica. Sono da considerare anche i servizi ecosistemici che questi ambienti forniscono (quali, ad esempio, la mitigazione del microclima in estate) e il potenziale in termini di diversificazione del paesaggio. Inoltre le aree naturali sono percepite favorevolmente dalla popolazione, soprattutto se disponibili per la fruizione.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In generale, rispetto all'obiettivo strategico di miglioramento costante e progressivo dello stato della qualità dell'aria, il PRIA prevede un insieme di misure finalizzate alla riduzione delle emissioni dai diversi comparti, sia di inquinanti primari che dei loro precursori, che presentano i possibili effetti ambientali sopra individuati. Le misure messe in campo dal Piano sono sinergiche, presentano un potenziale significativo per la riduzione delle emissioni e risultano coerenti con gli obiettivi del PRIA; hanno effetti diretti su tutti gli inquinanti richiamati dal d.lgs. 155/2010, sebbene siano rivolte in modo prioritario ad abbattere il particolato e il biossido di azoto, inquinanti per i quali la Regione non ha conseguito il rispetto dei limiti di legge.

Le misure del PRIA sono di carattere strutturale: è infatti ampiamente dimostrato dalla letteratura scientifica che azioni temporanee e/o legate all'emergenza non sono risolutive e risultano anzi del tutto inadeguate a far fronte al problema. La necessità di misure strutturali è tanto più sentita quanto più si considerano le specificità del contesto lombardo e dell'intero bacino padano, caratterizzati da condizioni persistenti di stabilità atmosferica, dall'assenza di vento e da regime di inversione termica frequente. Tale situazione meteo-climatica impedisce la dispersione degli inquinanti, creando fenomeni di accumulo, e favorisce nel contempo la formazione di composti secondari.

A fronte di queste premesse, risulta evidente come l'inquinamento atmosferico sia un problema complesso, che va affrontato su ampia scala, ben al di là di quella regionale, individuando azioni condivise a diversi livelli di governo (dall'ente locale al livello nazionale) ed anche di carattere transfrontaliero, che coinvolgano in maniera sinergica e trasversale tutte le politiche dei settori che, a vario titolo, possono incidere sulla qualità dell'aria.

Il Piano stesso, nelle sue conclusioni, avanza allo Stato la richiesta formale di misure di carattere normativo (e in taluni casi anche finanziario) che rafforzino l'efficacia dei singoli piani regionali per la qualità dell'aria. Le misure richieste interessano tutti i macrosettori responsabili delle emissioni di inquinanti in atmosfera (mobilità e trasporti, energia, agricoltura) e presuppongono contestualmente il coordinamento delle politiche di area vasta, anche attraverso l'estensione dell'applicazione delle migliori misure regionali all'intero bacino padano.

L'insieme di misure individuate dal PRIA – il Piano stesso lo dichiara – non consente, quanto meno nel breve-medio periodo, il rientro di tutti i parametri di qualità dell'aria sotto le soglie di legge. Tali misure sono comunque necessarie a motivo del loro potenziale effetto di riduzione dei valori degli inquinanti nell'aria che, come già richiamato a proposito degli effetti sulla salute umana, può in ogni caso contribuire a diminuire i decessi e i ricoveri attesi per cause legate all'inquinamento atmosferico.

Un approccio davvero incisivo al problema della qualità dell'aria è tuttavia possibile solo perseguendo scelte maggiormente strategiche, che richiedono un orizzonte temporale più lungo per essere attuate - si pensi ad esempio a modifiche del quadro infrastrutturale nell'ottica di favorire una mobilità di persone e merci con modalità meno inquinanti e più rispettose dell'ambiente. Tali scelte richiedono risorse economico-finanziarie anche ingenti e soprattutto la volontà politica di perseguirle realmente, non solo a livello regionale, ma anche nazionale. Parallelamente, tali scelte strategiche devono essere accompagnate da azioni che promuovano un cambiamento di stili di vita dei cittadini, orientando alla sostenibilità i consumi, gli spostamenti, il modo di lavorare, le abitazioni.

5 MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PIANO

Il monitoraggio ambientale è definito quale attività di controllo dei potenziali effetti significativi dell'attuazione del PRIA sull'ambiente, finalizzata, da un lato, a verificare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, dall'altro ad intercettare tempestivamente gli effetti negativi e ad adottare le opportune misure correttive sul Piano.

Il sistema di monitoraggio ambientale si integra con il monitoraggio del PRIA, il quale ha lo scopo di verificare lo stato di avanzamento e le modalità di attuazione del Piano, di valutare gli effetti delle misure progressivamente realizzate e di fornire indicazioni su eventuali correzioni da apportare in fase di attuazione per meglio orientare il Piano qualora si registrassero scostamenti rispetto alle previsioni.

Il monitoraggio costituisce uno strumento per la diffusione ai soggetti interessati e al pubblico delle informazioni sul grado di attuazione degli interventi realizzati.

FASI DEL MONITORAGGIO

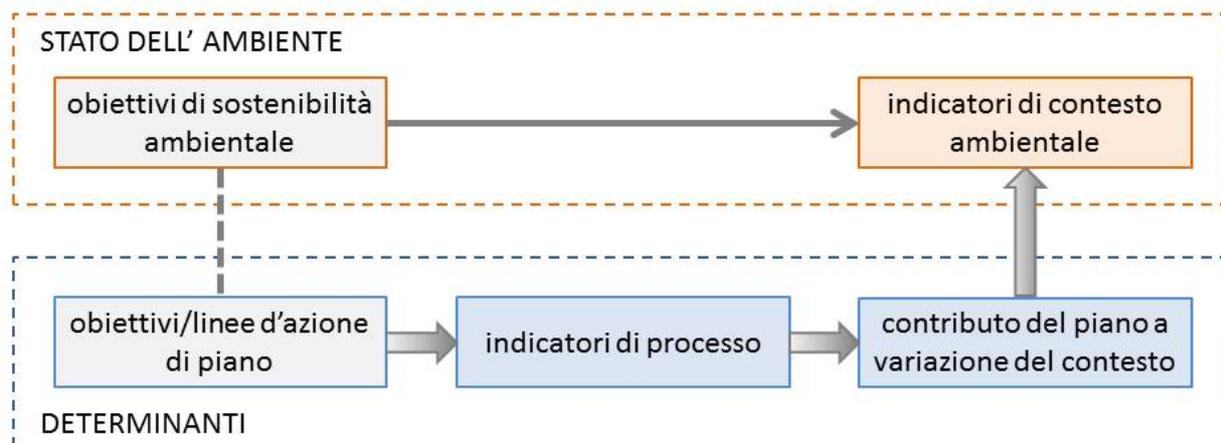
Da un punto di vista metodologico, il monitoraggio può essere descritto come un processo a tre fasi che affianca il processo di attuazione del piano:

- fase di analisi: acquisizione delle informazioni, calcolo degli indicatori e confronto con gli andamenti previsti per verificare se vi siano scostamenti rispetto alle aspettative;
- fase di diagnosi: identificazione e descrizione delle cause degli eventuali scostamenti registrati rispetto alle aspettative, ascrivibili sia a cambiamenti intervenuti sul contesto ambientale che a problemi nell'attuazione del piano;
- fase di terapia: individuazione delle eventuali azioni necessarie per il riorientamento del piano, relative ad obiettivi, azioni, condizioni per l'attuazione, tempi di attuazione, al fine di renderlo coerente con gli obiettivi di sostenibilità fissati.

STRUTTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Per raggiungere i suoi scopi, è necessario che il sistema di monitoraggio preveda:

- la descrizione dell'evoluzione del contesto ambientale (monitoraggio del contesto), con diretto riferimento agli obiettivi di sostenibilità (attraverso gli indicatori di contesto ambientale). Il monitoraggio dell'evoluzione del contesto tuttavia non fornisce informazioni in merito agli effetti ambientali di un piano, sia per i lunghi tempi di risposta dell'ambiente che per la compresenza di differenti attività sul territorio che rendono difficile l'estrapolazione degli effetti di un singolo piano sul contesto ambientale;
- la registrazione degli effetti dell'attuazione del piano (monitoraggio del piano), tramite indicatori di processo, basati sull'analisi dei determinanti su cui il piano agisce e sulle risposte che il piano stesso offre, e indicatori di variazione del contesto indotta dal piano, che descrivono gli effetti positivi e negativi sul contesto ambientale attribuibili all'attuazione del piano;
- la descrizione delle modalità di correlazione tra gli indicatori identificati (di processo, per la descrizione del contributo del piano alla variazione del contesto e indicatori di contesto ambientale).



La struttura del sistema di monitoraggio.

Gli **indicatori di contesto** consentono di monitorare l'andamento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, cui sono strettamente correlati. Essi sono prodotti dai soggetti istituzionalmente preposti al controllo ed al monitoraggio ambientale e/o dagli uffici regionali e consentono di tenere sotto controllo l'evoluzione dello scenario di riferimento, risultante dell'insieme delle dinamiche attive sul territorio di riferimento.

Per comprendere quale sia l'effettivo contributo del piano alla variazione del contesto ambientale è necessario focalizzare l'attenzione su obiettivi/misure del Piano, la cui attuazione ha potenziali ricadute sugli obiettivi di sostenibilità fissati. Gli **indicatori di processo** descrivono lo stato di attuazione delle azioni attivate dal Piano, nonché delle mitigazioni e delle compensazioni. Essi sono facili da calcolare e hanno un tempo di risposta molto rapido: per queste ragioni possono essere utilizzati sin dall'inizio della fase attuativa; viceversa, non sono specificatamente definiti per descrivere gli effetti ambientali delle operazioni attivate.

A questo scopo è necessario introdurre un altro livello di **indicatori, in grado di esplicitare il contributo del piano alla variazione del contesto ambientale**. Il ruolo di tali indicatori è di registrare e valutare l'entità degli impatti indotti da obiettivi/misure di Piano sugli obiettivi di sostenibilità, svolgendo il ruolo di "ponte" fra gli indicatori di processo e gli indicatori di contesto.

RELAZIONI DI MONITORAGGIO E RETROAZIONE SUL PIANO

Gli esiti delle attività svolte nel monitoraggio saranno contenuti all'interno di relazioni periodiche di monitoraggio, rese disponibili sul sito internet regionale; saranno inoltre previsti opportuni momenti di consultazione sui risultati del monitoraggio.

Sulla base della relazione di monitoraggio, l'Autorità procedente, in collaborazione con l'Autorità competente per la VAS, decide se intraprendere specifiche azioni di risposta, quali avvio di indagini, revisioni delle analisi di contesto o degli scenari elaborati per il Piano, revisione degli obiettivi o delle misure del Piano, al fine di giungere alla formulazione di proposte concrete per l'aggiornamento del Piano stesso.

Il sistema di monitoraggio identifica poi i meccanismi di retroazione, in base ai quali correggere, qualora si registrassero scostamenti rispetto alle previsioni, obiettivi, misure e modalità di attuazione del PRIA. Ciò avviene sulla base dell'interpretazione dei risultati delle relazioni di monitoraggio.

La relazione triennale di monitoraggio è infatti finalizzata, da un lato, alla revisione delle misure che attuano gli obiettivi di Piano, le quali devono a loro volta essere aggiornate su base triennale; dall'altro, può essere utilizzata anche allo scopo di verificare la validità nel tempo degli obiettivi di Piano e dei suoi strumenti attuativi.

SOGGETTI COINVOLTI E REGOLE PER IL FUNZIONAMENTO DEL PROCESSO

L'efficacia del processo di VAS dipende strettamente dal governo delle interazioni formali ed informali tra i soggetti coinvolti a diverso titolo nel percorso di Piano/VAS. In primo luogo, appare essenziale l'individuazione di tali soggetti e la conseguente definizione di strumenti che ne consentano l'interazione.

A questo fine appare utile distinguere tra due dimensioni della *governance* del piano, una interna al percorso di piano/VAS, che coinvolge l'ambito istituzionale (DG AER e altre Direzioni Generali di Regione Lombardia, ARPA Lombardia), l'altra esterna, che coinvolge il partenariato ambientale e socioeconomico, nonché tutti i soggetti con competenze ambientali individuati dalla VAS. Le due dimensioni sono strettamente correlate tra loro e necessitano di luoghi per l'interazione diversi.

Fra le condizioni di base per garantire la partecipazione nella fase di monitoraggio vi sono:

- una base di conoscenza comune: condivisione delle informazioni possedute dai diversi soggetti;
- la trasparenza delle procedure;
- l'accessibilità delle informazioni;
- la tempestività delle informazioni e la definizione di tempistiche adeguate per la partecipazione.

Il tema dell'accesso all'informazione ambientale è dunque estremamente connesso al tema della partecipazione. La sfida sta nell'identificare strumenti per giocare un ruolo attivo nella diffusione dell'informazione. Essi devono riguardare ed informare circa due temi principali:

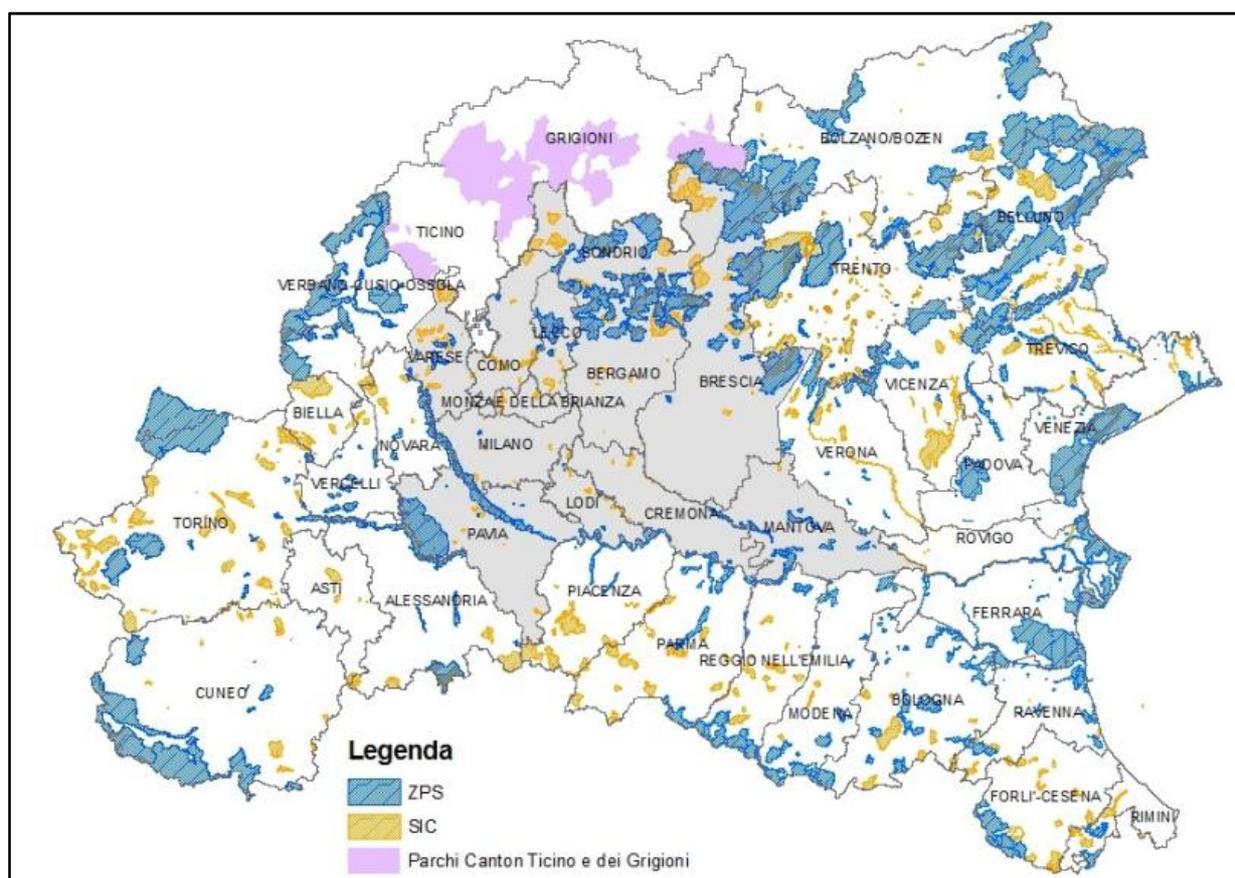
- i dati ambientali (stato dell'ambiente e sua evoluzione, effetti ambientali del Piano), attraverso le relazioni di monitoraggio ambientale;
- le ricadute ambientali delle decisioni assunte dal Piano, tramite strumenti quali ad esempio il diario del processo e il sito web.

6 STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

La Rete Natura 2000 è la più grande strategia di intervento per la conservazione della natura e la tutela del territorio dell'Unione Europea. Essa è costituita da un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie, sia animali e vegetali, di interesse comunitario, la cui funzione è di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità presente sul continente europeo.

La normativa prevede che qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative sui siti appartenenti a rete Natura 2000 sia sottoposto a una valutazione dell'incidenza sui siti stessi. Lo studio di incidenza deve illustrare gli effetti diretti o indiretti che le previsioni pianificatorie possono comportare sui siti, evidenziando le modalità adottate per rendere compatibili le previsioni con le esigenze di salvaguardia. Lo studio deve comprendere le misure di mitigazione e di compensazione che il piano adotta o prescrive di adottare da parte dei soggetti attuatori.

In considerazione della natura e dei contenuti del PRIA, il relativo Studio di incidenza considera non solo i siti di Rete Natura 2000 della Lombardia, ma anche quelli delle regioni limitrofe, che potenzialmente possono subire gli impatti positivi e negativi indotti dal Piano.



Distribuzione dei SIC e delle ZPS in Lombardia e nelle Regioni, Province Autonome e Cantoni confinanti. Fonte: Elaborazione di dati del SIT delle Regioni e Province Autonome.

POTENZIALI EFFETTI DEL PRIA SU RETE NATURA 2000: VALUTAZIONE E MISURE PER LA RIDUZIONE E LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Il PRIA definisce misure con azione diffusa sul territorio che si tradurranno in specifici interventi localizzati sul territorio nel corso della sua fase attuativa. Pertanto lo Studio di incidenza è orientato a identificare le tipologie di interferenze (effetti diretti ed indiretti) potenzialmente prevedibili fra le tipologie di azione previste nell'attuazione del PRIA e le tipologie di siti della Rete Natura 2000 presenti in Regione Lombardia. Particolare attenzione è dedicata anche alla Rete Ecologica Regionale, struttura fondamentale per garantire la connettività fra i Siti Natura 2000.

Si riportano di seguito gli interventi maggiormente significativi. Per una descrizione esaustiva di tutti gli interventi si veda lo Studio di Incidenza.

Tutti gli interventi del PRIA hanno effetti positivi sul **miglioramento della qualità dell'aria**. Tali effetti sono positivi anche per gli ecosistemi.

I principali effetti negativi sulla Rete Natura 2000 possono essere indotti dalla **realizzazione di infrastrutture lineari** in superficie, quali ferrovie, metrotranvie e metropolitane, in particolare in ambito extra-urbano. Laddove l'infrastruttura sia collocata in superficie, si evidenzia il forte impatto sulla frammentazione del territorio: tali infrastrutture diventano barriere che rendono disagevole se non impossibile il passaggio tra aree spazialmente vicine. Gli effetti sulla connettività si registrano non solo per l'uomo, ma anche per la fauna. Sono particolarmente sensibili a questo tipo di fenomeno i corridoi della Rete Ecologica, che permettono la connessione tra le aree protette, con conseguente perdita di valore ecosistemico, incremento della frammentazione, isolamento di popolazioni e perdita di continuità e delle relazioni funzionali tra le aree protette. Deve essere il più possibile sfavorita la localizzazione di questo tipo di interventi in queste aree. Laddove ciò non fosse possibile, al fine di evitare ulteriore frammentazione del territorio, è preferibile realizzare le nuove infrastrutture in adiacenza alle infrastrutture lineari già costruite, ove presenti.

Particolari accorgimenti mitigativi inoltre devono essere tenuti in considerazione per la realizzazione di questi interventi, tra cui la realizzazione di significative opere accessorie per l'attraversamento di strade e ferrovie da parte delle comunità faunistiche locali, quali ecodotti o sovrappassi che indirizzino la fauna verso passaggi protetti localizzati nei punti di maggiore flusso biotico.

Laddove collocate in ambito agricolo, le infrastrutture lineari possono dividere territori appartenenti a una singola impresa agricola, determinando la creazione di aree marginali difficilmente raggiungibili che rischiano l'abbandono, in quanto la loro coltivazione risulta non più conveniente per gli agricoltori. Tale effetto deve essere ridotto con un lavoro preventivo di coordinamento tra i diversi proprietari, al fine di elaborare un progetto di scambio di terreni tra proprietari per minimizzarne l'abbandono, con effetti positivi indiretti anche sugli ecosistemi in ambito agricolo.

Lo sviluppo di nuove linee e il potenziamento di quelle attuali possono determinare lo sprawl urbano nell'immediato contesto, che deve essere governato in modo appropriato per evitare consumo di suolo agricolo e di pregio naturale.

In fase di cantiere deve essere inoltre valutato il traffico indotto dai mezzi pesanti necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore. Le aree utilizzate per il cantiere devono essere ripristinate a fine lavori.

In fase di esercizio, la realizzazione degli interventi può comportare impatti sonori significativi in corrispondenza dei tracciati, degli svincoli e delle stazioni. Tale effetto può essere mitigato, almeno in parte, dotando le infrastrutture di opere accessorie, quali barriere fonoassorbenti.

La realizzazione di **parcheggi e stazioni** avverrà lungo le infrastrutture lineari presenti. Al fine di evitare il consumo di suolo di superfici agricole e di pregio naturale è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali relitte, spazi interclusi, aree degradate in stato di abbandono all'interno dell'urbanizzato. In ogni caso è vietata la localizzazione di questi interventi all'interno di siti della Rete Natura 2000. Devono essere garantiti la raccolta e il corretto smaltimento delle acque di prima pioggia e favorita la realizzazione di impianti di disoleazione, pur garantendo un adeguato livello di permeabilità dei suoli.

Lo sviluppo dello **sfruttamento di energia idroelettrica** può comportare la variazione del regime idrologico delle acque al fine di massimizzare la produzione di energia. La progettazione degli interventi deve prevedere che in fase di attuazione sia garantito il Deflusso Minimo Vitale nei corsi d'acqua, anche considerando l'insieme di tutti i prelievi insistenti su di essi. In particolare, in relazione ai siti caratterizzati dalla presenza di zone umide o ambienti fluviali, occorre mantenere una quantità d'acqua costante o comunque sufficiente a garantire condizioni favorevoli e costanti sia durante il periodo di nidificazione, sia per garantire l'alimentazione delle specie oggetto di tutela. È necessario limitare la captazione idrica nel periodo estivo dalle zone umide di pregio, che può causare l'abbassamento eccessivo del livello dell'acqua e la contemporanea concentrazione di sostanze inquinanti o eutrofizzanti negli specchi d'acqua.

Nel caso di realizzazione di **opere infrastrutturali all'interno degli alvei**, deve essere garantita la possibilità di spostamento lungo l'asta fluviale per la fauna, grazie alla realizzazione di rampe di risalita e passaggi per la fauna ittica la cui efficienza deve essere verificata. Deve essere favorita la realizzazione di ambienti adeguati alla riproduzione e al riparo, anche promuovendo l'inerbimento spondale e la realizzazione di aree di calma anche grazie a interventi di ingegneria naturalistica.

Gli **impianti solari termici e fotovoltaici** non devono essere realizzati a terra in aree di pregio agricolo o naturale, a maggior ragione all'interno di siti della Rete Natura 2000.

Il processo di digestione anaerobica, con l'adozione di tecniche atte alla rimozione e all'abbattimento dell'azoto, permette di limitare le emissioni di ammoniaca e climalteranti potenzialmente provocate dai reflui, come pure contenere l'impatto olfattivo al momento dello spandimento del digestato. Inoltre produce alcuni sottoprodotti quali il digestato e il biogas. D'altra parte la realizzazione di **impianti di digestione anaerobica e per la produzione di biogas** può determinare aspetti negativi relativamente al consumo di suolo libero e all'impatto sul paesaggio rurale, in quanto tali impianti sono in genere collocati in aree a vocazione agricola con forte carico zootecnico. Da tenere in considerazione la concentrazione di ammoniaca in atmosfera che si realizza in prossimità di tali impianti, nonché la concentrazione di odori. Inoltre sono da considerare i potenziali impatti generati dalle infrastrutture e dal traffico dovuto all'approvvigionamento degli impianti e dalla fase di cantiere.

Gli interventi di **arboricoltura a ciclo breve**, pur portando ad una diversificazione delle superfici (da agricole ad arborate), non forniscono un contributo significativo per la biodiversità. Laddove consentiti dai Piani di Gestione, all'interno dei Siti Natura 2000 i nuovi impianti di arboricoltura a ciclo breve, in particolare di pioppicoltura, dovranno adottare, attraverso il meccanismo della certificazione forestale a carattere ambientale, pratiche ecocompatibili, tra cui il mantenimento della vegetazione erbacea durante gli stadi avanzati di crescita del pioppeto, il mantenimento di strisce non fresate anche durante le lavorazioni nei primi anni di impianto, il mantenimento di piccoli nuclei di alberi morti, annosi o

deperienti: nelle attività di taglio, gestione e manutenzione devono essere conservati alberi morti in piedi e una proporzione di legna morta a terra, per un mantenimento di una massa di legna morta sufficiente ad una buona conservazione della fauna, con riferimento a quanto descritto in letteratura scientifica e nei piani di assestamento forestali. Le garzaie devono essere soggette a rigorosa tutela, in particolare durante il periodo riproduttivo (inizio marzo - fine giugno), impedendo i tagli di boschi da reddito in quel periodo se occupati da nidi di aironi e le normali attività di manutenzione. Nei siti caratterizzati da zone umide, è da favorire la conversione dei terreni da pioppeto in boschi di latifoglie autoctone, in praterie sfalciabili, per creare zone umide o per ampliare biotopi relitti e gestiti per scopi ambientali nelle aree contigue a lagune costiere, valli, torbiere, laghi e golene. In ogni caso, sia per gli interventi di impianto di boschi permanenti sia di arboricoltura a ciclo breve, è necessario incentivare la conservazione delle essenze autoctone, anche baccifere, attraverso la sostituzione delle formazioni a prevalenza di essenze non autoctone, come Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima e Prunus serotina.

MODALITÀ DI COMPENSAZIONE

Nonostante l'applicazione di misure per la riduzione e la mitigazione degli effetti, alcuni impatti derivanti dalla realizzazione degli interventi del PRIA sulla Rete Natura 2000 non possono essere completamente eliminati; a tale scopo lo Studio individua alcuni principi generali per la compensazione di tali impatti residui. È fornito inoltre, a titolo esemplificativo e indicativo, un elenco di tipologie di interventi che possono essere realizzati per conseguire l'obiettivo di compensazione.

Tali indicazioni sono volte a integrare e potenziare, per i siti della Rete Natura 2000, i meccanismi compensativi previsti dalla normativa per la trasformazione di aree agricole o forestali e validi in tutto il territorio regionale. Forniscono inoltre indicazioni di carattere generale che dovranno essere specificate per gli interventi puntuali sottoposti a Valutazione di Incidenza Ambientale ai sensi della normativa: in questi casi le azioni compensative potranno essere dettagliate in base al tipo di impatto e al contesto di intervento.

Gli interventi compensativi dovranno essere basati sul calcolo del valore ecologico delle aree impattate, oltre ad attenersi ai principi generali di seguito delineati.

L'intervento compensativo deve essere innanzitutto realizzato *preventivamente* rispetto all'intervento che genera impatti, al fine di garantire che un sito non sia influenzato in modo irreversibile da un progetto prima che sia stata messa in atto la compensazione.

La compensazione deve essere *omologa*, ovvero finalizzata a compensare la perdita di valore del medesimo fattore che subisce l'impatto, ed *equivalente* all'effetto negativo da compensare. Laddove l'omologia sia impraticabile, deve comunque essere di natura ambientale, non economica o sociale e non monetizzata, e tendere a un bilancio ambientale complessivo in pareggio.

Gli interventi compensativi devono essere *permanenti*: la durata delle misure compensative deve essere adeguata alla persistenza nel tempo degli effetti negativi e al rischio intrinseco di degrado delle opere compensative. Pertanto devono essere previste adeguate risorse non solo per la realizzazione dell'intervento compensativo, ma anche per la sua gestione.

A titolo esemplificativo, sono riportate alcune *tipologie di intervento* che possono essere messe in atto per compensare effetti residui per quanto riguarda l'interruzione della connettività e la compromissione di ecosistemi:

- creazione e ripristino di altri elementi naturaliformi capaci di produrre habitat per la biodiversità e/o servizi ecosistemici multifunzionali:
 - arbusteti, macchie arboree,
 - aree boschive danneggiate da Anoplophora,
 - stagni, aree umide, ripristino di lanche e fontanili, rinaturalizzazioni spondali corsi d'acqua (esclusi interventi in alveo e consolidamenti se non a mezzo ingegneria naturalistica),
 - conversioni colturali di formazioni boschive degradate nell'alta pianura (recupero della brughiera),
 - deframmentazione e/o ricostruzione varchi naturali,
 - prati stabili, se determinano un incremento della naturalità rispetto al precedente stato dei luoghi;
- ripristino di suolo fertile in aree impermeabilizzate;
- creazione di sistemi verdi a prevalenza di bosco;
- creazione di sistemi verdi a prevalenza di elementi lineari (siepi, filari, fasce boscate);
- creazione di fasce tampone erbacee o arboreo-arbustive di ampiezza adeguata;
- ripristino di elementi di interesse ecologico e paesaggistico, tra cui frangivento, arbusti, boschetti, residui di sistemazioni agricole, vecchi frutteti e vigneti, maceri, laghetti.

Ad integrazione degli interventi suddetti potranno essere promosse le attività di educazione ambientale, la formazione e informazione rispetto alla Rete Natura 2000 e alle buone pratiche per conservarla e valorizzarla e la diffusione della certificazione ambientale: gli interventi di *awareness raising* possono generare effetti positivi indiretti sui siti Natura 2000, migliorando la conoscenza e sensibilizzando la popolazione e gli operatori rispetto all'importanza della biodiversità e della sua tutela.