



Regione Lombardia

PEAR
Programma Energetico Ambientale Regionale

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)
Rapporto Ambientale

Autorità procedente

Regione Lombardia

D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile
U.O. Energia e Reti tecnologiche

Autorità competente per la VAS

Regione Lombardia

D.G. Territorio, Urbanistica e Difesa del Suolo
U.O. Strumenti per il governo del territorio
Struttura Fondamenti, strategie per il governo del territorio e VAS

Autorità competente per la Valutazione di Incidenza

Regione Lombardia

D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile
U.O. Parchi, tutela della biodiversità e paesaggio
Struttura Valorizzazione Aree protette e Biodiversità

Indice

Premessa	5
1 Percorso integrato di PEAR/VAS	7
1.1 Programma Energetico Ambientale Regionale	7
1.2 Valutazione Ambientale Strategica	8
1.3 Valutazione d'Incidenza Ambientale	9
1.4 Modello metodologico-procedurale di PEAR/VAS	10
1.4.1 Avvio del procedimento	12
1.4.2 Elaborazione e messa a disposizione del Documento preliminare di PEAR e del Documento di scoping	12
1.4.3 Consultazione in fase di scoping	13
1.4.4 Elaborazione e redazione della proposta di PEAR e di Rapporto ambientale	13
1.4.5 Messa a disposizione della proposta di PEAR e del Rapporto ambientale	14
1.4.6 Consultazione sulla proposta di PEAR e di Rapporto ambientale	14
1.4.7 Formulazione del parere motivato	15
1.4.8 Approvazione del PEAR e Dichiarazione di sintesi	15
1.4.9 Attuazione, gestione e monitoraggio	15
2 Percorso di consultazione e partecipazione e modalità di comunicazione e informazione.....	16
2.1 Consultazione in fase di scoping	17
2.2 Tavoli tematici di approfondimento	21
2.2.1 Tavolo 1 - Obiettivo efficienza e risparmio energetico: strumenti, sistemi e infrastrutture	22
2.2.2 Tavolo 2 - Obiettivo FER 2020: Misure e regole	23
2.2.3 Tavolo 3 - I significati ambientali del PEAR	25
2.2.4 Tavolo 4 - Il PEAR e il sistema socio economico: valori e impatti	26
3 Emergenze ambientali prioritarie e obiettivi di sostenibilità ambientale per il PEAR.....	28
3.1 Emergenze ambientali prioritarie	28
3.2 Obiettivi di sostenibilità ambientale per il PEAR	29
4 Sintesi dei contenuti del PEAR e principali alternative del Programma	32
4.1 Struttura e contenuti del PEAR	32
4.1.1 Obiettivo driver	32
4.1.2 Misure e scenari di intervento	33
4.1.3 Proposta per le aree non idonee	34
4.2 Principali alternative della fase di elaborazione del Programma	36
4.2.1 Alternative metodologiche	36
4.2.2 Alternative relative ai contenuti	37
5 Impostazione e caratteristiche della valutazione ambientale del PEAR.....	41
5.1 Riferimenti metodologici per la valutazione	41
5.2 Impostazione metodologica della valutazione del PEAR	43

5.3	Caratteristiche e limiti dell'applicazione della metodologia al PEAR	44
6	Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore civile.....	45
6.1	Prestazioni energetiche degli edifici	45
6.1.1	Riqualificazione energetica	45
6.1.2	Edifici a energia quasi zero	48
6.1.3	Supporto alle ESCo	50
6.1.4	Strumenti informativi per gli Energy manager	51
6.2	Efficienza degli impianti termici civili	54
6.2.1	Termoregolazione e contabilizzazione del calore	54
6.2.2	Parco impiantistico termico privato e regionale	55
6.3	Illuminazione	57
7	Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore industriale.....	60
7.1	Efficienza energetica delle imprese	60
7.2	Una nuova cultura energetica aziendale	62
7.3	Innovazione come motore di sviluppo	65
7.4	Misure di supporto per l'efficientamento delle imprese	66
7.5	Smart specialisation e cluster tecnologici per le imprese	66
8	Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore trasporti.....	70
8.1	Mobilità elettrica	70
8.2	Biometano per autotrazione	73
8.3	Mobilità sostenibile: aggancio con la pianificazione regionale	74
9	Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore agricoltura.....	78
10	Stima degli effetti ambientali delle misure sulle politiche trasversali.....	82
10.1	Il PAES dalla teoria alla pratica	82
10.2	Strumenti a livello urbano	84
11	Stima degli effetti ambientali delle misure per le FER e della proposta di individuazione delle aree non idonee agli impianti FER	87
11.1	Biomasse	89
11.1.1	Biomasse legnose	90
11.1.2	Biogas e biometano	93
11.1.3	Combustibili da rifiuti	98
11.2	Solare termico e fotovoltaico	101
11.3	Idroelettrico	108
11.4	Pompe di calore	116
11.5	Ulteriori FER	118
11.5.1	Geotermoelettrico	118
11.5.2	Eolico	119
12	Stima degli effetti ambientali delle misure per i sistemi energeticamente efficienti	122

12.1	Teleriscaldamento	122
12.2	Sistemi di accumulo	127
12.3	Smart grid e le smart city	129
13	Valutazione degli effetti cumulati del PEAR.....	133
13.1	Valutazione per componenti del sistema paesistico-ambientale	133
13.1.1	Suolo e assetto idrogeologico	133
13.1.2	Atmosfera	134
13.1.3	Risorse idriche	136
13.1.4	Biodiversità	137
13.1.5	Beni culturali e paesaggistici	138
13.2	Valutazione per temi chiave	139
13.2.1	Salute e qualità della vita	139
13.2.2	Paesaggio	142
13.2.3	Cambiamenti climatici	145
14	Criteri ambientali per l'attuazione, misure di mitigazione e indirizzi per la compensazione ambientale.....	148
14.1	Criteri ambientali per l'attuazione e misure di mitigazione	148
14.2	Principi e caratteristiche dell'approccio compensativo	163
15	Sistema di monitoraggio di PEAR/VAS.....	165
15.1	Fasi del monitoraggio	166
15.1.1	Fase di analisi	166
15.1.2	Fase di diagnosi	166
15.1.3	Fase di terapia	166
15.2	Struttura e caratteristiche del sistema di monitoraggio	167
15.2.1	Monitoraggio del contesto	167
15.2.2	Monitoraggio del Programma	168
15.2.3	Modalità di correlazione fra gli indicatori	168
15.2.4	Raccordo con il monitoraggio di PEAR	169
15.3	Indicatori di monitoraggio	169
15.3.1	Proprietà degli indicatori	169
15.3.2	Individuazione degli indicatori	170
15.4	Definizione della governance	177
15.4.1	Soggetti coinvolti e regole per il funzionamento del processo	178
15.4.2	Relazioni periodiche di monitoraggio	178
15.4.3	Modalità di retroazione sul PEAR	179
16	Analisi di coerenza esterna	180
16.1	Coerenza verticale verso l'alto: strategie, politiche, piani e programmi europei e nazionali	180
16.2	Coerenza verticale verso il basso: il confronto e la collaborazione con le Province e con i Comuni	183

16.3	Coerenza orizzontale in ambito transregionale e transfrontaliero	186
16.4	Coerenza orizzontale in ambito lombardo	190
17	Analisi di coerenza interna	198
17.1	Coerenza tra obiettivi e misure di PEAR	198
17.2	Legame tra obiettivi di sostenibilità ambientale e indicatori di contesto ambientale	200
17.3	Correlazione tra misure di PEAR e obiettivi di sostenibilità ambientale	200
18	Considerazioni conclusive	201
	Elenco allegati	205

Premessa

Il presente documento costituisce la proposta di Rapporto ambientale relativo alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR).

La proposta di Rapporto Ambientale e la sua Sintesi non tecnica, unitamente alla proposta di PEAR, sono sottoposte alla consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati. Sulla base di quanto sviluppato nel Documento di Scoping e della proposta di PEAR e delle osservazioni emerse durante la prima fase di consultazione, nonché nell'ambito dei tavoli del percorso partecipativo, in coerenza con le indicazioni della normativa vigente, il Rapporto Ambientale è stato così sviluppato.

Il capitolo 1 descrive le diverse fasi del percorso integrato di PEAR/VAS, inclusivo della Valutazione d'Incidenza sulle aree della Rete Natura 2000.

Il capitolo 2 descrive il percorso di consultazione e partecipazione, nonché le modalità di comunicazione e informazione dei soggetti istituzionali e del pubblico previsti e attuati per il processo PEAR/VAS.

Il capitolo 3 richiama le emergenze prioritarie in Lombardia, emerse dal quadro di riferimento ambientale nei diversi sistemi territoriali della Lombardia, come delineati dal vigente Piano Territoriale Regionale (PTR), individuato mediante analisi SWOT. Sono poi esplicitati gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR, desunti dal vigente quadro normativo e programmatico.

Il capitolo 4 richiama nelle sue linee fondamentali la struttura della proposta di PEAR e illustra le principali alternative, sia metodologiche che di contenuti, considerate in fase di elaborazione del Programma.

Il capitolo 5 illustra l'impostazione e le caratteristiche dell'approccio utilizzato per la valutazione degli effetti ambientali del PEAR.

I capitoli da 6 a 12 contengono le valutazioni dei potenziali effetti sull'ambiente degli "scenari di intervento" e delle misure previsti dal PEAR e della proposta per l'individuazione delle aree non idonee agli impianti a fonti energetiche rinnovabili (FER). Laddove significativo, sono evidenziati particolari elementi di attenzione rispetto ai diversi sistemi territoriali della Lombardia.

Il capitolo 13 riassume gli impatti cumulativi dovuti all'attuazione del PEAR, dapprima per le componenti del sistema paesistico-ambientale e poi per i macroobiettivi di sostenibilità (temi chiave di valutazione), legati alla salute e alla qualità della vita, al paesaggio, ai cambiamenti climatici.

Il capitolo 14 indica i criteri ambientali per l'attuazione del PEAR e le misure di mitigazione; illustra inoltre i principi per la compensazione ambientale degli impatti negativi residui sull'ambiente dovuti al Programma.

Il capitolo 15 illustra il sistema di monitoraggio di PEAR/VAS, evidenziandone fasi, struttura, indicatori e modalità di *governance*.

Il capitolo 16 riporta l'analisi di coerenza esterna del PEAR, finalizzata a cogliere gli elementi di sinergia e, al contrario, di potenziale conflitto, per quanto concerne i contenuti ambientali, della proposta di PEAR rispetto ai contenuti di piani e programmi di diverso livello amministrativo (coerenza "verticale") e di pari livello amministrativo, sia internamente che esternamente a Regione Lombardia (coerenza "orizzontale").

Il capitolo 17 verifica l'analisi di coerenza interna tra obiettivi, misure e indicatori del Programma e gli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati dalla VAS.

Il capitolo 18, infine, contiene alcune considerazioni conclusive, dal punto di vista della sostenibilità ambientale, in ordine all'impostazione e ai contenuti del PEAR.

In allegato sono poi elencati i soggetti individuati per la partecipazione alle attività di PEAR/VAS (Allegato A) e riportate le sintesi delle osservazioni e dei contributi emersi dal percorso di consultazione e partecipazione, insieme alle modalità del loro eventuale recepimento nell'ambito dei diversi documenti che costituiscono la proposta di Programma (Allegato B). È inoltre riportato il quadro di riferimento normativo e programmatico per il PEAR (Allegato C), richiamando le principali disposizioni di legge e i vigenti strumenti di pianificazione/programmazione in materia ambientale. È altresì sviluppato un sintetico quadro di riferimento ambientale di livello regionale relativo alle tematiche di interesse per la VAS, organizzato per i sistemi territoriali della Lombardia definiti dal vigente Piano Territoriale Regionale (Allegato D). Infine, sono richiamate le vigenti disposizioni normative sulle aree non idonee agli impianti FER (Allegato E).

1 Percorso integrato di PEAR/VAS

1.1 Programma Energetico Ambientale Regionale

Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) rappresenta il nuovo atto di programmazione di Regione Lombardia in materia di energia, ai sensi della l.r. 12 dicembre 2003, n. 26 "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" e s.m.i.. Esso è definito a cura dell'Assessorato Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile.

L'art. 30 della l.r. 26/2003 stabilisce che *"la pianificazione energetica regionale è costituita dall'atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal Programma energetico ambientale regionale (PEAR), approvato dalla Giunta regionale e con il quale sono raggiunti gli obiettivi individuati nell'atto di indirizzi"*.

Il PEAR determina in particolare:

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

Il PEAR contiene previsioni per un periodo quinquennale e può essere aggiornato con frequenza annuale.

Con d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/532 sono stati approvati gli "Indirizzi per la definizione del nuovo Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)", che individuano i macroobiettivi strategici della programmazione energetica regionale.

Il Consiglio regionale ha inoltre approvato alcuni Ordini del Giorno che sanciscono ulteriori impegni per la Giunta regionale, relativamente a:

- attivazione del fondo E.S.CO. (O.d.G. n. 725 – d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/527);
- collaborazione con la Commissione Consiliare VI - Ambiente e Protezione Civile, (O.d.G. n. 726 – d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/528);
- coordinamento e monitoraggio delle attività riguardanti i Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) (O.d.G. n. 728 – d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/529);

- individuazione delle aree non idonee ad ospitare impianti di fonti energetiche rinnovabili (O.d.G. n. 729 – d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/530);
- iniziative a sostegno di progetti per la produzione di energia elettrica e termica da risorsa idrica (O.d.G. n. 730 – d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/531).

Ai sensi della normativa sulla VAS ed in particolare dell'art. 4 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio" e s.m.i. e dell'art. 1, comma 8, della già citata l.r. 26/2003 e s.m.i., il PEAR è sottoposto a VAS. È inoltre sottoposto a Valutazione di Incidenza Ambientale, ai sensi della vigente normativa.

1.2 Valutazione Ambientale Strategica

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) si configura quale processo continuo, che si snoda lungo l'intero ciclo di vita del Programma, allo scopo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'approvazione di un piano o programma (p/p). La VAS è dunque finalizzata a garantire la sostenibilità dei p/p attraverso l'integrazione della dimensione ambientale accanto a quella economica e sociale.

La VAS è introdotta dalla direttiva europea 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

Il recepimento a livello nazionale della direttiva europea sulla VAS è avvenuto attraverso il Testo Unico dell'Ambiente (d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale") in attuazione alla delega conferita al Governo dalla l. 15 dicembre 2004, n. 308 per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale.

In seguito, il d.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" corregge e modifica il d.lgs. 152/2006, integrando in particolare le definizioni e l'ambito di applicazione della VAS. Inoltre, il d.lgs. 29 giugno 2010, n. 128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69" introduce nuove modifiche anche alla parte seconda del Testo Unico, dedicata alla Autorizzazione Integrata Ambientale, alla Valutazione di Impatto Ambientale ed alla Valutazione Ambientale Strategica.

Per quanto riguarda Regione Lombardia, la l.r. 11 marzo 2005, n. 12 e s.m.i. disciplina il governo del territorio lombardo anche mediante il criterio di sostenibilità; a tal fine stabilisce, fra l'altro, in accordo ai contenuti della direttiva 2001/42/CE, l'obbligo di valutazione ambientale per determinati piani o programmi (art. 4). Secondo tale legge la VAS ha il compito di mettere in luce la congruità delle scelte rispetto agli obiettivi di sostenibilità del p/p e le possibili sinergie con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione, di individuare le alternative assunte nella elaborazione del p/p, gli impatti potenziali, nonché le misure di mitigazione o di compensazione che devono essere recepite nel p/p stesso. La legge rafforza inoltre il concetto di partecipazione nei processi pianificatori e programmatori: il governo del territorio deve infatti essere caratterizzato da pubblicità e trasparenza delle attività ad esso connesse, dalla partecipazione diffusa dei cittadini e delle loro associazioni ed inoltre dalla possibile integrazione dei contenuti della pianificazione da parte dei privati.

In attuazione dell'art. 4 della l.r. 12/2005, la Regione ha poi predisposto un documento di "Indirizzi generali per la valutazione ambientali di piani e programmi", deliberati dal consiglio regionale con

d.c.r. del 13 marzo 2007, n. 351. Tale documento riporta lo schema generale del processo metodologico-procedurale integrato di pianificazione/programmazione e di VAS, che è alla base del percorso integrato di PEAR/VAS specificato nel dettaglio nel capitolo seguente.

Successivamente, alcune delibere di giunta regionale hanno fornito "Ulteriori adempimenti in materia di VAS", volti a specificare e articolare lo schema degli Indirizzi generali a seconda delle diverse tipologie di p/p, recependo le indicazioni della normativa nazionale (cfr. d.g.r. 27 dicembre 2007, n. 6420, successivamente integrata e in parte modificata dalla d.g.r. 18 aprile 2008, n. 7110, dalla d.g.r. 11 febbraio 2009, n. 8950, dalla d.g.r. 30 dicembre 2009, n. 10971, dalla d.g.r. 10 novembre 2010 n. 761, dalla d.g.r. 22 dicembre 2011 n. 2789 ed infine dalla d.g.r. 25 luglio 2012 n. 3836).

1.3 Valutazione d'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. L'insieme di tutti i siti definisce un sistema strettamente relazionato da un punto di vista funzionale: la rete non è costituita solamente dalle aree ad elevata naturalità identificate dai diversi paesi membri, ma anche dai territori contigui ad esse ed indispensabili per mettere in relazione ambiti naturali distanti spazialmente, ma vicini per funzionalità ecologica.

I siti appartenenti alla rete sono suddivisi in Zone di Protezione Speciale (ZPS), ai sensi della direttiva europea 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (direttiva "Uccelli"), e in Siti di Importanza Comunitaria (SIC), individuati dalla direttiva europea 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (direttiva "Habitat"). I SIC e le ZPS sono individuati dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie d'interesse europeo.

La direttiva "Habitat", in particolare, all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, stabilisce che *"qualsiasi piano o progetto [...] che possa avere incidenze significative sul Sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una valutazione appropriata dell'incidenza che ha sul Sito"*¹.

Il recepimento della direttiva "Uccelli" in Italia è avvenuto attraverso la l. 11 febbraio 1992, n. 157, integrata dalla l. 3 ottobre 2002, n. 221, mentre la direttiva "Habitat" è stata recepita con D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, successivamente modificato e integrato dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120. Questi ultimi decreti recepiscono inoltre anche la direttiva "Uccelli".

In base all'art. 6 del D.P.R. 120/2003, comma 1, nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti SIC (pSIC), dei SIC (SIC) e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Si tratta di un principio di carattere generale tendente ad evitare che vengano approvati strumenti di gestione territoriale in conflitto con le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

¹ La "Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva Habitat 92/43/CEE" della Commissione Europea (2000) chiarisce che l'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva Habitat non si applica alle Zone di Protezione Speciale. La direttiva "Uccelli" contiene tuttavia, all'articolo 4, paragrafi 1 e 2, disposizioni analoghe che si applicano alle Zone di Protezione Speciale, a decorrere dalla data della sua attuazione.

Il comma 2 dello stesso art. 6 stabilisce inoltre che vanno sottoposti a Valutazione di Incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti. Sono altresì da sottoporre a Valutazione di Incidenza tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi (comma 3).

Ai fini della Valutazione di Incidenza, i proponenti di p/p e interventi non finalizzati unicamente alla conservazione di specie e habitat di un sito Natura 2000 presentano uno "studio" volto ad individuare e valutare i principali effetti che il piano o l'intervento può avere sul sito interessato. Lo studio per la valutazione di incidenza deve essere redatto secondo gli indirizzi dell'allegato G al D.P.R. 357/1997. Tale allegato prevede che lo studio per la Valutazione di Incidenza debba contenere:

- una descrizione dettagliata del piano/programma o del progetto che faccia riferimento, in particolare, alla tipologia delle azioni e/o delle opere, alla dimensione, alla complementarità con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e al disturbo ambientale, al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate;
- un'analisi delle interferenze del piano o progetto col sistema ambientale di riferimento, che tenga in considerazione le componenti biotiche, abiotiche e le connessioni ecologiche.

La Valutazione di Incidenza è disciplinata, a livello regionale lombardo, dalla d.g.r. 8 agosto 2003, n. 14106, che individua le modalità procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza e i contenuti minimi della relazione di incidenza.

Le modalità di raccordo tra la Valutazione di Incidenza e la procedura di VAS sono descritte nell'allegato 2 della d.g.r. 10 novembre 2010, n. 761, che prevede un procedimento di valutazione ambientale coordinato; in particolare, la Valutazione di Incidenza è espressa in sede di Conferenza di valutazione della VAS. Lo Studio di incidenza ambientale, parte integrante del Rapporto ambientale, è finalizzato ad evidenziare gli effetti diretti e indiretti che possono derivare dall'attuazione del PEAR sui Siti della rete Natura 2000 e a definire, qualora si riscontrino effetti negativi, le mitigazioni e le compensazioni che il p/p adotta o prescrive di adottare ai soggetti attuatori. Per le eventuali interferenze sono delineati criteri ambientali di attuazione, punti di attenzione per le successive fasi di valutazione, principi per la mitigazione e la compensazione degli effetti.

1.4 Modello metodologico-procedurale di PEAR/VAS

Il procedimento integrato di PEAR/VAS ha preso avvio con d.g.r. 6 agosto 2012, n. IX/3977, che definisce anche il modello metodologico procedurale e organizzativo riportato in Tabella 1-1 Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Modello metodologico procedurale e organizzativo della VAS del PEAR.

FASE	PROCESSO DI PROGRAMMAZIONE	PROCESSO DI VAS
Fase 0 Preparazione	P0.1 Avvio del procedimento per l'approvazione del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) 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 PEAR 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).
Fase 1	P1.1 Orientamenti iniziali del PEAR.	A1.1 Integrazione della dimensione ambienta-

Orientamento	P1.2 Definizione dello schema operativo per lo svolgimento del processo di programmazione. P1.3 Identificazione dei dati e delle informazioni a disposizione dell'Ente su ambiente e territorio.	le nel PEAR. A1.2 Definizione dello schema operativo per lo svolgimento del processo di valutazione ambientale e individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico coinvolto. A1.3 Verifica della presenza di Siti Rete Natura 2000 (SIC/ZPS).
Conferenza di valutazione	Avvio del confronto	
Fase 2 Elaborazione e redazione	P2.1 Determinazione degli obiettivi generali del PEAR, sulla base del Documenti di indirizzi (proposto dalla Giunta e approvato dal Consiglio art. 30 c.1 l.r. 26/03). P2.2 Costruzione dello scenario di riferimento per il PEAR (evoluzione del sistema attuale in assenza di programmazione o misure correttive delle tendenze in corso). P2.3 Definizione degli obiettivi specifici, costruzione di alternative/scenari di sviluppo e definizione delle azioni da mettere in campo per attuarli.	A2.1 Definizione dell'ambito di influenza (SCOPING) e della portata delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale. <u>Redazione del Rapporto ambientale</u> A2.2 Analisi di coerenza esterna (confronto con gli obiettivi superiore-normativa UE e nazionale in materia di sostenibilità ambientale). A2.3 Stima degli effetti ambientali attesi, costruzione e selezione degli indicatori. A2.4 Valutazione degli scenari alternativi e scelta di quello più sostenibile (soluzione che massimizza il raggiungimento degli obiettivi di Programma nel rispetto delle componenti ambientali). A2.5 Analisi di coerenza interna (verifica della congruenza tra obiettivi e azioni). A2.6 Progettazione del sistema di monitoraggio. A2.7 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).
	P2.4 Proposta di PEAR	A2.8 Proposta di Rapporto ambientale e Sintesi non tecnica
	Presenza d'atto da parte della Giunta Regionale della documentazione (Proposta di PEAR, Rapporto ambientale e Sintesi non tecnica). Deposito (60 giorni) – pubblicazione – trasmissione – consultazione: • 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; • pubblicazione sul sito web SIVAS e sul sito web istituzionale e invio dell'avviso di pubblicazione ai Soggetti competenti in materia ambientale e agli Enti territorialmente interessati, individuati inizialmente; • Invio dello Studio di incidenza all'Autorità competente in materia di SIC e ZPS; • Raccolta osservazioni.	
Conferenza di valutazione	Valutazione pubblica della proposta di PEAR e del Rapporto ambientale Acquisizione della Valutazione di incidenza (parere obbligatorio e vincolante – entro max 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)		
Opportune revisioni del PEAR sulla base del parere motivato		
Fase 3 Approvazione	3.1 Approvazione da parte della Giunta Regionale del PEAR, Rapporto ambientale e Dichiarazione di sintesi. 3.2 Informazione circa la decisione: pubblicazione su BURL e sito WEB.	

	3.3 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 PEAR. P4.2 Monitoraggio dell'andamento degli indicatori previsti. P4.3 Attuazione di eventuali interventi correttivi.	A4.1 Rapporti di monitoraggio e valutazione periodica.

Sono di seguito illustrate nel dettaglio le fasi del percorso integrato di PEAR/VAS, in coerenza alla normativa regionale.

1.4.1 Avvio del procedimento

La già citata delibera di avvio del procedimento (d.g.r. 6 agosto 2012, n. IX/3977) individua altresì:

- quale Autorità procedente, la D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile - U.O. Energia e Reti Tecnologiche di Regione Lombardia;
- quale Autorità competente, la D.G. Territorio, Urbanistica e Difesa del Suolo - U.O. Strumenti per il governo del territorio - Struttura Fondamenti, strategie per il governo del territorio e VAS di Regione Lombardia.

Ai sensi della d.g.r. 14106/2003, l'Autorità competente per la Valutazione di Incidenza è la D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile - U.O. Parchi, tutela della biodiversità e paesaggio.

Con decreto dirigenziale n. 8253 del 25/9/2012 sono stati poi individuati i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati chiamati a partecipare alla conferenza di valutazione ambientale, nonché definite le modalità di informazione e coinvolgimento dei settori del pubblico interessati all'iter decisionale. In Allegato A.1 al presente Rapporto si riporta per esteso l'elenco di tali soggetti ed enti.

1.4.2 Elaborazione e messa a disposizione del Documento preliminare di PEAR e del Documento di scoping

L'Autorità competente per la VAS collabora con l'Autorità procedente nella definizione dell'ambito di influenza del Programma (scoping) e della portata e del livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale, sulla base di un Rapporto preliminare (chiamato Documento di scoping negli indirizzi regionali) sui possibili impatti ambientali significativi dell'attuazione del Programma.

Il Documento di scoping deve contenere lo schema del percorso metodologico procedurale definito, una proposta di definizione dell'ambito di influenza del Programma e della portata delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale, e dare conto della Verifica delle interferenze con i siti di rete Natura 2000 (SIC e ZPS).

Il Documento di scoping, insieme al Documento preliminare di PEAR, è messo a disposizione presso gli uffici dell'Autorità procedente e tramite pubblicazione sul rispettivo sito web e su SIVAS, e presentato in occasione della prima seduta della conferenza di valutazione.

1.4.3 Consultazione in fase di scoping

La prima seduta della conferenza di valutazione², alla quale partecipano i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati (Allegati A e B al d.d.u.o. n. 8253 del 25/9/2012), è convocata dall'Autorità procedente, d'intesa con l'Autorità competente per la VAS, per effettuare una consultazione riguardo al Documento di scoping. Obiettivo della prima conferenza di valutazione è raccogliere pareri, contributi e osservazioni al fine di determinare l'ambito di influenza del Programma, la portata e il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale, nonché le possibili interferenze con i siti di rete Natura 2000.

Alla conferenza partecipa l'Autorità competente in materia di SIC e ZPS, che si pronuncia sullo Studio di incidenza.

La documentazione è messa a disposizione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati prima della conferenza; della seduta della conferenza è predisposto apposito verbale, da mettere a disposizione sul sito web SIVAS.

Per assicurare l'informazione e partecipazione dei soggetti e settori del pubblico (Allegato C al d.d.u.o. n. 8253 del 25/9/2012), ferma restando la pubblicazione dei documenti, si provvede alla convocazione del forum pubblico di confronto (forum di apertura).

La consultazione, salvo quanto diversamente concordato, si conclude entro novanta giorni dalla messa a disposizione del Documento di scoping.

1.4.4 Elaborazione e redazione della proposta di PEAR e di Rapporto ambientale

L'elaborazione della proposta di PEAR e relativo Rapporto ambientale è condotta in coerenza con gli esiti della fase di scoping.

Il Rapporto ambientale ha il ruolo di esplicitare l'integrazione di obiettivi e considerazioni ambientali nel corso dell'elaborazione del PEAR e di individuare, descrivere e valutare gli impatti significativi che l'attuazione del PEAR potrebbe avere sull'ambiente, il patrimonio culturale e la salute umana, in coerenza ai contenuti previsti dalla normativa³, tra cui in particolare: i possibili effetti significativi sull'ambiente, le misure previste per prevenire, mitigare e compensare i potenziali effetti negativi significativi sull'ambiente, le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli

² La conferenza di valutazione deve articolarsi almeno in due sedute, la prima introduttiva e la seconda di valutazione conclusiva.

³ Le informazioni da fornire, ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva VAS (allegato I), sono:

- illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del Programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;
- aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del Programma;
- caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al Programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE;
- obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al Programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale.
- possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori;
- misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del Programma;
- sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate nella raccolta delle informazioni richieste;
- descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio;
- sintesi non tecnica delle informazioni di cui ai punti precedenti.

obiettivi e dell'ambito territoriale del Programma e le ragioni delle scelte tra le alternative considerate, le misure previste in merito al monitoraggio.

Il Rapporto ambientale evidenzia inoltre come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti in fase di scoping ed è comprensivo dello Studio di incidenza e di una sintesi non tecnica a carattere divulgativo.

1.4.5 Messa a disposizione della proposta di PEAR e del Rapporto ambientale

La proposta di Programma, comprensiva di Rapporto ambientale e sintesi non tecnica dello stesso, è comunicata, anche secondo modalità concordate, all'Autorità competente per la VAS.

A seguito della presa d'atto da parte della Giunta regionale, l'Autorità procedente e l'Autorità competente mettono a disposizione la proposta di Programma, il Rapporto ambientale e la Sintesi non tecnica per la consultazione ai soggetti individuati con il d.d.u.o. n. 8253 del 25/9/2012 per sessanta giorni presso i propri uffici e li pubblicano sul proprio sito web, nonché sul sito web SIVAS.

Ai sensi dell'art. 32 della legge 69/2009, la pubblicazione sul sito web SIVAS sostituisce:

- il deposito presso gli uffici delle regioni e delle province il cui territorio risulti anche solo parzialmente interessato dal Programma o dagli impatti della sua attuazione;
- la pubblicazione di avviso nel BURL contenente: il titolo della proposta di Programma, il proponente, l'Autorità procedente, l'indicazione delle sedi ove può essere presa visione del Programma e del Rapporto ambientale e delle sedi dove si può consultare la sintesi non tecnica.

Entro il termine di sessanta giorni dalla pubblicazione dell'avviso, chiunque può prendere visione della proposta di Programma e del relativo Rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

L'Autorità procedente provvede alla trasmissione dello Studio di incidenza all'Autorità competente in materia di SIC e ZPS.

1.4.6 Consultazione sulla proposta di PEAR e di Rapporto ambientale

L'Autorità procedente, in collaborazione con l'Autorità competente per la VAS, comunica ai soggetti competenti in materia ambientale e agli enti territorialmente interessati, la messa a disposizione e pubblicazione sul web della proposta di Programma e di Rapporto ambientale, al fine dell'espressione del parere, che deve essere loro inviato entro sessanta giorni dall'avviso.

Entro lo stesso termine, chiunque può presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Durante tale periodo vengono organizzati la seconda conferenza di valutazione e un nuovo forum pubblico (forum di chiusura).

La documentazione è messa a disposizione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati prima della conferenza; della seduta della conferenza è predisposto apposito verbale, da mettere a disposizione sul sito web SIVAS.

Conclusa la fase di deposito e raccolta delle osservazioni, l'Autorità procedente e l'Autorità competente per la VAS esaminano e controdeducono le eventuali osservazioni pervenute.

1.4.7 Formulazione del parere motivato

L'Autorità competente per la VAS, d'intesa con l'Autorità procedente, alla luce della proposta di Programma e di Rapporto ambientale, formula il parere motivato, che costituisce presupposto per la prosecuzione del procedimento di approvazione del Programma, entro il termine di novanta giorni.

A tale fine, sono acquisiti:

- i verbali delle conferenze di valutazione, comprensivi del parere obbligatorio e vincolante dell'Autorità competente in materia di SIC e ZPS;
- i contributi delle eventuali consultazioni transfrontaliere;
- le osservazioni e gli apporti inviati dal pubblico.

Il parere motivato può essere condizionato all'adozione di specifiche modifiche ed integrazioni della proposta del PEAR.

Prima della presentazione del PEAR per l'approvazione, dunque, l'Autorità procedente, in collaborazione con l'Autorità competente, provvede, ove necessario, alla revisione e all'aggiornamento del PEAR e del Rapporto ambientale.

1.4.8 Approvazione del PEAR e Dichiarazione di sintesi

La Giunta Regionale approva il PEAR, comprensivo del Rapporto ambientale e di una Dichiarazione di sintesi, volta a:

- illustrare il processo decisionale seguito;
- esplicitare il modo in cui le considerazioni ambientali sono state integrate nel PEAR e come si è tenuto conto del Rapporto ambientale e delle risultanze di tutte le consultazioni; in particolare illustra gli obiettivi ambientali, gli effetti attesi, le ragioni della scelta dell'alternativa di Piano e il sistema di monitoraggio;
- descrivere le modalità di integrazione del parere ambientale motivato nel PEAR.

Contestualmente, l'Autorità procedente provvede a dare informazione circa la decisione, tramite pubblicazione su BURL e su web. Una copia cartacea della documentazione viene depositata presso gli uffici regionali competenti.

1.4.9 Attuazione, gestione e monitoraggio

Il PEAR dovrà individuare le modalità, le responsabilità e la sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio.

Il percorso valutativo proseguirà quindi durante la sua fase di attuazione/gestione: tramite il monitoraggio verranno verificati gli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Programma ed il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti ed adottare le opportune misure correttive.

Delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate deve essere data adeguata informazione sui siti web dell'Autorità competente e dell'Autorità procedente.

2 Percorso di consultazione e partecipazione e modalità di comunicazione e informazione

La partecipazione della VAS, finalizzata a garantire un'effettiva attività di ascolto ed a una condivisione del percorso che porta alla redazione del PEAR, nonché ad arricchire l'elaborazione e la valutazione del PEAR con i contributi di soggetti interessati e di esperti, è estesa a tutto il processo di elaborazione ed è supportata da forme di comunicazione e informazione e dalla consultazione istituzionale.

La **consultazione istituzionale** si avvale della **conferenza di valutazione**, cui partecipano i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati (Allegati A e B al d.d.u.o. n. 8253 del 25/9/2012). Tali soggetti ed enti sono convocati dall'Autorità procedente, d'intesa con l'Autorità competente per la VAS. La conferenza è articolata in almeno due sedute:

- la prima, di tipo introduttivo, si è svolta il 12 novembre 2013, insieme al primo forum pubblico;
- la seconda, sarà convocata a valle della messa a disposizione e pubblicazione della proposta di PEAR e di Rapporto ambientale.

Il **coinvolgimento del pubblico** (Allegato C al d.d.u.o. n. 8253 del 25/9/2012) in fase di elaborazione del PEAR prevede invece:

- la convocazione, in fase di scoping, del **Forum pubblico plenario di apertura**, rivolto a tutti i portatori di interesse ed aperto alla cittadinanza: il Forum di apertura è stato convocato, in concomitanza con la prima conferenza di valutazione, il 12 novembre 2013 (cfr. paragrafo 2.1);
- l'attivazione di quattro **Tavoli tematici**, finalizzati a discutere e approfondire i fondamenti essenziali del PEAR ed i potenziali legami tra le tematiche energetiche e quelle territoriali-ambientali e dedicati ad esperti delle materie prescelte, convocati nel periodo di elaborazione del PEAR (cfr. paragrafo 2.2);
- la convocazione del **Forum plenario di chiusura**, volto a illustrare i contenuti della proposta di Programma e di Rapporto ambientale nella fase che precede l'approvazione del Programma stesso, in modo tale che il pubblico possa esprimere le proprie osservazioni sui documenti, che verranno prese in considerazione per l'eventuale integrazione degli elaborati finali. Nel Forum di chiusura saranno restituiti anche gli esiti dei Tavoli tematici di approfondimento di cui sopra.

Le proposte formulate nell'ambito di tutte le attività di partecipazione sono soggette a valutazione e, quando pertinenti e significative, integrate nei documenti di PEAR e/o nel Rapporto Ambientale di VAS.

A completamento del percorso di partecipazione, infine, l'aggiornamento delle pagine web del sito di Regione Lombardia - DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile ha assicurato l'**informazione** al più vasto pubblico circa l'avanzamento dei lavori e le iniziative in calendario e garantito la disponibilità e l'accessibilità della documentazione prodotta.

2.1 Consultazione in fase di scoping

Il Documento Preliminare al Programma Energetico Ambientale 2013 ed il relativo Documento di Scoping di VAS sono stati depositati per la consultazione il 16 luglio 2013.

Martedì 12 novembre 2013 sono stati convocati (presso la sede milanese di Regione Lombardia, Sala Marco Biagi) il Forum pubblico di apertura e la prima conferenza di valutazione della procedura di valutazione ambientale, finalizzati a illustrare i documenti preliminari ed a dar corso al percorso di consultazione e confronto sugli indirizzi del PEAR e della VAS con i soggetti competenti in materia ambientale, con gli Enti territorialmente interessati e con il pubblico.

Di seguito, si riporta il programma dei lavori. A valle della sessione introduttiva, alcuni degli intervenuti hanno preso la parola (nella tabella che segue ne riportiamo l'elenco) e formulato prime osservazioni e proposte.

Valutazione Ambientale Strategica del Programma Energetico Ambientale Regionale

Conferenza di valutazione e Forum aperto al pubblico

Milano, 12/11/2013

Sala Marco Biagi

La conferenza è il primo momento di confronto pubblico sul Programma Energetico Ambientale Regionale, che costituisce lo strumento di pianificazione strategica con il quale Regione Lombardia definisce le modalità per far fronte agli impegni al 2020 per lo sviluppo delle fonti rinnovabili (obblighi delle Regioni nell'ambito del cosiddetto "decreto burden sharing") e per il risparmio energetico.

Ore 9.00 *Registrazione partecipanti*

Ore 9.30 Sessione introduttiva

Apertura dei lavori

Mario Nova - Direttore Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile – Regione Lombardia

La valutazione ambientale del Programma Energetico Ambientale Regionale

Maria Maggi – Dirigente Struttura Fondamenti, Strategie per il Governo del Territorio e VAS – DG Territorio, Urbanistica e Difesa del Suolo - Regione Lombardia

Il Programma Energetico Ambientale Regionale

Mauro Fasano – Dirigente UO Energia e Reti Tecnologiche – DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile - Regione Lombardia
Dino De Simone – Direzione Energia - Finlombarda Spa

Presentazione del Documento di scoping

Luisa Tasca – Direzione Energia - Finlombarda Spa

Saluto dell'Assessore

Claudia Maria Terzi – Assessore all'Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile – Regione Lombardia

Ore 10.45 Conferenza di Valutazione

Interventi dei soggetti competenti in materia ambientale ed enti territorialmente interessati

Ore 11.45 Forum

Interventi del pubblico interessato

Coordinatore: Andrea Zaccone – Dirigente Struttura Reti Energetiche – DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile - Regione Lombardia



Regione Lombardia

www.regione.lombardia.it



Tabella 2-1: Elenco degli interventi-osservazioni raccolti nel corso della Conferenza di Valutazione-Forum.

Soggetto	D.d.u.o. 25 settembre 2012 n. 8253
Micheletti - Provincia di Bergamo	Allegato B

Negri - Comune di Lentate sul Seveso	Allegato B
Ghiringhelli - Accam Spa	Allegato C
Taino - CISL Lombardia	Allegato C
Del Dosso - ANCE Lombardia	Allegato C
Esposti – ANIT	Allegato C
Tondino - Assopetroli Assoenergia Lombardia	Allegato C
Criscione - NewEsco Srl	Allegato C
Ferrari – FederEsco	Allegato C
Bordoni - Confservizi Cispel Lombardia	Allegato C
Camilli - Terna Rete Italia	Allegato C
Hugony - Rete Irene	Allegato C
Di Simine –Legambiente	Allegato C

Gli interventi, la gran parte dei quali rivolti prevalentemente al Programma, hanno riguardato, in estrema sintesi: il tema del coinvolgimento delle Province, in particolare per la definizione delle aree non idonee; la richiesta di supporto ed accompagnamento agli EELL da parte di RL (in particolare con riferimento al riscatto della rete e degli impianti di illuminazione pubblica ed alle misure di contenimento delle emissioni); le sinergie con altri Piani e programmi (es. PTR, Piano rifiuti, PRMT, Piano di rimozione dell'amianto); la grande qualità del parco impiantistico lombardo, da valorizzare, le questioni dell'“autosufficienza energetica” e dell'efficientamento/adeguamento della rete nonché il tema delle piccole reti e della generazione distribuita; l'esigenza di promuovere “nuove” FER, sotto il profilo delle tecnologie e dell'efficientamento dell'esistente; l'importanza del focus sul patrimonio edilizio esistente (anche ERP e ALER), con riferimento ai temi della ristrutturazione e dell'efficientamento di involucro e impianti ma anche agli nZEB, e sul ruolo delle ESCO (anche con riferimento alle problematiche di accesso al credito); l'importanza delle azioni di informazione, sensibilizzazione sulla riduzione dei consumi e di formazione dei tecnici.

In Allegato B.1 si riporta un riepilogo dei contributi emersi e dei temi sollevati, con evidenza delle eventuali modalità di recepimento.

Successivamente, sono pervenute agli uffici di Regione Lombardia le quattordici osservazioni riepilogate nella tabella che segue.

Tabella 2-2: Elenco delle osservazioni al Preliminare di PEAR ed al Documento di scoping.

Soggetto proponente l'osservazione	D.d.u.o. 25 settembre 2012 n. 8253
Ministero dell'Ambiente	Allegato C
Arpa Lombardia	Allegato A
WWF Italia	Allegato C
Terna Rete Italia	Allegato C
Provincia di Sondrio	Allegato B
NewEsco srl	Allegato C

CNA Lombardia	Allegato C
Confagricoltura	Allegato C
Geothermal International Italia	Allegato C
Gruppo Ricicla - DISAA - Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali: Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano	Allegato C
Collegio periti industriali e Periti industriali laureati della Provincia di Varese	Allegato C
Provincia di Lecco	Allegato B
Italcogen - Associazione costruttori e distributori di impianti di cogenerazione ANIMA - Federazione delle Associazioni Nazionali dell'Industria Meccanica Varia ed Affine	Allegato C
Provincia di Bergamo	Allegato B

Le osservazioni presentate, alcune di carattere puntuale, altre di più ampio respiro, sono riconducibili a:

- **considerazioni su scelte metodologiche e aspetti procedurali della VAS**, con riferimento a: i contenuti del quadro di riferimento ambientale (richieste di integrazioni alle SWOT per sistemi territoriali, con riferimento alla tematica energia, ad approfondimenti per il tema delle acque, ...); l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità; lo sviluppo della VINCA; il sistema di monitoraggio e gli indicatori da prevedere; le interazioni con altri programmi, in particolare PRIA, PRMT e PRGR; integrazioni da prevedere negli allegati normativi e nei soggetti individuati per la consultazione e partecipazione;
- **elementi e indicazioni per la valutazione del PEAR**, in generale (con riferimento al fatto che occorre rendere meno teorici sia il PEAR, per quel che riguarda la strategia energetica complessiva, che i suoi documenti di VAS, nella valutazione sistematica della portata e sostenibilità ambientale delle linee d'intervento e degli strumenti scelti) e in particolare per alcuni temi ed i loro impatti ambientali (es. le ricadute emissive e sul suolo della produzione di biomasse energetiche, gli impatti sull'inquinamento atmosferico degli impianti termoelettrici, le problematiche connesse all'idroelettrico ed al mini-idro, i vincoli connessi alla capacità della rete elettrica, ...); tra le proposte, che si individuino priorità ed analizzino i vincoli allo sviluppo delle diverse fonti energetiche modo sistematico, anche ricorrendo a bilanci tra l'energia consumata per l'implementazione di un'azione e quella generata/risparmiata grazie alla sua realizzazione, ovvero utilizzando strumenti di LCA;
- **proposte e contributi per la definizione di azioni del PEAR**, quali ad esempio: azioni di governance (criteri ed indirizzi agli EELL per la redazione dei Regolamenti Edilizi e la revisione della l.r. 12/2005 con riferimento ai PGT, rafforzamento rapporto con le organizzazioni di rappresentanza, supporto e orientamento alle imprese per l'attuazione delle Direttive 2010/31/CE e 2012/27/UE, collaborazione con Terna, ...); lo sviluppo di interventi di rinnovamento energetico e ambientale del patrimonio edilizio esistente pubblico e privato, residenziale e produttivo, anche in chiave di rigenerazione del sistema insediativo urbano; la definizione di un quadro di regole per gli nZEB; la qualificazione del settore ESCO e la defi-

nizione di meccanismi di supporto finanziario; la messa a punto di azioni dirette al contenimento del consumo di suolo; la definizione di indirizzi al sistema della mobilità, in particolare elettrica; il potenziamento della produzione da FER distribuita-diffusa (es. tramite teleriscaldamento, pompe di calore geotermiche, ...); lo sviluppo del biogas/biometano agricolo e da rifiuti; la promozione della micro generazione idroelettrica (ferme restando le adeguate tutele per i corpi idrici interessati) ovvero interventi di re-powering di impianti esistenti; la promozione del fotovoltaico ad accumulo; il recupero dei cascami termici (tecnologia ORC) e l'incremento dei Certificati Bianchi (TEE); la promozione di processi e prodotti a ridotto consumo energetico (Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate, GPP);

- **indicazioni relative al tema delle aree non idonee** ed alla localizzazione e inserimento nel paesaggio degli impianti FER. È stato in particolare richiesto: di coinvolgere Province ed EELL nel percorso di individuazione delle aree non idonee; di specificare i criteri per la valutazione dei vincoli applicabili caso per caso; di valutare specificamente i singoli contesti-aree che ospitano produzione agroalimentari di qualità, per evitare indicazioni troppo generiche che blocchino di fatto lo sviluppo del settore.

Nella tabella in Allegato B.2 si riporta in sintesi il contenuto di ciascuna osservazione e si indicano anche, ove ritenuto possibile e opportuno, le eventuali modalità di recepimento nel PEAR o nel Rapporto ambientale.

2.2 Tavoli tematici di approfondimento

Nel periodo di elaborazione del PEAR sono stati attivati quattro **Tavoli tematici** finalizzati a discutere e approfondire con un gruppo selezionato di partecipanti (professionisti ed esperti provenienti da università, centri di ricerca e società di consulenza, nonché da associazioni ambientaliste e di consumatori, associazioni di categoria e operatori del settore, istituzioni) i fondamenti essenziali del PEAR ed i potenziali legami tra le tematiche energetiche e quelle territoriali-ambientali. In Allegato A.2 sono riportati i nominativi di quanti hanno partecipato ai lavori.

Più dettagliatamente, i quattro Tavoli hanno affrontato in modo operativo le seguenti tematiche di interesse specifico per il percorso Piano/VAS:

- Tavolo 1 - Obiettivo efficienza e risparmio energetico: strumenti, sistemi e infrastrutture
- Tavolo 2 - Obiettivo FER 2020: Misure e regole
- Tavolo 3 - I significati ambientali del PEAR
- Tavolo 4 - Il PEAR e il sistema socio economico: valori e impatti

I Tavoli tematici si sono riuniti due volte per ciascuna tematica:

Tavolo 1 - Obiettivo efficienza e risparmio energetico: strumenti, sistemi e infrastrutture	10 dicembre 2013
	21 gennaio 2014
Tavolo 2 - Obiettivo FER 2020: Misure e regole	19 dicembre 2013
	4 febbraio 2014
Tavolo 3 - I significati ambientali del PEAR	9 dicembre 2013
	20 gennaio 2014
Tavolo 4 - Il PEAR e il sistema socio economico: valori e impatti	13 dicembre 2013
	24 gennaio 2014

La prima seduta di ciascun tavolo ha avuto lo scopo di illustrare ai partecipanti come il PEAR si stesse orientando rispetto alla tematica oggetto dei lavori, lasciando ampio spazio al dibattito per approfondire e discutere la proposta di programma illustrata. La seconda seduta ha invece dato

spazio alla presentazione delle proposte concrete per il PEAR (di azioni, di criteri, di strumenti attuativi, di misure di compensazione/mitigazione) da parte degli esperti invitati, prevedendo un momento conclusivo di dibattito e prima risposta da parte di Regione agli stimoli proposti.

Nei paragrafi che seguono si illustrano più estesamente i temi-obiettivo su cui si sono concentrati i lavori di ciascun Tavolo, illustrati in apertura dei lavori dai rispettivi coordinatori, e si elencano in forma sintetica le principali indicazioni e proposte raccolte, sia di tipo strategico che di tipo maggiormente operativo e legate a temi specifici. Le tabelle in Allegato B.3 al presente Rapporto ambientale riportano con maggiore dettaglio gli elementi propositivi e i relativi punti salienti contenuti nei contributi fatti pervenire dagli esperti⁴, nonché il riferimento alle eventuali modalità di recepimento.

Gli esiti dei lavori di ciascun Tavolo sono stati pubblicati sul sito della DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile e verranno presentati nel corso del Forum finale di VAS, in modo da garantire la trasparenza e inclusività del processo.

2.2.1 Tavolo 1 - Obiettivo efficienza e risparmio energetico: strumenti, sistemi e infrastrutture

Il Tavolo (coordinato da Gianluca Ruggieri – Università degli Studi dell’Insubria) voleva porre in evidenza e sostanziare le priorità, valutate secondo criteri di sostenibilità economica, ambientale e sociale, di infrastrutturazione del territorio, per il miglioramento dell’efficienza energetica dell’intero sistema lombardo. L’approfondimento era finalizzato ad identificare le priorità di azione che il PEAR potrà porre in essere per la migliore dotazione di infrastrutture energetiche (in termini di reti tecnologiche e di impianti), per la riorganizzazione dei processi e dei prodotti (in ottica di miglioramento delle prestazioni energetiche ed ambientali – es. carbon footprint), per la riqualificazione dei patrimoni edilizi e il nuovo approccio della pianificazione urbanistica.

I temi su cui si è sviluppato il dibattito e rispetto ai quali i presenti hanno formulato le loro proposte e indicazioni sono stati:

1. Efficienza Energetica: necessità di modifiche legislative (es. regolazione versus mercato libero); tema del teleriscaldamento; recupero cascami; accorpamento EELL per i propri servizi, anche tramite comprensori; contratti standard per EELL; formazione per tecnici comunali (tecnica, organizzativa, normativa, gestionale); accompagnamento agli utenti - supporto tecnico e amministrativo; sensibilizzazione cittadini. Proposte: indagine sul funzionamento dei cicli combinati di grande taglia in Lombardia ed il mercato; formazione tecnica e tecnologica e supporto agli EELL verso il risparmio di energia e per l’implementazione degli interventi; efficientamento energetico degli atenei lombardi; costituzione di Reti di Comuni (per mutuo indirizzo, soluzioni standardizzate di finanziamento, con funzione di osservatorio permanente, ...); cluster energetici “a km zero”; pianificazione del teleriscaldamento in aree urbane.
2. Interventi in edilizia: progressiva riqualificazione del patrimonio edilizio esistente; sviluppo degli NZEB; adeguamento della rete; indicatori di comfort di lungo periodo; bilancio di energia primaria; classificazione dei consumi per zone/quartieri; impatti economici e occupazionali degli interventi di riqualificazione energetica; ruolo delle ESCO. Proposte: ristrutturazione dell’8% del parco edilizio esistente all’anno, attuando un set di interventi predefiniti; introduzione di indicatori

⁴ Evidenziamo che, per completezza di informazione, poiché nel corso della prima giornata alcuni interventi hanno posto questioni che non sono state riprese all’interno delle proposte presentate nel secondo incontro e/o in forma scritta, nelle tabelle vengono comunque riportate anche queste suggestioni.

sugli edifici nuovi e sulle ristrutturazioni che descrivano “cosa sono gli NZEB” (fabbisogno energetico per riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, illuminazione); realizzazione di edifici pilota (es. atenei), ben monitorati e con diffusione dei risultati, per favorire la penetrazione delle tecnologie; banche dati delle nuove tecnologie a supporto di RL per la scelta delle soluzioni tecnologiche innovative; monitoraggio intelligente dei consumi finali degli edifici (sistemi di controllo smart); promozione di materiali a ridotto impatto ambientale - valutazione del ciclo di vita degli edifici in ottica LCA; promozione di interventi specifici sulla rigenerazione urbana per ambiti urbani significativi; creazione osservatorio permanente sull'efficienza energetica del patrimonio edilizio; strumenti di diagnosi energetica semplificata; contratti a garanzia di risultato; “dote consumi individuale” per aumentare la consapevolezza di produzioni/consumi procapite.

3. Mobilità: promozione di sistemi di ricarica per la mobilità elettrica; Piano Nazionale delle Infrastrutture di Ricarica e corrispettivo Piano regionale; la mobilità elettrica come traino di altre questioni infrastrutturali; interazioni salute-mobilità pedonale e ciclabile nel sistema multimodale; benefici economici; logistica “a impatto zero” nei centri urbani. Proposte: installazione di sistemi di ricarica rapida presso le aree di servizio e nel sistema delle tangenziali delle grandi città; accesso alla ricarica a bassa potenza per flotte aziendali nelle aree pubbliche; predisposizione di punti di ricarica nei singoli box privati; elettrificazione del parco auto delle flotte aziendali, sia di RL che delle aziende sul territorio regionale.
4. Industria: applicazione Direttiva Efficienza 2012/27/UE (obbligo di audit energetici entro 2015); SGE - Sistemi di Gestione Energia ed energy manager, SEU - Sistemi Efficienti di Utenza e RIU - Reti Interne d'Utenza; benchmark di settore e best practices. Proposte: potenziamento e condivisione delle banche dati regionali; promozione Sistemi di Gestione dell'Energia.

2.2.2 Tavolo 2 - Obiettivo FER 2020: Misure e regole

Il tavolo (coordinato da Marcello Magoni – Politecnico di Milano) doveva approfondire, in un'ottica di “burden sharing territoriale”, gli impegni che i diversi stakeholder (distributori di energia, produttori di tecnologie, ...) dovranno prendersi a fianco della catena del decision-making istituzionale (Regione, Enti Locali) per garantire il raggiungimento dell'obiettivo regionale (ovvero contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici europei prescindendo dagli sviluppi degli incentivi economici nazionali). In questo approfondimento – anche in chiave dialettica – i soggetti erano altresì invitati a interrogarsi sul contesto ideale di regole e strumenti incentivanti (ivi incluse la semplificazione e la conoscenza del sistema delle regole). L'idea portante è quella di riuscire a coniugare sostenibilità nel senso dell'efficienza energetica (produzione di energia con tecnologie efficienti e in funzione della domanda) e di tipo ambientale (uso del territorio, individuazione delle aree non idonee, impatto sulla qualità dell'aria, ...); la diffusione sostenibile e resiliente degli impianti FER coinvolge infatti numerosi aspetti di tipo tecnologico, economico, normativo e informativo, che devono essere affrontati in maniera coordinata per risultare efficaci. Il Tavolo operava in stretta coerenza con il Tavolo 1, stante il rapporto tra sviluppo delle rinnovabili e progressivo miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali.

I temi discussi, rispetto ai quali i presenti hanno formulato le loro proposte e indicazioni, sono stati:

1. Integrazione sistemi energetici a scala urbana e territoriale - il risparmio, l'efficienza e lo sviluppo delle FER deve avvenire in maniera distribuita sul territorio. Proposte: utilizzo infrastrutture viabilistiche come produttori e come condotti energetici; rilancio delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA).

2. Integrazione sistemi energetici in aree agricole e periurbane (con attenzione alle loro specificità tecnologie e realtà economiche) - in relazione ad esempio allo sfruttamento di prodotti di scarto di agricoltura e allevamento, ma anche alla ottimizzazione di colture specifiche per la produzione di energia. Proposte: promozione di colture no-food (biomasse di 2° generazione) altamente produttive; promozione di biometano/biogas agganciato a riduzione degli impatti dell'attività agricola (uso concimi di sintesi, emissioni di N, nitrati e P); promozione del concetto di produzione di FER (bioraffineria) in un contesto di multifunzionalità della produzione agricola; abbinamento impianti FER elettrici esistenti bioenergetici a TLR (potenziale cogenerativo); sviluppo biometano da rifiuti.
3. Integrazione sistemi energetici a scala di edificio e quartiere - come nel caso della produzione e distribuzione del calore che può avvenire in maniera integrata tra reti di teleriscaldamento e impianti quali pompe di calore e pannelli solari termici. Proposte: avvio di un programma di sviluppo delle Pompe di Calore nel settore residenziale che preveda la climatizzazione di ca. l'8% del parco edilizio lombardo/anno.
4. Definizione criteri di sviluppo del settore idroelettrico in una visione legata al ripotenziamento ed alla maggiore efficienza e compatibilità ambientale. Proposte: introduzione criteri e "canoni ambientali" per il prelievo delle acque a scopi energetici.
5. Attenzione agli aspetti di monopolio e tutela degli utenti, in relazione, ad esempio, agli impianti di teleriscaldamento attraverso la definizione di criteri con cui vengono stipulati gli accordi.
6. Gestione preventiva dello smantellamento degli impianti FER, con attenzione alla prossima emanazione di una norma per lo smaltimento degli impianti fotovoltaici (disegno di legge ministeriale sullo smaltimento RAEE). Proposte: inserimento obbligatorio nei Piani Economici Finanziari dei nuovi investimenti dei costi di decommissioning.
7. Attenzione agli aspetti economici, compresa la tariffazione agevolata, e di ricaduta occupazionale/imprenditoriale correlati allo sviluppo delle FER.
8. Semplificazione normativa e autorizzativa - es. l'applicazione del decreto biometano, la semplificazione per l'autorizzazione delle pompe di calore.
9. Gestione dati e conoscenze, anche in relazione alla scala sovraregionale, per un'azione coordinata con le altre regioni. Proposte: potenziamento e condivisione di SIRENA ampliandola con dati di telerilevamento e analisi morfologiche; sistematizzazione, raccolta e analisi dei dati sulla digestione anaerobica (obiettivo 2020) per tutti i comparti potenzialmente interessati (agro, fanghi, rifiuti industriali, FORSU); armonizzazione con GSE.
10. Adeguata informazione e comunicazione per la diffusione degli impianti FER - accettabilità sociale dei nuovi impianti e con riferimento agli aspetti tecnologici.
11. Miglioramento dei controlli e messa a punto "marchi di qualità". Proposte: definizione strumenti di intervento per il controllo dell'impatto sulla qualità dell'aria dei piccoli apparecchi di combustione a biomassa legnosa (qualità combustibile utilizzato, qualità installazione e manutenzione, prestazioni degli apparecchi).
12. Definizione dei criteri che individuano le aree non idonee per la realizzazione degli impianti FER quali ad es.: per il fotovoltaico a terra, che presenta criticità rilevanti in relazione alla sottrazione di terreno all'attività agricola ed all'impatto paesaggistico; per gli impianti di trattamento e combustione biomasse, che presentano impatti di carattere paesaggistico e ambientale; per gli impianti idroelettrici, soprattutto di piccola taglia, che specialmente in contesti montani possono essere portatori di significativi impatti ambientali a fronte di produzioni energetiche contenute. Concetto di nuovi "paesaggi energetici" (es. impianti a biogas che iniziano a caratterizzarsi tutti con una certa configurazione omogenea territori come la provincia di Cremona).

2.2.3 Tavolo 3 - I significati ambientali del PEAR

Oltre alla valutazione della capacità che il PEAR deve esprimere in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, il Tavolo (coordinato da Antonio Ballarin Denti – Fondazione Lombardia per l'Ambiente) doveva approfondire i co-benefici ambientali del Programma stesso in riferimento a specifiche componenti ambientali. L'approfondimento ha riguardato, in particolare, la capacità di interazione e le ricadute del PEAR sulle diverse componenti ambientali (quali la qualità dell'aria, le diverse forme di inquinamento e più in generale la gestione e la pianificazione dei cicli a forte significato ambientale - rifiuti, acque, mobilità, ...), sia in termini di impatti potenzialmente negativi che di co-benefici ambientali, con il duplice obiettivo di rafforzare dal punto di vista ambientale la strategia d'azione integrata alla base del Programma stesso e di contenere/minimizzare i potenziali impatti negativi sull'ambiente.

I temi su cui si è sviluppato il dibattito, rispetto ai quali sono state i partecipanti hanno portato proposte e indicazioni, sono stati:

1. Rendere sostenibili le pressioni del sistema energetico sull'ambiente e sui servizi ecosistemici (impronta di carbonio, acqua e azoto delle scelte energetiche; competizione sulla risorsa acqua; competizione sulla risorsa biomassa; trasporto di elettricità nell'ambiente naturale; trasporto e gestione degli idrocarburi). Proposte: utilizzo del modello "carbon neutrality"; contatori di calore; reti di tele-riscaldamento e tele-raffrescamento integrate con gli impianti di produzione di energia; territorializzazione del Piano e valutazione strategica della aree non idonee; interazioni tra il PEAR e il tema delle acque e in particolare dei DMV.
2. Adattare il sistema energetico lombardo ai cambiamenti climatici (impatto degli eventi meteorologici estremi e dei rischi naturali sulle infrastrutture energetiche). Proposte: introduzione di uno specifico obiettivo di riduzione della CO₂ nel PEAR; vulnerabilità delle infrastrutture energetiche ai cambiamenti climatici; impatto della variabilità climatica sulla domanda e sulla produzione di energia, in particolare disponibilità FER solare; disponibilità di acqua per la generazione idroelettrica e termoelettrica; correlazione energia-acqua-cibo.
3. Migliorare la qualità dell'aria, in sinergia con il PRIA (emissioni di ossidi di azoto, particolato fine e ultrafine, microinquinanti, deposizioni eutrofizzanti; inquinamento long-range, regionale e puntuale). Proposte: sinergie per gli aspetti di risparmio energetico, rischi per incentivazione biomassa; ottica LCA e integrated risk assessment applicati ai sistemi di produzione energetica e tecnologie FER.
4. Rendere più efficiente e ambientalmente sostenibile il sistema della mobilità in Lombardia (gestione e trasporto degli idrocarburi liquidi e gassosi; energia elettrica per la mobilità su strada e la micromobilità; risparmio ed efficienza di energia nel settore dei trasporti). Proposte: micromobilità a integrazione del TPL.
5. Contribuire ad un migliore uso e ad un minore consumo di suolo (sistemi energetici e territorio: le criticità nel trasporto, stoccaggio, produzione, distribuzione; utilizzo delle fonti a bassa intensità energetica; paesaggio e infrastrutture energetiche). Proposte: introduzione di specifici obiettivi nel PEAR di riduzione dei consumi di suolo e minimo di riuso; "disegno urbano".
6. Favorire un sistema energetico a bassa intensità di carbonio quale opportunità di sviluppo della "green economy" (ricerca, innovazione, trasferimento di tecnologie per sistemi energetici sostenibili; ecoinnovazione, open-innovation, reti e cluster territoriali; la corporate social responsibility per le imprese energetiche; strategie energetiche). Proposte: audit e competitività aziendale attraverso l'efficientamento energetico.

7. Affrontare la sfida della biomassa attraverso nuove tecnologie ad alta efficienza e minime emissioni inquinanti (elevata potenzialità delle biomasse in Lombardia vs. problemi di emissioni in atmosfera e di efficienza degli impianti). Proposte: sviluppo della biomassa locale nel TLR; sviluppo della “filiera corta” del pellet e di apparecchi ad alta efficienza e basse emissioni; biogas, aspetti tecnici, di incentivazione, di conflitto tra usi della matrice.
8. Promuovere l’educazione ambientale nel settore energetico (ruolo dei cittadini; ruolo della scuola).

2.2.4 Tavolo 4 - Il PEAR e il sistema socio economico: valori e impatti

Il Tavolo (coordinato da Arturo Lorenzoni – Università degli Studi di Padova) intendeva fornire indicazioni specifiche per il PEAR sull’ambito economico e di intersezione tra il mondo dell’energia ed il mondo dell’economia: l’idea di fondo è che occorre indirizzare la politica energetica in modo da supportare quella economica. La genesi del PEAR e le indicazioni contenute nei Nuovi indirizzi per la programmazione energetica regionale adottati dal Consiglio Regionale nel luglio del 2012 stabiliscono che il Programma debba dare pienamente conto delle opportunità di crescita economica ed occupazionale che sarà in grado di innescare. Il Tavolo doveva fare emergere i valori economici (investimenti in tecnologie, ricadute occupazionali, discontinuità nell’accoppiamento tradizionale di PIL e crescita dei consumi, ecc.) che il PEAR, negli scenari delineati, si propone di determinare. In presenza di una crescita della domanda sostanzialmente nulla attesa nel prossimo decennio, la sfida sul piano economico ed ambientale si gioca infatti sulla capacità di gestire il disaccoppiamento tra crescita economica e consumi energetici, facendo dell’efficienza un ambito di attività economica, un’opportunità sul piano industriale che possa accelerare la ripresa economica. Il patrimonio di base per le analisi del tavolo è costituito dal lavoro di costruzione degli scenari condotto, anche in ottica nazionale ed interregionale, nell’ambito del progetto LIFE Factor20, presentato in apertura dei lavori e da cui si evince che: si sta abbandonando il modello delle grandi centrali (le economie di scala sono venute meno); gli investimenti si sono spostati verso piccoli impianti e generazione distribuita; la criticità si è spostata sulla gestione della sovraccapacità e la concorrenza tra fonti (in presenza di obblighi di crescita del contributo delle fonti rinnovabili); vi è una trasformazione della domanda, e la crescita è limitata al settore terziario. Nei prossimi anni questa trasformazione andrà governata e la politica energetica, sinora mirata sul lato dell’offerta, dovrà orientarsi ad una migliore gestione.

I temi su cui si è sviluppato il dibattito, rispetto ai quali i presenti hanno formulato le loro proposte e indicazioni, sono stati:

1. l’evoluzione del sistema energetico verso una maggior partecipazione della domanda, anche sul lato della produzione (regole adeguate per sostenere le nuove aggregazioni di consumatori/produttori). Proposte: Energy Communities, cooperative di comunità.
2. La disponibilità dei dati e la gestione delle informazioni, cruciale per scelte energetiche efficienti. Proposte: sistemi di diffusione della conoscenza (knowledge sharing), basati su strumenti cooperativi ed esclusivamente web/cloud based.
3. La formazione, informazione e sensibilizzazione per la crescita del settore - in chiave di consapevolezza dei consumatori ma anche di accettabilità sociale degli impianti. Proposte: messa in atto di azioni di informazione e formazione, mirate per segmenti-target; iniziative di accompagnamento conoscitivo e di sensibilizzazione per evitare l’“effetto rebound”; promuovere il disaccoppiamento tra crescita economica e consumi energetici tramite lo sviluppo dell’innovazione.

4. Il ruolo della pubblica amministrazione (come regolatore del mercato ma anche nel promuovere nuovi modelli di partenariato pubblico-privato - PPP). Proposte: valorizzazione dei PAES.
5. L'innovazione e il posizionamento competitivo delle imprese (accelerare l'affermazione delle nuove tecnologie efficienti, anche con riferimento ai tempi di pay-back, sostenere le imprese negli investimenti necessari, ...), e il ruolo del terziario e del non profit. Proposte: sviluppare indicatori di convenienza economica per promuovere le migliori soluzioni di efficienza energetica; supportare ai poli industriali "consorzati" per la produzione e consumo di energia elettrica mediante incentivi a fondo perduto; reti efficienti per il trasporto dell'energia elettrica (smart grids).
6. Il rafforzamento delle filiere integrate (es. agricoltura, legno, biometano, gestione rifiuti, ...) e con condivisione di produzione e consumo di energia. Proposte: promuovere sistemi di recupero di energia da sottoprodotti e scarti di agricoltura, silvicoltura e industria alimentare, nonché da RSU; interventi finalizzati alla produzione di biometano.
7. La semplificazione normativa. Proposte: formalizzazione di contratti standard (in particolare la contrattualistica ESCO per pubblico e privati); messa a punto di norme che agiscano sul lato della domanda, modificando i comportamenti di utenti e operatori; coinvolgimento degli stakeholders nel processo di regolazione; costruzione di un sistema di interazione "intelligente" e costante tra cittadini, operatori e PA (base per la scrittura delle regole successive).
8. Gli strumenti finanziari per gli investimenti energetici (ruolo di RL nei riguardi degli investimenti privati e a supporto degli investimenti della PA, rispetto delle direttive sull'efficienza come volano economico, possibili approcci nuovi alla gestione degli investimenti, ...). Proposte: fondi di garanzia per le ESCO; incentivazione degli interventi mediante specifici contributi in conto interesse; finanziamenti e partnership pubblico-privato (PPP); programmi di efficientamento energetico realizzati da ESCO con il meccanismo del finanziamento tramite terzi (FTT); aggregazione di progetti con ragionevole massa critica d'investimento nell'ottica di razionalizzare le risorse e rendere bancabili i progetti.
9. La leva fiscale nella politica energetica regionale (azioni per fornire al mercato energetico incentivi per comportamenti virtuosi, premialità – a parità di gettito – per i consumatori virtuosi, ...) e le nuove opportunità degli incentivi nazionali per l'efficienza energetica (come favorire l'uso di TEE, conto termico in ambito locale, come coordinare interventi locali con incentivi nazionali, come ispirare l'uso dei fondi POR sull'asse Energia Ambiente, ...).
10. Idroelettrico, concessioni e canoni.

3 Emergenze ambientali prioritarie e obiettivi di sostenibilità ambientale per il PEAR

3.1 Emergenze ambientali prioritarie

La redigenda Strategia regionale di sostenibilità ambientale, prevista nell'ambito della VAS della revisione del Piano Territoriale Regionale comprensivo del Piano Paesaggistico Regionale (PTR-PPR), il cui Documento preliminare di revisione e Rapporto preliminare di VAS sono stati approvati dalla Giunta regionale con d.g.r. 11 luglio 2014, n. 2131, imposta un quadro conoscitivo ambientale su scala regionale da cui si desumono le principali emergenze ambientali prioritarie per la Lombardia.

L'incremento del **consumo** e dell'**impermeabilizzazione del suolo**, che significa anche consumo di paesaggio, determina squilibri del ciclo idrologico ed ecologico, erosione e degrado del suolo, aumento del rischio di inondazioni e contribuisce al riscaldamento climatico a causa della diminuzione della capacità potenziale dei suoli di immagazzinare carbonio. Le problematiche legate alla capacità dei suoli di erogare servizi ecosistemici non dipendono solo dal consumo, ma dalla loro qualità, con particolare riferimento alla biodiversità dei suoli. Sono evidenti fenomeni di inquinamento ed erosione dei suoli legati ad attività industriali ed agricole intensive, con uso eccessivo di fertilizzanti chimici e pesticidi, che contribuiscono anche all'inquinamento della rete idrica superficiale. Sono inoltre presenti importanti siti contaminati in corrispondenza delle grandi aree di disseminazione in ambito urbano e nelle zone di antica industrializzazione.

La mediocre **qualità dell'aria**, dovuta ai numerosi superamenti delle soglie di legge, soprattutto per le polveri sottili e per l'ozono ha numerose cause: il forte tasso di urbanizzazione, l'elevata densità di attività produttive, il traffico e le peculiari caratteristiche geomorfologiche della pianura Padana e del contesto lombardo, che contribuiscono all'emissione e all'accumulo di sostanze inquinanti nell'aria. Particolarmente critiche risultano le concentrazioni di ossidi di azoto e di polveri sottili nelle aree più densamente urbanizzate, mentre la criticità relativa alle concentrazioni di ozono interessa quasi l'intero territorio regionale.

La presenza di numerose situazioni di **rischio idraulico** elevato e di scadente **qualità delle acque** è particolarmente evidente nell'ambito del sistema territoriale metropolitano, tanto da rendere talora necessaria la definizione di misure straordinarie per il ripristino della sicurezza idraulica e il miglioramento della qualità delle acque. Tale aspetto risulta particolarmente critico anche in riferimento ai cambiamenti climatici che, per la pianura Padana, secondo le previsioni, determineranno un'intensificazione degli eventi di pioggia intensi ed un aumento delle siccità estive.

L'elevato grado di **frammentazione di ecosistemi e aree di naturalità** risulta evidente soprattutto nelle aree metropolitane e pedemontane, causato dalla urbanizzazione diffusa e dall'attraversamento delle infrastrutture lineari, che ostacolano la continuità della rete ecologica.

Le emergenze prioritarie sopra delineate, nonché le ulteriori problematiche ambientali in Lombardia, sono più approfonditamente caratterizzate nell'Allegato D al presente Rapporto ambientale, che caratterizza il quadro di riferimento ambientale nei diversi sistemi territoriali della Lombardia, come delineati dal vigente Piano Territoriale Regionale (PTR), individuando, mediante l'"analisi SWOT", i principali punti di forza, di debolezza, opportunità e minacce di ciascun sistema territoriale. Viene inoltre fornita una SWOT di riepilogo di livello regionale relativamente alle componenti ambientali di interesse per la VAS (aria e cambiamenti climatici, acqua, suolo, flora, fauna e biodiversità, paesaggio e beni culturali, popolazione e salute umana, rumore, radiazioni, rifiuti, mobilità

e trasporti). Si sottolinea che all'interno del quadro di riferimento è stata omessa la componente energia, che è oggetto del PEAR, per la quale si rimanda direttamente al Programma.

3.2 Obiettivi di sostenibilità ambientale per il PEAR

Il presente paragrafo esplicita gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR, desunti dal vigente quadro normativo e programmatico (riportato per esteso in Allegato C) e dai risultati dell'analisi di contesto ambientale e dello scenario tendenziale dell'ambiente (illustrato in Allegato D).

La struttura proposta per il sistema di obiettivi di sostenibilità è coerente con quella indicata nella già citata Strategia regionale di sostenibilità ambientale. Gli obiettivi sono infatti classificati come segue:

- macroobiettivi di sostenibilità, che diventano temi chiave per la valutazione (OB.1-OB.5);
- obiettivi di sostenibilità per il sistema paesistico-ambientale (OB.6-OB.16).

Come si dirà più avanti, nel cap. 5, che spiega l'impostazione e le caratteristiche dell'approccio valutativo adottato, i macroobiettivi di sostenibilità saranno utilizzati quali riferimenti per la valutazione degli effetti ambientali cumulativi dell'insieme delle misure del PEAR rispetto ai temi chiave della Salute e della qualità della vita, del Paesaggio e dei Cambiamenti climatici, mentre gli obiettivi di sostenibilità per il sistema paesistico-ambientale sono gli elementi di riferimento rispetto ai quali effettuare la valutazione ambientale delle singole misure del Programma e degli effetti cumulativi dell'insieme delle misure su Suolo e assetto idrogeologico, Atmosfera, Risorse idriche, Biodiversità, Beni culturali e paesaggistici.

Tabella 3-1: Obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR.

Macroobiettivi di sostenibilità (temi chiave per la valutazione)			Obiettivi di sostenibilità per il sistema paesistico-ambientale
SALUTE E QUALITÀ DELLA VITA	PAESAGGIO	CAMBIAMENTI CLIMATICI	SUOLO E ASSETTO IDROGEOLOGICO
OB. 1 Proteggere i cittadini da pressioni e rischi d'ordine ambientale per la salute e il benessere, con particolare riferimento all'inquinamento dell'aria e delle acque, all'inquinamento acustico, da sostanze chimiche, da prodotti fitosanitari <i>[VII programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea (2013)]</i> OB. 2 Migliorare la qualità dell'ambiente urbano, rendendo la città un luogo più sano e piacevole dove vivere, lavorare e investire e riducendo l'impatto ambientale negativo della stessa sull'ambiente nel suo insieme, ad esempio in termini di cambiamenti climatici <i>[Strategia tematica sull'ambiente urbano (COM(2005) 718 def)]</i>	OB. 3 Promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, al fine di conservarne o di migliorarne la qualità <i>[Convenzione Europea del Paesaggio]</i>	OB. 4 Contribuire a rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici <i>[Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici (COM(2013) 216 def)]</i> OB. 5 Trasformare l'Unione Europea in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva <i>[VII programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea (2013)]</i>	ATMOSFERA
			OB. 6 Proteggere il suolo e garantirne un utilizzo sostenibile, prevenendo l'ulteriore degrado del suolo e mantenendone le funzioni e riportando i suoli degradati ad un livello di funzionalità corrispondente almeno all'uso attuale e previsto <i>[Strategia tematica UE per la protezione del suolo (COM(2006) 231 def)]</i> OB. 7 Istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche <i>[Direttiva 2007/60/CE]</i>
			OB. 8 Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente <i>[Strategia tematica UE sull'inquinamento atmosferico]</i> OB. 9 Evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale <i>[Direttiva sulla determinazione e sulla gestione del rumore ambientale 2002/49/CE]</i> OB. 10 Assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici <i>[Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, l. 22 febbraio 2001, n. 36]</i>
			RISORSE IDRICHE
			OB. 11 Evitare il deterioramento dello stato di acque superficiali e sotterranee e proteggere, migliorare e ripristinare tutti i corpi idrici, al fine di raggiungere un buono stato ecologico e chimico per i corpi idrici superficiali e un buono stato chimico e quantitativo per i corpi idrici sotterranei <i>[Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE]</i> OB. 12 Ridurre progressivamente l'inquinamento da sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente emissioni, scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie <i>[Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE]</i>

Macroobiettivi di sostenibilità (temi chiave per la valutazione)			Obiettivi di sostenibilità per il sistema paesistico-ambientale
			OB. 13 Agevolare un uso sostenibile delle acque fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili [<i>Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE</i>]
			BIODIVERSITÀ
			OB. 14 Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile [<i>Strategia tematica UE sulla biodiversità</i>]
			OB. 15 Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la multifunzionalità [<i>Piano d'azione UE a favore delle foreste</i>]
			BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI
			OB. 16 Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione [<i>Codice dei beni culturali e del paesaggio, d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42</i>]

4 Sintesi dei contenuti del PEAR e principali alternative del Programma

4.1 Struttura e contenuti del PEAR

Il già citato Atto di indirizzi del PEAR (d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/532) individua cinque macroobiettivi strategici per la programmazione energetica regionale:

1. governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia;
2. governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;
3. valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finale;
4. miglioramento dell'efficienza energetica dei processi e prodotti;
5. qualificazione e promozione della "supply chain" lombarda per la sostenibilità energetica.

A partire da questi macroobiettivi il PEAR definisce un "obiettivo-driver": la riduzione dei consumi da fonte fossile. L'obiettivo principale del PEAR è quindi il contenimento dei consumi energetici da fonte fossile attraverso l'efficienza energetica e l'utilizzo di FER in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati, da cui consegue anche la riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Per conseguire l'obiettivo del PEAR sono stati individuati alcuni "scenari di intervento" nei seguenti ambiti:

- settore civile
- settore industriale
- settore trasporti
- settore agricoltura
- politiche trasversali
- Fonti Energetiche Rinnovabili
- sistemi energeticamente efficienti (teleriscaldamento, sistemi di accumulo).

Per ognuno di essi il Programma si esprime indicando le aree di intervento: partendo da una ricognizione dello stato di fatto vengono delineati i margini di miglioramento per il futuro attraverso una quantificazione di massima del risparmio energetico conseguibile.

4.1.1 Obiettivo driver

La riduzione dei consumi da fonte fossile è perseguita dal PEAR soprattutto attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica.

Migliorare *l'efficienza energetica* è tra gli obiettivi prioritari per l'Unione Europea (Pacchetto 20-20-20 e direttiva 2012/27/UE), con la nuova Strategia Energetica Nazionale, anche per il nostro Paese, e con il PEAR, priorità assoluta della strategia energetica regionale. L'efficienza energetica è riconosciuta come la priorità assoluta, in quanto contribuisce contemporaneamente al raggiungimento di tutti gli obiettivi di costo e competitività, sicurezza, crescita e qualità dell'ambiente.

Secondo lo "scenario di riferimento" stimato nel PEAR, al 2020 in Lombardia, saranno ipoteticamente consumati poco più di 25,6 milioni di tep di energia finale. Le misure previste dal Programma produrranno un potenziale risparmio in un range che va da 2.705 ktep ("scenario alto", che corrisponde alla piena efficacia delle misure) a 1.737 ktep ("scenario medio").

Rispetto allo scenario di riferimento, lo “scenario alto” si contraddistingue per una riduzione pari al 10,6% del valore previsto al 2020, portando il consumo finale lombardo a poco meno di 23 milioni di tep. Lo “scenario medio” invece determinerebbe una riduzione del 6,8% rispetto allo scenario di riferimento, portando al 2020 i consumi finali a circa di 23,9 milioni di tep.

In relazione all’obiettivo nazionale fissato dal d.lgs. 102/2014, con cui l’Italia ha recepito la direttiva 27/2012/CE, che prevede la riduzione a livello nazionale dei consumi di 15,5 Mtep al 2020 rispetto al dato del 2010 (nel 2010 per l’Italia il consumo finale ammontava a 130 Mtep, per la Lombardia a 26 Mtep), il PEAR contribuirebbe al raggiungimento dell’obiettivo nazionale, con lo scenario alto, per circa il 20,7% (con una riduzione rispetto al consumo finale del 2010 di 3,2 Mtep, pari al -12,3% dei consumi finali lombardi); con lo scenario medio, per circa il 14,4% (con una riduzione al 2010 di 2,2 Mtep corrispondente ad una riduzione dell’8% dei consumi).

4.1.2 Misure e scenari di intervento

Il PEAR definisce alcune misure di intervento nei settori:

- Civile
- Industria
- Trasporti
- Agricoltura
- Fonti energetiche rinnovabili
- Politiche Trasversali

Le misure proposte dal Programma sono richiamate in Tabella 4-1.

Tabella 4-1: obiettivi, misure e linee di intervento del PEAR.

Obiettivo driver <i>Riduzione dei consumi da fonte fossile</i>		
<i>Settore</i>	<i>Misura/obiettivo</i>	<i>Tipologia</i>
CIVILE		
Residenziale e terziario	M.1 Anticipazione degli edifici nZEB	Normativa
	M.2 Proposte di semplificazione per la demolizione/ ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero	Semplificatoria amministrativa Normativa
	M.3 Inasprimento dei criteri energetici nell’ambito autorizzativo	Amministrativa
	M.4 Finanziamento efficientamento energetico strutture commerciali e turistiche	Finanziamento agevolato 10 M€
	M.5 Efficientamento edilizia pubblica	Finanziamento misto: fondo perduto fondo rotativo 50 M€ (con possibilità di estensione)
	M.6 Efficientamento edilizia privata	Finanziario
	M.7 Termoregolazione	Normativa
	M.8 Diffusione cultura dell’efficienza e della gestione dell’energia	Supporto e accompagnamento
	M.9 Targatura impianti termici Estensione regime di controllo agli impianti a biomassa Campagna informazione parco impiantistico	Normativa/ accompagnamento e supporto

Illuminazione pubblica	M.10 Efficientamento delle reti di illuminazione pubblica	Finanziamento e supporto ed accompagnamento
Teleriscaldamento	M.11 Sviluppo reti	Finanziamento a reti
INDUSTRIA		
Consumi	M.12 Promozione della smart specialisation e cluster tecnologici – aggancio con il POR	Supporto ed finanziamento
	M.13 Diffusione dei SGE	Supporto con campagna informativa ed eventuale bando
	M.14 Efficientamento imprese	Finanziamento
TRASPORTI		
Mobilità elettrica	M.15 Infrastrutturazione per la mobilità elettrica	Finanziaria
Biometano	M.16 Biometano per autoveicoli e per immissione in rete	Finanziamento/ Supporto
CIVILE TRASPORTI INDUSTRIA AGRICOLTURA		
---	M.17 Aggancio con il PRIA	
AGRICOLTURA		
---	M.18 Aggancio con il PSR	
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI		
Rifiuti	M.19 Aggancio con il PRGR	
Idroelettrico	M.20 Incremento potenza	Normativo e autorizzatorio
Biomasse	M.21 Sviluppo potenzialità	
Solare FV	M.22 Incremento	Semplificazione
Solare Termico	M.23 Incremento	Semplificazione
Pompe di calore	M.24 Incremento	Semplificazione
POLITICHE TRASVERSALI		
Smart city	M.25 Sviluppo Lombardia SMART	Supporto – accompagnamento – Finanziamento
PAES	M.26 Accreditamento quale struttura di coordinamento Patto dei Sindaci	Supporto e accompagnamento

Le misure previste dal PEAR sono sia di tipo normativo e regolamentare (standard minimi, normativa, regolamenti, etc.), che finanziario e promozionale (incentivazione diretta, etc.). Il PEAR tuttavia non si configura come Piano d'Azione per cui, a differenza del PAE 2007 e del PAE 2008, non sono riportate schede illustrative per singola azione.

Per quanto riguarda le FER, il Programma sceglie poi di individuare le cosiddette "aree non idonee" agli impianti FER, per la cui proposta si rimanda al successivo par. 4.1.3.

4.1.3 Proposta per le aree non idonee

L'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili si inserisce nel PEAR come previsto dal paragrafo 17.2 del D.M. 10 settembre 2010⁵. In coerenza le indicazioni contenute nel D.M., il PEAR ha seguito i seguenti passaggi metodologici:

⁵ "[...] Le aree non idonee sono, dunque, individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di burden sharing fissati in attuazione delle suddette norme. Con tale atto, la regione individua le aree non idonee tenendo conto di quanto eventualmente già previsto dal piano paesaggistico e in congruenza con lo specifico obiettivo assegnatole [...]". Il paragrafo 17.1 del medesimo D.M. prevede che le Regioni procedano alla individuazione della non idoneità delle aree attraverso "[...] un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti [...]".

- 1) individuazione nel territorio lombardo delle aree soggette a vincolistica o particolarmente pregiate sotto il profilo paesaggistico, agricolo o particolarmente vulnerabili sotto il profilo ambientale alle trasformazioni indotte dalla costruzione, installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- 2) classificazione delle tipologie di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sulla base di caratteristiche tecnologiche, costruttive, di installazione;
- 3) ricognizione degli elementi giuridici che costituiscono un divieto alla costruzione o installazione di specifiche tipologie di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- 4) costruzione di matrici, una per fonte energetica rinnovabile, delle tipologie di impianti non idonei all'interno delle aree individuate come da punto 1).

Il PEAR considera⁶ le seguenti categorie di aree soggette a vincolistica o particolarmente pregiate sotto il profilo paesaggistico, agricolo o particolarmente vulnerabili sotto il profilo ambientale:

- 1) Siti UNESCO;
- 2) Immobili ed aree di notevole interesse culturale di cui all'art. 10 del d.lgs. 42/2004;
- 3) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del d.lgs. 42/2004;
- 4) Parchi naturali regionali, parte lombarda del Parco nazionale dello Stelvio e riserve naturali nazionali
- 5) Parchi regionali;
- 6) Aree della Rete natura 2000 di cui alle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e aree di connessione e continuità ecologico funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali, aree in cui è accertata la presenza di specie animali soggette alle Convenzioni internazionali di Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona;
- 7) Aree di riserve naturali, monumenti naturali;
- 8) Parchi Locali di interesse sovracomunale (P.L.I.S.);
- 9) Ambiti particolari della Rete Ecologica Regionale (R.E.R.);
- 10) Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità;
- 11) Aree individuate nel Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Po (P.A.I.);
- 12) Zone tutelate dall'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e dal Piano Paesaggistico Regionale;
- 13) Aree critiche per le emissioni in atmosfera.

La costruzione di opportune matrici, riportate nel PEAR, che incrociano le tipologie di aree con le tipologie e le taglie degli impianti FER, permette di ottenere le tipologie di impianti non idonei. La non idoneità di aree e siti alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili determina "una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione⁷". Come riporta il PEAR, "tale elevata probabilità è destinata a divenire certezza del divieto con la scelta pianificatoria della regione a valle dell'istruttoria": infatti, secondo il PEAR, "la non idoneità è da intendersi come divieto all'installazione di una determinata tipologia di impianto nell'area individuata".

⁶ Ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 10 settembre 2010.

⁷ Paragrafo 17.1 e dal punto 1 lett. e) dell'Allegato 3 del D.M. 10 settembre 2010.

Oltre alle matrici, una per ciascuna fonte energetica rinnovabile, contenenti le tipologie di “impianti non idonei”, in termini complementari il PEAR presenta anche tipologie di “impianti istruibili”. Tali impianti vanno considerati come quelli per cui, a seguito della specifica istruttoria, non sono individuate incompatibilità tra gli obiettivi di protezione delle disposizioni e gli obiettivi di quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili. Va altresì evidenziato che la dizione “impianti istruibili” non significa impianti direttamente realizzabili, ma piuttosto impianti per i quali è possibile presentare istanza di autorizzazione⁸. L’effettiva costruzione, installazione ed esercizio degli “impianti istruibili” avviene solo con il rilascio del titolo abilitativo, a sua volta subordinato all’esito istruttorio operato dall’Amministrazione procedente al rilascio del titolo abilitativo e quindi al rispetto delle normative di settore (normativa urbanistica, edilizia, ambientale, di sicurezza, sanitaria, paesaggistica e dei beni culturali).

Se un’area è interessata da più regimi di tutela inerenti diversi interessi pubblici ai fini della definizione delle tipologie di impianti realizzabili prevale il regime più restrittivo.

Per i dettagli riguardanti la definizione delle aree non idonee si rimanda alla proposta di PEAR.

4.2 Principali alternative della fase di elaborazione del Programma

Nella fase di elaborazione del PEAR sono state affrontate questioni legate sia ad aspetti metodologici e operativi, sia a questioni di merito, in termini di opzioni alternative. Il presente paragrafo descrive le modalità di costruzione e di scelta fra opzioni alternative in fase di elaborazione, fornendo anche la sintesi delle ragioni delle scelte effettuate, nonché segnalando le eventuali difficoltà incontrate.

Ai fini della generazione delle alternative sono stati considerati anche dei risultati del percorso partecipativo illustrato nel capitolo 2 del presente Rapporto ambientale.

4.2.1 Alternative metodologiche

Programma strategico oppure Piano d’Azione?

Il PEAR costituisce lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico e ambientale di Regione Lombardia; le sue azioni mirano al raggiungimento e al superamento, se possibile, degli obiettivi 2020 in un’ottica di sostenibilità ambientale, competitività e sviluppo durevole.

La natura del Programma è dunque strategica: a differenza dei Piani d’Azione per l’Energia (PAE) regionali del 2007 e 2008, non prevede dunque schede illustrative di dettaglio per ciascuna azione proposta, ma solo un elenco di misure di carattere strutturale e stabile, per le quali vengono indicate le corresponsabilità a livello interregionale.

Forma del percorso di partecipazione

Durante la fase di elaborazione del PEAR, nel periodo tra il primo e il secondo Forum pubblico, sono stati attivati quattro Tavoli tematici, allo scopo di discutere e approfondire con un gruppo selezionato di esperti alcune delle principali tematiche di interesse per il Programma (efficienza e risparmio energetico; fonti energetiche rinnovabili; significati ambientali del PEAR; il PEAR e il sistema socioeconomico) (cfr. par. 2.2).

⁸ Ai sensi delle disposizioni normative vigenti (art. 6 del D.P.R. 380/2001, art. 6 del D.lgs. 28/2011, art. 12 del D.lgs. 387/2003).

Tale proposta di percorso partecipativo è stata ideata in modo tale da interpretare la strategia d'azione integrata connaturata nel PEAR, che prevede interventi sui settori d'uso finali, al fine di raggiungere l'obiettivo prioritario della riduzione dei consumi energetici.

La scelta di riservare i Tavoli a soli esperti, senza allargare all'intero pubblico interessato, è motivata dalla volontà di rendere il più possibile operativi e concreti i lavori, massimizzando gli apporti esterni al Programma, in un'ottica che si può definire di "co-progettazione" dei contenuti di PEAR. Le proposte ed i contributi portati dagli esperti nel corso dei Tavoli hanno contribuito, insieme alle indicazioni contenute nelle osservazioni fatte pervenire dai soggetti competenti, dagli enti e dal pubblico per la fase di scoping, ad orientare le scelte per le misure del PEAR e ad integrare i contenuti del Rapporto Ambientale. L'intero processo partecipativo è quindi servito anche come generatore di alternative per il Programma.

L'allegato B dà conto nel dettaglio di come i contributi del processo partecipativo siano stati utilizzati nell'elaborazione dell'insieme dei documenti tecnici del PEAR.

Modalità di definizione delle aree non idonee agli impianti FER

Relativamente al tema delle aree non idonee, nelle prime fasi di elaborazione del PEAR è stato valutato di procedere, nell'ambito del Programma, a definire i soli criteri per la non idoneità delle aree ad ospitare impianti FER (per ciascuna tipologia di impianto e per le diverse taglie degli impianti, a seconda delle diverse tipologie di aree "sensibili", come definite dalla normativa). Un'alternativa presa in considerazione è stata quella di giungere ad una più puntuale definizione delle aree non idonee, attraverso la loro mappatura puntuale, almeno per un'area sperimentale che fungesse da caso pilota. Tale opzione è stata rigettata, in quanto avrebbe necessariamente richiesto il coinvolgimento degli enti territorialmente interessati (Province, Comuni, ...), non compatibile con la tempistica ipotizzata dal Programma e con le risorse disponibili. Inoltre l'approvazione nell'ambito del PEAR di una mappa puntuale delle aree non idonee avrebbe creato difficoltà in relazione alle successive variazioni delle aree vincolate, che avrebbero richiesto ogni volta una modifica del Programma.

4.2.2 Alternative relative ai contenuti

Quale sistema di obiettivi?

Il PEAR sceglie di considerare quale obiettivo driver unico la riduzione dei consumi da fonte fossile, a fronte dei cinque macroobiettivi elencati dal Consiglio regionale nell'Atto di indirizzi per la programmazione energetica regionale (governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia; governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili; valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finale; miglioramento dell'efficienza energetica dei processi e prodotti; qualificazione e promozione della "supply chain" lombarda per la sostenibilità energetica).

La scelta è motivata dal fatto che, come afferma il PEAR, *"agire sui consumi da fonte fossile è fondamentale e [...] principale obiettivo che il PEAR persegue, anche in un'ottica di incremento delle fonti rinnovabili e conseguentemente di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, è rappresentato dal risparmio di energia da fonte fossile"*.

Scegliendo di dare evidenza a tale unico obiettivo, può tuttavia sembrare in secondo piano l'obiettivo di contenimento della CO₂, che risulta comunque citato come obiettivo conseguente all'obiettivo driver. La riduzione dell'uso di combustibili fossili si traduce infatti parimenti in una di-

minuzione del livello delle emissioni di gas ad effetto serra, che contribuiscono al surriscaldamento globale.

Alternative per il settore civile

Il PEAR stabilisce di anticipare l'applicazione della normativa comunitaria sull'efficienza energetica in edilizia rispetto all'obbligo di costruzione di edifici ad energia quasi zero (NZEB). La direttiva 2010/31/UE prevede infatti che entro il 31/12/2018 tutti gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici o di loro proprietà debbano essere a energia quasi zero, obbligo che si dovrà estendere a tutte le nuove edificazioni a partire dal 31/12/2020. Tale obbligo in Lombardia sarà anticipato per tutti gli edifici, pubblici e privati, di nuova costruzione al 31/12/2015.

Inoltre, Regione Lombardia vuole favorire gli interventi di sostituzione edilizia degli immobili esistenti, mediante demolizione e ricostruzione, indicando requisiti energetici obbligatori meno restrittivi rispetto agli edifici di nuova costruzione.

In tal modo il PEAR agisce con l'obiettivo principale di ridurre il consumo energetico in edilizia (l'anticipazione della norma sugli nZEB permetterà al 2020 di risparmiare, secondo le stime di PEAR, circa 70-80 ktep/a), ma anche di contrastare il consumo di suolo, una delle emergenze ambientali del territorio lombardo.

Alternative in tema di green economy applicata al settore produttivo

Negli Indirizzi regionali per la definizione del nuovo PEAR ampio rilievo viene dato al tema della green economy, individuando come "cuore pulsante del PEAR" la priorità dello sviluppo e della competitività del sistema produttivo della green economy lombarda. L'obiettivo, secondo l'Atto di indirizzi, si concretizza attraverso la qualificazione e la promozione delle filiere produttive locali (reti e cluster di imprese), lo stimolo all'innovazione tecnologica nei settori produttivi, la promozione della formazione per gli operatori della filiera dell'edilizia e dell'impiantistica.

Per lo sviluppo di una "green economy" lombarda è dunque necessario considerare tutti gli elementi che concorrono a migliorare il livello di sostenibilità ambientale, che possono essere così individuati:

- imprese che operano nelle filiere delle diverse fonti di energia rinnovabile e dell'efficienza energetica, comprendendo sia le attività di produzione, sia quelle di progettazione, sia quelle di installazione;
- imprese che operano nella filiera delle agrienergie;
- imprese che operano nella filiera dei rifiuti;
- imprese che operano nella filiera dell'eco-edilizia, comprendente sia le attività di pianificazione e progettazione, sia quelle di produzione di materiali;
- le università e i centri di ricerca.

Le prime due categorie sono ben evidenziate dalle misure previste dal PEAR (M.12, M.13, M.14), mentre il Programma non pone enfasi sulle rimanenti categorie.

Alternative per il settore trasporti

Il PEAR sottolinea che un notevole contributo al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici può essere dato dal miglioramento dell'efficienza energetica del settore trasporti, puntando sullo sviluppo della mobilità elettrica e del biometano.

Il PEAR non richiama tuttavia approfonditamente gli aspetti relativi alla programmazione del sistema dei trasporti e della logistica, che saranno sviluppati dal Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti in corso di elaborazione.

Di particolare interesse per l'impatto energetico risultano infatti provvedimenti quali il rinnovamento del sistema infrastrutturale dei trasporti regionali, attraverso lo sviluppo dell'intermodalità delle merci, l'incremento dell'accessibilità e dell'integrazione urbana delle stazioni ferroviarie, nonché il potenziamento delle reti stradali secondarie finalizzate al miglioramento del collegamento con le reti di trasporto primarie. Anche lo sviluppo del TPL e di un sistema di trasporto integrato contribuisce a ridurre l'impatto energetico ed ambientale delle funzioni connesse.

Alternative per il settore fonti energetiche rinnovabili

Un tema sensibile all'interno del PEAR è stato quello relativo alle FER e delle aree non idonee alla loro installazione. Gli aspetti maggiormente dibattuti sono stati i seguenti.

a) La proposta di riduzione, dal 10%, fissato dalla normativa nazionale, al 5%, della percentuale della SAU di una singola proprietà agricola, di estensione superiore a 10 ha, che è possibile destinare a fotovoltaico al suolo in aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità, con ulteriori vincoli sulla potenza massima (1 MW) e sulla distanza minima tra due diversi impianti (2 km).

Questa proposta, che prevede vincoli più restrittivi rispetto a quanto previsto precedentemente, è stata inserita nel PEAR per migliorare il grado di conservazione delle aree di valore paesaggistico, oltre che di importanza per la produzione alimentare.

b) La proposta di rimozione del divieto di realizzazione di impianti idroelettrici di potenza superiore ai 150 kW nelle ZPS, indicata dalla d.g.r. 9275/2009.

Questa proposta, di cui è possibile trovare una trattazione più approfondita nello Studio di incidenza del PEAR, è stata accolta nel PEAR stesso, ritenendo che il vincolo precedentemente imposto portasse ad una situazione paradossale in cui si potesse ammettere il proliferare di numerosi piccoli impianti, complessivamente scarsamente efficienti e più costosi, rispetto ad una configurazione alternativa che prevede la realizzazione di un numero minore di impianti di dimensioni maggiori.

Al fine di scongiurare l'eventualità di un sovrasfruttamento delle risorse idriche non compatibile con le necessità di conservazione dei siti Natura 2000, la Valutazione di Incidenza dei singoli interventi dovrà tenere in considerazione gli effetti cumulati dei diversi prelievi sull'asta fluviale e partire da analisi sito-specifiche del sito Natura 2000 in cui si colloca l'intervento.

c) La proposta di rimozione del vincolo di divieto alla realizzazione di impianti idroelettrici in ambiti di elevata naturalità, secondo l'art.17 delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) vigente, per potenze superiori a 3MW.

Questa proposta, che nasce dalla considerazione che i vincoli sulle potenze degli impianti installabili portano ad inefficienze energetico/economiche, e di conseguenza in parte anche ambientali, è stata consolidata nel corso della costruzione del PEAR e la sua eventuale introduzione verrà demandata a provvedimenti legislativi successivi al PEAR.

Alternative emerse dai Tavoli tematici

Le indicazioni raccolte dagli esperti che hanno partecipato ai Tavoli tematici hanno contribuito alla messa a punto degli scenari di intervento nei diversi settori d'uso finali del PEAR, arricchendoli con

nuove proposte, anche a carattere alternativo, ovvero approfondendo e rafforzando il consenso su misure già in ipotesi. Si ricordano in particolare, a titolo esemplificativo:

- per il settore civile, le proposte di:
 - o introdurre una griglia di parametri-indicatori che definiscano e classifichino gli edifici NZEB;
 - o prevedere soluzioni innovative per il superamento delle difficoltà di finanziamento dei progetti di efficienza energetica per l'edilizia privata (es. fondi rotativi con garanzie a livello regionale, Fondo Regionale di garanzia per le ESCO) e pubblica (gestione di un ampio portafoglio di interventi -"reti di comuni"- che crei "economie di scala", realizzazione di interventi di grandi dimensioni, gestiti anche tramite forme di accordo tra Comuni e privati (PPP), definizione di capitolati-tipo per la stipula di contratti "performance-based", promozione del modello e il ruolo delle ESCO e del Finanziamento Tramite Terzi - FTT);
- per il settore industriale, le indicazioni relative a:
 - o lo sviluppo dei recuperi di calore da processi industriali (cascami termici);
 - o la promozione della cogenerazione come una delle principali forme di generazione distribuita;
 - o lo sviluppo dei Sistemi di Gestione dell'Energia (che ricomprendono gli audit energetici), dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), delle tecnologie per l'automazione e il controllo;
 - o l'introduzione del concetto di bio-raffineria per la produzione di bioplastiche e chemicals da biomassa;
 - o la promozione dell'efficienza energetica del sistema edificio-impianto in chiave LCA;
 - o l'importanza di tener conto del rapporto tra tempi di pay-back e soluzioni per l'efficienza energetica tra i fattori chiave nello sviluppo delle soluzioni stesse;
- per il settore agricolo e lo sviluppo delle potenzialità dell'agricoltura nella produzione di energie rinnovabili da biomasse, proposte quali:
 - o la promozione di colture no-food (biomasse di 2° generazione) altamente produttive;
 - o lo sviluppo di filiere locali del pellet (anche in chiave di minimizzare gli impatti sull'atmosfera);
 - o la promozione di sistemi di gestione a filiera corta e alimentati a reflui zootecnici; il recupero di quote di energia termica da impianti cogenerativi collegati a digestori anaerobici;
 - o l'introduzione del concetto innovativo e di frontiera di "azienda agricola multifunzionale";
- per le FER più in generale, alcune indicazioni per lo sviluppo di biometano da FORSU;
- ulteriori proposte e indicazioni riconducibili al tema "sistemi efficienti di produzione" ovvero:
 - o la promozione di infrastrutture per il recupero, il trasporto e la distribuzione del calore di scarto/cogenerato;
 - o lo sviluppo del teleriscaldamento diffuso (piccole reti) e l'estensione ed l'efficientamento delle reti esistenti anche attraverso l'utilizzo di sistemi di stoccaggio di calore;
 - o la promozione di reti efficienti per il trasporto dell'energia elettrica (smart grids); la sperimentazione di nuovi modelli di produzione e consumo quali le energy communities ed i cluster energetici "a km zero".

5 Impostazione e caratteristiche della valutazione ambientale del PEAR

5.1 Riferimenti metodologici per la valutazione

Nell'ottica di raccordo con la Strategia regionale di sostenibilità ambientale, prevista nell'ambito della VAS della revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR) comprensiva del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), i cui Documenti preliminari sono stati approvati dalla Giunta regionale con d.g.r. 11 luglio 2014, n. 2131, nel presente Rapporto ambientale si è scelto di applicare, nei suoi elementi essenziali, la metodologia di valutazione proposta dalla Strategia medesima.

La metodologia si fonda sui seguenti elementi innovativi e qualificanti.

- L'approccio al sistema paesistico-ambientale si basa sul concetto di **"servizi ecosistemici e del paesaggio"** necessari alla salute e al benessere dei cittadini e allo svolgimento delle attività sul territorio; essi comprendono:
 - o servizi di fornitura (di cibo/fibre, legname, acqua, energia, altre materie prime);
 - o servizi di regolazione (controllo dell'erosione, regolazione e infiltrazione delle acque, regolazione della qualità dell'aria, sequestro di carbonio, regolazione del microclima, capacità di assorbimento dei rifiuti, ciclo dei nutrienti, ...);
 - o servizi culturali (ricreazione e turismo, patrimonio culturale, valore estetico, valore spirituale, educazione);
 - o servizi di supporto (comprendono gli habitat e la conservazione della biodiversità genetica).

La considerazione della capacità del territorio di erogare servizi ecosistemici e del paesaggio attribuisce un valore particolare alle risorse ambientali e, a maggior ragione, giustifica l'attenzione nei riguardi degli effetti che il Programma può esercitare su di esse.

- Il sistema paesistico-ambientale è caratterizzato dalle proprietà di **"vulnerabilità"** e **"resilienza"**. Si definisce vulnerabilità di un sistema la predisposizione all'instabilità e a modificare in modo radicale la propria struttura e le proprie funzioni; la resilienza costituisce invece la capacità delle strutture e delle funzioni del sistema di rispondere alle novità, di sostenere la riproducibilità del capitale naturale e le potenzialità nell'erogazione dei servizi ecosistemici e del paesaggio. Tali proprietà risultano influenzate da una serie di fattori esterni (politiche e tendenze in atto, ...), che incidono modificando la capacità di risposta dei diversi contesti territoriali.
- I fattori ambientali rispetto ai quali verificare gli impatti del Programma, richiamati dalla normativa VAS (aria, fattori climatici, acqua, suolo, flora e fauna e biodiversità, paesaggio e patrimonio culturale, popolazione e salute umana e l'interrelazione tra i suddetti fattori), vengono classificati seguendo una gerarchia che consente di esplicitare (Figura 5-1):
 - o le relazioni tra lo stato delle **componenti del sistema paesistico-ambientale**, ovvero Suolo e assetto idrogeologico, Atmosfera (qualità dell'aria, clima acustico, radiazioni), Risorse idriche, Biodiversità, Beni culturali e paesaggistici e i fenomeni di contesto che caratterizzano territori di scala vasta;
 - o i **fattori determinanti**, che impattano sul sistema paesistico-ambientale (mobilità, agricoltura, turismo, rifiuti, politiche energetiche, ecc.), alterandone le proprietà di vulnerabilità e resilienza;

- o alcuni temi a forte connotazione trasversale (Salute e qualità della vita, Paesaggio, Cambiamenti climatici), legati alle componenti del sistema paesistico-ambientale attraverso i servizi ecosistemici da esse erogati, che vengono assunti come macroobiettivi della VAS e quindi come **temi chiave per la valutazione**.

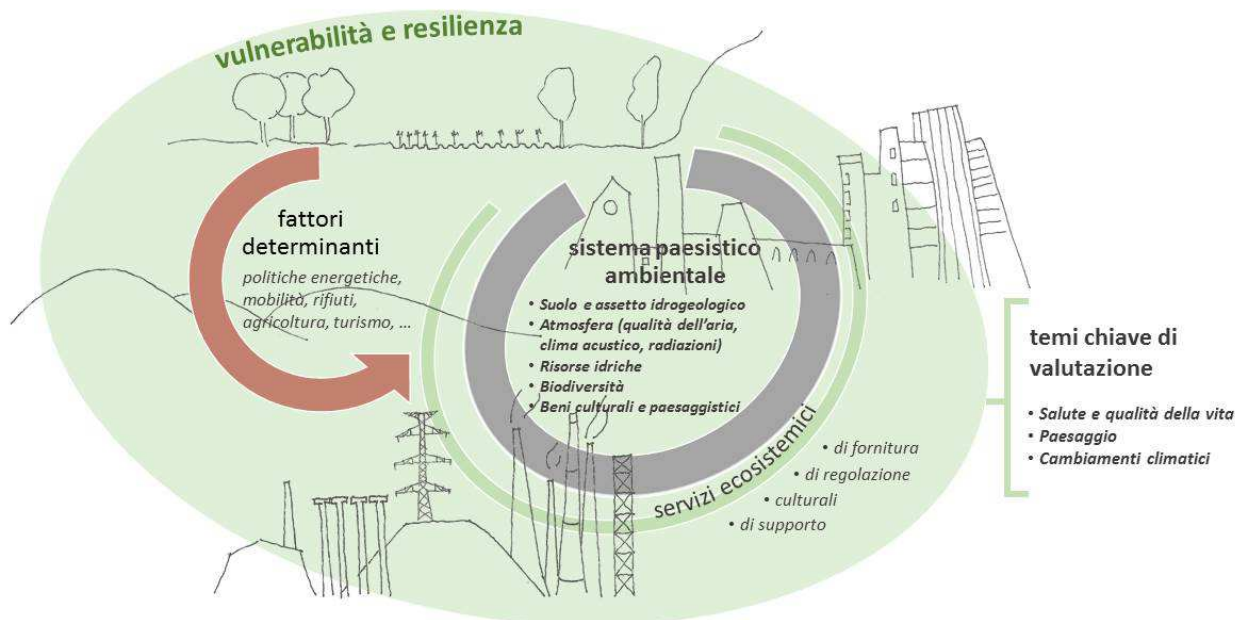


Figura 5-1: Relazioni tra componenti del sistema paesistico-ambientale, fattori determinanti, temi chiave di valutazione.

Nell'ambito del Documento preliminare di VAS della citata revisione del PTR è effettuata la caratterizzazione dei sistemi territoriali lombardi in chiave di vulnerabilità/resilienza (V/R), come screening preliminare dello "stato di salute" e dei fattori che influenzano il territorio lombardo, che verrà, nelle fasi successive del percorso di PTR/VAS, approfondita per ambiti territoriali di riferimento di livello sovracomunale.

L'analisi così impostata, per il cui dettaglio si rimanda al Documento preliminare di VAS della revisione di PTR, si pone a completamento del quadro di riferimento ambientale del PEAR predisposto nell'Allegato D al presente Rapporto, che illustra l'analisi SWOT (punti di forza, di debolezza, opportunità e minacce per i sistemi territoriali e per l'intera Regione). L'insieme di queste analisi diventa il termine di riferimento per la stima degli effetti degli scenari di intervento e delle misure del PEAR, in relazione alla loro capacità di contrastare la vulnerabilità e/o di rafforzare la resilienza nei diversi ambiti territoriali e, in ultima analisi, di incidere sugli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR. Attraverso la valutazione del Programma per i temi chiave sopra esplicitati risulta inoltre possibile fornire al Programma stesso indicazioni per la scelta tra alternative, nonché criteri attuativi e misure di mitigazione.

Ciò comporta l'adozione dello schema logico riportato in Figura 5-2, la cui applicazione al PEAR è commentata nel paragrafo successivo.

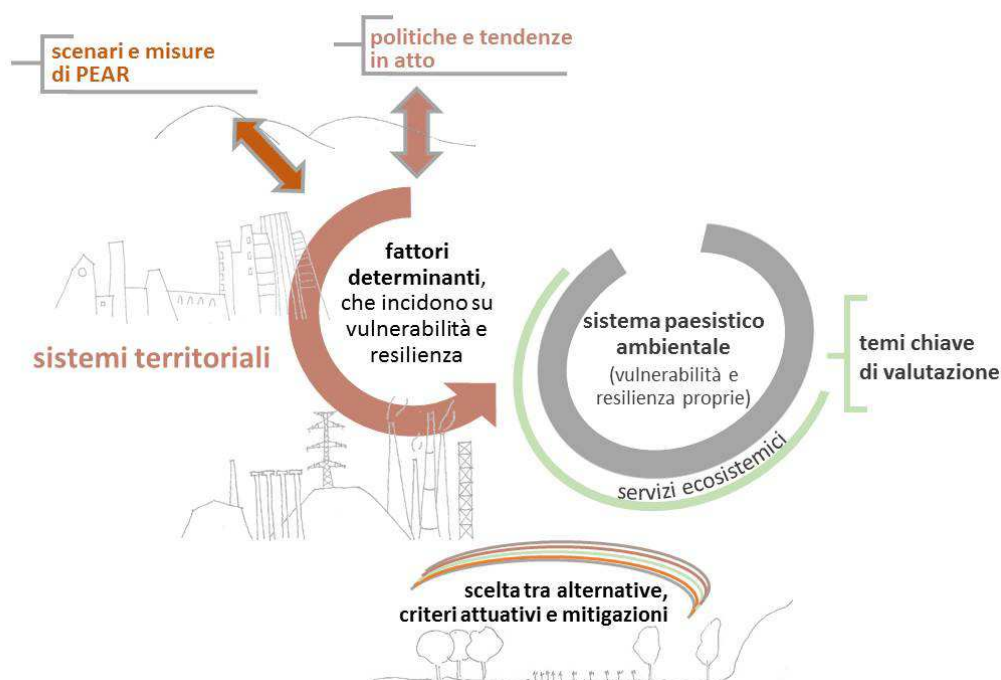


Figura 5-2: Schema logico per la valutazione del Programma e indicazioni per la sostenibilità.

5.2 Impostazione metodologica della valutazione del PEAR

Nei capitoli seguenti (capp. 6-12) sono stimati i potenziali impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione degli scenari di intervento e delle misure previste dal PEAR, nonché della proposta relativa all'individuazione delle aree non idonee agli impianti FER.

La valutazione ricalca dunque la struttura del Programma stesso: per ogni scenario di intervento è effettuata, sulla base delle misure di settore definite dal Programma, la stima qualitativa dei potenziali impatti sulle componenti del sistema paesistico-ambientale, a ciascuna delle quali corrispondono uno o più obiettivi di sostenibilità di riferimento (obiettivi OB.6-OB.16 della tabella 3-1). Il raggiungimento o, quanto meno, l'avvicinamento verso tali obiettivi implica l'aumento del grado di resilienza del sistema paesistico-ambientale e la progressiva riduzione dell'intensità dei fattori che ne determinano la vulnerabilità, compresi quelli potenzialmente dovuti al PEAR. A sua volta, l'incremento della resilienza del sistema è connesso alla possibilità di una migliore erogazione dei servizi ecosistemici indispensabili alla salute e alla vita dell'uomo.

Tabella 5-1: Schema utilizzato per la sintesi degli effetti ambientali degli scenari di intervento del PEAR rispetto alle componenti del sistema paesistico-ambientale. Ad ogni effetto risultano associate le misure di PEAR correlate e gli obiettivi di sostenibilità di riferimento per ciascuna componente.

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico			
Atmosfera			
Risorse idriche			
Biodiversità			

Beni culturali e paesaggistici			
--------------------------------	--	--	--

Laddove significativo, e senza pretesa di esaustività, si è proceduto anche ad un approfondimento della valutazione per sistemi territoriali della Lombardia (sistema montano, sistema pedemontano, sistema dei laghi, sistema metropolitano, sistema della pianura irrigua, sistema del Po e dei grandi fiumi), in relazione alla loro caratterizzazione riportata nell'Allegato D al presente Rapporto ambientale, ovvero sono specificati gli impatti che le misure possono determinare in riferimento al contesto particolare in cui possono venire attuate.

Nel cap. 13 vengono inoltre valutati i potenziali impatti cumulativi derivanti dall'attuazione del complesso delle misure previste nel PEAR sulle componenti del sistema paesistico-ambientale (con riferimento ai relativi obiettivi di sostenibilità OB.6-OB.16). La valutazione cumulativa viene poi affrontata anche per i temi chiave di valutazione, che, attraverso la considerazione dei servizi ecosistemici, rileggono le stime effettuate in maniera trasversale e complessiva, in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale OB.1-OB.5 della tabella 3-1, permettendo di fornire alcune considerazioni conclusive in merito alla sostenibilità ambientale del Programma.

Alla luce della valutazione, infine, nel cap. 14 per ogni scenario di intervento sono forniti criteri ambientali per l'attuazione e specificate opportune misure di mitigazione. Inoltre, in relazione agli impatti negativi residui, che non risultano né evitabili con un'attenta progettazione, né mitigabili con le misure specificate, è proposto un approccio per la compensazione ambientale.

5.3 Caratteristiche e limiti dell'applicazione della metodologia al PEAR

Come già richiamato nel capitolo precedente, il PEAR si configura come programma strategico, che prevede un insieme di misure di tipo strutturale e stabili nel tempo. Le misure non risultano né territorializzate in ambiti precisi della Regione, interessando potenzialmente tutta la Lombardia, né definite rispetto a traguardi temporali prestabiliti.

Per questo motivo, la valutazione dei potenziali impatti ambientali alle misure del PEAR è effettuata in maniera qualitativa e legata dai singoli ambiti territoriali. La mancanza di territorializzazione delle misure del Programma conduce necessariamente a una valutazione di carattere generico e teorico, riferibile a tipologie di interventi, piuttosto che a interventi specifici localizzati in determinate aree. In particolare, la proposta della valutazione per sistemi territoriali, più che configurarsi come valutazione territorializzata degli interventi, si riferisce invece a una specificazione, di livello teorico, delle tipologie di impatti delle misure in relazione alle caratteristiche peculiari dei diversi sistemi territoriali.

In quest'ottica, assume un particolare ruolo, dal punto di vista della VAS, la fase attuativa del PEAR, durante la quale il processo valutativo, con la considerazione degli interventi operativi che attuano il Programma, potrà affinarsi e giungere ad una determinazione più precisa e meno generica degli effetti potenziali sull'ambiente, così come delle misure di mitigazione più opportune per la riduzione degli impatti non evitabili tramite un'accurata progettazione.

6 Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore civile

6.1 Prestazioni energetiche degli edifici

MISURE PREVISTE DAL PEAR

- M.1 Residenziale e terziario: Anticipazione degli edifici NZEB
- M.2 Residenziale e terziario: Proposte di semplificazione per la demolizione/ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero
- M.3 Terziario: Inasprimento dei criteri energetici nell'ambito autorizzativo per i nuovi centri commerciali
- M.4 Terziario: Finanziamento efficientamento energetico strutture commerciali e turistiche
- M.5 Edilizia pubblica: Efficientamento edilizia pubblica (finanziamento per Comuni e per ESCo)
- M.6 Residenziale e privato: Efficientamento edilizia privata
- M.8 Residenziale e terziario: diffusione cultura dell'efficienza e della gestione dell'energia (condivisione strumenti informativi per gli energy manager)

6.1.1 Riqualificazione energetica

In tutta Europa gli edifici influiscono significativamente sul consumo energetico a lungo termine: secondo la direttiva 2010/31/CE sulla prestazione energetica nell'edilizia, infatti, circa il 40% dei consumi ed emissioni di gas serra sono imputabili agli edifici. Il settore edilizio costituisce dunque la chiave di volta sulla quale intervenire per ridurre i consumi energetici e le emissioni climalteranti in atmosfera.

La riduzione dei consumi e delle emissioni attraverso la **riqualificazione energetica degli edifici** esistenti, così come l'imposizione di elevate prestazioni per gli edifici nuovi, consente di ridurre le emissioni generate dagli impianti di produzione di calore domestico, oltre che i consumi elettrici. Si sottolinea l'importanza di intervenire, sul patrimonio costruito e sul nuovo, in un'ottica di Life Cycle Assessment (LCA), ovvero considerando l'impatto energetico ed ambientale non solo della fase di esercizio dell'immobile, ma anche delle fasi di costruzione e di dismissione del bene. Andrebbe inoltre promosso l'utilizzo di tecnologie edilizie costruttive a ridotta energia inglobata e con ridotti impatti ambientali per ricavare i materiali utilizzati per la costruzione e supportate tecnologie costruttive che, in fase di dismissione, consentano il disassemblaggio ed il riutilizzo diretto dei principali componenti costruttivi dell'edificio senza passare dalla fase di riciclo. In Regione Lombardia, sia il patrimonio pubblico esistente che quello privato soffrono di prestazioni energetiche piuttosto scarse, che dovranno essere migliorate in conseguenza delle priorità stabilite dalle strategie europee e nazionali.

BOX – La classificazione energetica degli edifici in Regione Lombardia

In Regione Lombardia, anche grazie all'introduzione della classificazione energetica degli edifici avviata con la l.r. n. 24 del 11 dicembre 2006 e la d.g.r. n. 8/5018 del 26 giugno 2007 e s.m.i.⁹, è stato possibile rac-

⁹ Regione Lombardia ha fornito un modello generale per l'attribuzione delle classi energetiche agli edifici, che vede 8 classi di riferimento conferite in base al fabbisogno di energia primaria che occorre per riscaldare ogni metro quadro di superficie. Il fabbisogno energetico è espresso in chilowattora e si riferisce ad un anno solare. La classe più performante è la A⁺ (punteggio pari a 10), seguita dalle classi A, B, C, D, E, F e G (quest'ultima con punteggio pari a 0).

Edificio	EPh [kWh/m ²]	EPh [kWh/m ³]	Punteggio
Classe A ⁺	EPh <14	EPh <3	10
Classe A	14 < EPh < 29	3 < EPh < 6	9

cogliere i dati relativi allo stato energetico del patrimonio edilizio, oltre che mettere le basi per una cultura della progettazione, costruzione e ristrutturazione più attenta al tema dei consumi energetici. Questi, in sintesi, i principali risultati:

- il valore medio complessivo degli EPh (fabbisogno specifico di energia primaria per il riscaldamento o la climatizzazione invernale) per gli edifici residenziali è pari a circa 202 kWh/m² anno e solo il 6% riguarda edifici di classe B o superiore;
- in Lombardia, un edificio residenziale in classe energetica A consuma per il riscaldamento meno di 29 kWh/m² anno, meno di un quinto di quanto consuma un edificio in classe G (>175 kWh/m² anno), cui appartengono, secondo i dati del Catasto Energetico degli Edifici, circa il 50% delle abitazioni che attualmente si sono dotate di Attestato di Certificazione Energetica (ACE) nella nostra Regione (circa 1.100.000 dal 2007 a giugno 2013);
- per quanto riguarda invece gli edifici non residenziali, gli ACE in classe G corrispondono a circa il 47% e solo il 2,2% è di classe B o superiore; si tenga presente, peraltro, che essendo edifici destinati ad attività produttive, è più difficile intervenire con azioni ad hoc, che potrebbero determinare blocchi della produzione o disagi di vario genere alle attività.

L'analisi delle informazioni registrate negli ACE mostra che oltre la metà degli immobili lombardi certificati ricade in classe "G", per effetto dell'obsolescenza del parco edilizio. Molto positivo risulta tuttavia il trend di crescita del numero di edifici ad alte prestazioni energetiche, soprattutto nel contesto di congiuntura critica che vive il mercato edilizio, a testimonianza del radicale cambiamento che la certificazione energetica ha portato nella cultura della progettazione e della costruzione degli edifici negli ultimi anni. In Lombardia si contano oggi circa un migliaio di edifici in classe A+, oltre 6.800 in classe A e poco più di 47.000 in classe B.

La classe energetica A+ identifica la tipologia di edificio a Energia Quasi Zero (cfr. par. 6.1.2). Circa il 90% dei 1.000 casi di eccellenza energetica ha carattere abitativo, mentre il 10% è rappresentato da edifici con destinazione d'uso non residenziale, con prevalenza di immobili destinati ad uffici, attività commerciali e industriali.

Tra i possibili **interventi di riqualificazione energetica degli edifici** vi sono: strutture opache verticali (es. isolamento con cappotto termico), strutture opache orizzontali (es. rifacimento coperture), sostituzione di infissi e serramenti, installazione valvole termostatiche sui corpi scaldanti, solare termico, impianti geotermici, caldaie a condensazione (con adeguamento/rifacimento canna fumaria), a biomasse, pompe di calore, etc.

Tali tipologie di interventi, per portare ad un significativo risparmio energetico, devono essere valutate nel loro complesso nell'ambito di una corretta **diagnosi energetica degli edifici**. Ad esempio, gli interventi di ristrutturazione edilizia con incremento della coibentazione degli appartamenti potrebbero implicare anche il rinnovamento degli impianti per il riscaldamento. Una buona coibentazione, infatti, può generare un risparmio tale da rendere sovradimensionati e quindi inefficienti gli impianti esistenti. Un'altra possibile azione sinergica che si affianca alla riqualificazione degli edifici è la realizzazione di interventi infrastrutturali per il riutilizzo delle acque piovane/bianche. Gli interventi, se inseriti in un contesto di corretta progettazione, possono anche avere il pregio di migliorare considerevolmente e in breve tempo il comfort abitativo e le prestazioni energetiche, senza essere invasivi e con un buon rapporto costi-benefici.

Classe B	29 < EPh < 58	6 < EPh < 11	8
Classe C	58 < EPh < 87	11 < EPh < 27	7
Classe D	87 < EPh < 116	27 < EPh < 43	6
Classe E	116 < EPh < 145	43 < EPh < 54	5
Classe F	145 < EPh < 175	54 < EPh < 65	4
Classe G	175 < EPh < 220	65 < EPh < 80	3
Classe G	220 < EPh < 280	80 < EPh < 100	2
Classe G	280 < EPh < 350	100 < EPh < 130	1
Classe G	EPh > 350	EPh > 130	0

I maggiori risultati in termini di miglioramento dell'efficienza si potranno in particolare ottenere sugli edifici più vetusti, la cui costruzione risale a 40-50 anni fa. Oltre agli edifici di carattere residenziale, dovrebbero essere oggetto di intervento le grandi strutture di servizio: edifici pubblici, ospedali, case di cura, scuole, università, campus, etc. Molto spesso infatti l'obsolescenza di tali costruzioni va di pari passo con basse prestazioni energetiche, che potrebbero essere notevolmente migliorate con soluzioni tecnologiche di semplice attuazione, basso costo ed invasività. In particolare le università, ad esempio grazie a bandi di finanziamento o incentivi, potrebbero contribuire a questo processo di rinnovamento mettendo a disposizione know how, mezzi e soluzioni tecnologiche per attuare importanti progetti di risparmio energetico.

In questo senso interviene anche la direttiva sull'efficienza energetica 2012/27/UE che, per gli edifici pubblici dotati di impianti di riscaldamento o di raffreddamento, introduce l'obbligo, a partire dal 1° gennaio 2014, di ristrutturare ogni anno il 3%¹⁰ della superficie coperta utile totale, per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica che lo Stato ha stabilito in applicazione dell'articolo 4 della direttiva 2010/31/UE¹¹.

Le potenzialità di riduzione dei consumi energetici degli edifici comporterebbero conseguenti contenimenti nelle emissioni di inquinanti in atmosfera, in particolare per quanto riguarda il PM₁₀ primario, primo inquinante prodotto dal riscaldamento civile. Alla riduzione dei consumi è associata anche la riduzione delle emissioni di gas serra, la cui quantità è legata essenzialmente alla tipologia di combustibile utilizzato dagli impianti termici a servizio dell'edificio.

Oltre a produrre benefici sulla qualità dell'aria e in termini di contrasto al cambiamento climatico, gli interventi di riqualificazione energetica impattano positivamente sull'ambiente naturale e costruito: si riduce la necessità di consumare nuovo suolo naturale per soddisfare la domanda abitativa con la realizzazione di nuovi complessi residenziali; il comfort abitativo e quindi la qualità della vita degli abitanti si accresce; infine, l'edificio riqualificato dal punto di vista energetico è più protetto da danni ulteriori, provocati da perdite, condensa o muffe, e si riducono in tal modo i costi di manutenzioni e riparazioni.

Il risanamento del patrimonio edilizio esistente e la costruzione di nuovi edifici nel rispetto delle norme della bioarchitettura e del corretto inserimento paesistico possono contribuire a mantenere il **pregio paesistico dei luoghi** e a limitare il rischio di banalizzazione del paesaggio. Laddove possibili, le azioni sul patrimonio edilizio esistente potranno anche contrastare il **deterioramento del patrimonio architettonico tradizionale**.

In termini economici e sociali, le ristrutturazioni possono peraltro creare posti di lavoro qualificati ed il calo dei consumi riduce le importazioni di combustibili dall'estero, compresi quelli di origine fossile, con il loro bagaglio emissivo di gas serra e polveri sottili¹².

Per incentivare gli interventi di ristrutturazione e riqualificazione energetica e migliorare le performance degli edifici esistenti, il PEAR prevede:

- la creazione di Fondi per attivare la riqualificazione energetica del patrimonio esistente (fondo rotativo a interessi zero, fondo di garanzia, fondo conto interessi) (misura M.4, M.5 e M.6);

¹⁰ La quota del 3% è calcolata per edifici pubblici che hanno una superficie coperta totale superiore a 500 m² (da luglio 2015 tale soglia è abbassata a 250 m²).

¹¹ Approvata dal Consiglio Europeo il 19/5/2010 e abroga la precedente direttiva sull'edilizia 2002/91/CE (Energy Performance Building Directive).

¹² Fonte: Efficienza energetica nelle ristrutturazioni, Provincia di Bolzano, 2007.

- proposte per la semplificazione burocratica per la demolizione/ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero (misura M.2);
- inasprimento dei criteri energetici nell'ambito autorizzativo per i nuovi centri commerciali (misura M.3).

In cascata, gli stessi enti locali dovrebbero, per quanto di loro competenza, offrire ai cittadini, in occasione di interventi di riqualificazione e efficientamento del patrimonio esistente, servizi e passaggi burocratici il più possibile semplificati, nonché prevedere (es. attraverso il regolamento edilizio) incentivi e detrazioni.

La pubblica amministrazione dovrebbe inoltre farsi carico di proporre corsi e attività di aggiornamento, formazione e qualificazione per gli operatori e le aziende del settore, per agevolare il più possibile l'accesso agli strumenti messi a disposizione (finanziamenti, bandi, fondi di rotazione, premialità, etc.) e il servizio al cliente finale.

6.1.2 Edifici a energia quasi zero

Se da un lato molto si può fare agendo in termini di riqualificazione energetica del patrimonio esistente, dall'altro è necessario porre elevati **standard costruttivi sugli edifici di nuova edificazione** o riedificati¹³.

Secondo la direttiva 2010/31/UE, entro il 31/12/2018 tutti gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici o di loro proprietà dovranno essere a energia quasi zero, obbligo che si estenderà a tutte le nuove edificazioni a partire dal 31/12/2020. Regione Lombardia ha previsto, all'interno della l.r. 7/2012, di anticipare¹⁴ l'entrata in vigore per tutte le nuove costruzioni, pubbliche o private, della direttiva 2010/31/UE al 31 dicembre 2015 (misura M.1), anticipazione che il PEAR prevede di rendere cogente attraverso l'opportuna normativa.

Inoltre Regione Lombardia vuole favorire gli interventi di sostituzione edilizia degli immobili esistenti, mediante demolizione e ricostruzione considerandoli al pari degli interventi di nuova costruzione, anche con diversa localizzazione nel lotto e con diversa sagoma, con mantenimento della medesima volumetria dell'immobile sostituito.

BOX – La direttiva europea 2010/31/UE

La direttiva europea 2010/31/UE, modificata dalla 2012/27/UE, oltre agli interventi di riqualificazione del patrimonio esistente, introduce per le nuove costruzioni il concetto di "Edifici ad energia quasi zero". L'Europa impone agli stati membri di adeguarsi prevedendo, entro il 2020, nuovi edifici "ad altissima prestazione energetica, con fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze."

Le direttive sull'efficienza energetica 2010/31/UE e 2012/27/UE dovevano essere recepite dagli stati membri rispettivamente entro il 9/7/2012 e il 5/6/2014; l'Italia sinora ha solo parzialmente risposto alle richieste dell'Unione Europea con il d.lgs. 28/2011 sulla promozione delle fonti energetiche rinnovabili e si è ancora in attesa di un recepimento completo.

¹³ L'art. 26 della l.r. n. 78 del 18/4/12 recita "la Giunta regionale stabilisce le modalità, nell'ambito della disciplina finalizzata a limitare il consumo energetico degli edifici di cui all'articolo 9, comma 1, lettera a), per anticipare al 31 dicembre 2015 l'applicazione dei limiti di fabbisogno energetico previsti dall'articolo 9 della direttiva 2010/31/UE".

¹⁴ A livello regionale, già a partire dal 2008 sono stati anticipati i valori minimi di prestazione energetica stabiliti per il 2010 dal d.lgs. 311/06 (per interventi con richiesta di Permesso di Costruire o D.I.A. successivi all'1 gennaio 2008) introducendo il coefficiente EP_H (kWh/m²anno): a minori consumi corrisponde una maggiore qualità degli edifici, con una riduzione dei costi di gestione che consente di ammortizzare in pochi anni i maggiori investimenti.

La diffusione di edifici ad Energia Quasi Zero potrebbe comportare un significativo risparmio energetico¹⁵, parallelamente alla crescita delle energie rinnovabili a scapito delle fonti fossili.

Un edificio a bassissimo consumo energetico, quasi autosufficiente, richiede soluzioni impiantistiche e costruttive efficienti e basate sull'uso di risorse energetiche rinnovabili, scelte a valle di una progettazione mirata a ridurre il fabbisogno energetico.

L'edificio perciò diventa un complesso sistema energetico, per la cui progettazione si devono tener in conto i flussi energetici in entrata e in uscita, con le loro variazioni giornaliere e stagionali, e prevederne la gestione dinamica ed efficace. L'involucro edilizio è il filtro tra l'ambiente interno e quello esterno, fondamentale per garantire la qualità dell'ambiente indoor con bassi consumi energetici.

L'attenzione dovrà essere posta poi sull'illuminazione, che deve massimizzare gli apporti di luce naturale, sull'impiego di fonti energetiche rinnovabili (pannelli solari fotovoltaici e termici) e sulle serre bioclimatiche, sulla climatizzazione ed il raffrescamento naturale (gestione delle ventilazioni naturali e movimenti d'aria), sull'installazione di impianti ad alto rendimento energetico, nonché su una buona scelta dei materiali.

Le variabili che possono incidere nella progettazione sono molte: le esigenze dell'utente, la localizzazione geografica della struttura, la destinazione d'uso, la disponibilità dei locali tecnici per la localizzazione degli impianti, le possibilità economiche e le facilitazioni statali che possono sgravare l'utente finale. La progettazione di tali tipologie di edifici richiede quindi elevate competenze dei progettisti e degli impiantisti.

Dal punto di vista della sostenibilità ambiente, il concetto di edifici ad Energia Quasi Zero dovrebbe evolvere verso quello di **edifici a zero impatto ambientale**, attraverso una progettazione che valuti l'intero ciclo di vita (produzione dei materiali, installazione, smaltimento) del sistema edificio-impianto.

Una progettazione architettonica sostenibile¹⁶ ricerca, infatti, soluzioni a basso impatto ambientale con riferimento a tutti i fattori coinvolti: forma e orientamento degli edifici, uso di materiali e tecnologie che considerino i fattori climatici, ambientali, sociali, produzione di rifiuti (ad esempio caratterizzati da **etichette ambientali di prodotto**), etc. Al fine di ridurre l'impatto ambientale complessivo del settore edilizio, non solo dal punto di vista energetico ed emissivo, è necessario quindi agire su tutta la filiera a partire dalla produzione di prodotti e materiali da costruzione.

A tal proposito si sta facendo strada, accanto alla certificazione energetica, il concetto di **certificazione ambientale dell'edificio e del quartiere**.

BOX – La certificazione ambientale dell'edificio e del quartiere

Proprio per tener conto di tutti gli impatti sull'ambiente dovuti al settore, oltre alla certificazione energetica dell'edificio si sta facendo strada la sua valutazione e certificazione ambientale, che, basandosi sull'approccio del ciclo di vita, tiene conto di tutte le fasi che portano alla realizzazione dell'opera, dalla fase di estrazione delle materie prime per la costruzione dell'edificio sino anche alla sua manutenzione e dismissione.

¹⁵ Alcuni studi (ad esempio il rapporto dell'Università Inglese East Anglia) stimano che, se lo standard degli edifici a consumo quasi zero fosse imposto a tutte le nuove abitazioni e ai restauri, l'Europa potrebbe arrivare alla riduzione dei consumi energetici del 40% al 2050.

¹⁶ La visione, orientata non solo al risparmio energetico ma alla sostenibilità complessiva dell'edificio, trova in parte origine nei principi dell'architettura sostenibile, bioedilizia o bioclimatica, un approccio culturale che ha origine in Germania in seguito alla crisi energetica del 1973.

In quest'ottica la valutazione (e relativa certificazione) ambientale rappresenta l'auspicabile completamente del giudizio sulla qualità di un manufatto edilizio, che dovrà dunque essere progettato non solo per contrarre il fabbisogno energetico delle utenze, ma anche l'impatto sulle risorse ambientali.

A livello internazionale negli ultimi anni sono stati numerosi i sistemi di valutazione energetico-ambientale degli edifici che hanno optato per questo tipo di 'approccio olistico'. Senz'altro il più conosciuto è il Green Building Council (GBC), risultato di studi condotti dal 1996 ad oggi da parte di un network mondiale composto da istituti ed enti di ricerca, sia pubblici che privati, appartenenti a 25 diverse nazioni, con la finalità di sviluppare un sistema che potesse divenire in futuro lo standard internazionale di riferimento per la valutazione energetico-ambientale del patrimonio edilizio.

Oggi in Italia esiste uno strumento di valutazione che fa capo al Protocollo ITACA¹⁷ e che ha dato vita ad un sistema di certificazione volontaria della sostenibilità ambientale di un edificio.

Il protocollo, sia in caso di ristrutturazione che di nuova edificazione, tiene conto di tutti gli aspetti correlati agli interventi, tra cui: qualità del sito (riutilizzo del territorio, accessibilità al trasporto pubblico, mix funzionale dell'area etc.), consumo di risorse e materiali, prestazioni dell'involucro, carichi ambientali (emissioni CO₂, rifiuti, etc.), qualità ambientale indoor, qualità del servizio (sicurezza, efficienza e prestazioni, esigenze di manutenzione, etc.).

Una valutazione di questo tipo permette quindi non solo di considerare complessivamente gli impatti ambientali dell'opera ma anche sceglierne le più opportune misure di riduzione, contenimento e mitigazione per ogni fase del suo ciclo di vita.

Oggi in Italia esiste uno strumento di valutazione e certificazione di quartieri sostenibili che fa capo al Protocollo GBC QUARTIERI: un sistema di certificazione volontaria della sostenibilità ambientale di un progetto di area oggetto di riqualificazione o di nuove espansioni. GBC QUARTIERI promuove la creazione di quartieri salutaris, sicuri e sostenibili, valorizzando la scelta del sito, la progettazione, la costruzione e gli elementi che portano gli edifici e le infrastrutture insieme a creare un quartiere compatto e a connetterlo al suo paesaggio. Con particolare attenzione analizza come e dove costruire, cercando di minimizzare gli impatti negativi per l'ambiente e la salute umana. E' uno strumento per interventi sia di nuova costruzione sia di rigenerazione e riqualificazione. A livello superiore può essere anche usato come riferimento per la creazione di linee guida per focalizzare e indirizzare una pianificazione sostenibile per lo sviluppo dei territori e delle municipalità.

La scelta di favorire gli interventi di sostituzione edilizia degli immobili esistenti, mediante demolizione e ricostruzione e l'individuazione di requisiti energetici minimi meno performanti (anche con diversa localizzazione nel lotto e con diversa sagoma, con il vincolo del mantenimento della medesima volumetria dell'immobile sostituito), permette di contrastare il consumo di suolo, una delle emergenze prioritarie del territorio lombardo.

6.1.3 Supporto alle ESCo

Il PEAR inserisce tra le sue misure un supporto finanziario alle ESCo e l'istituzione di un fondo di garanzia per azioni di efficientamento energetico nell'edilizia pubblica e privata (rispettivamente misure M.5 e M.6).

BOX – Il ruolo delle ESCo

Le ESCo, *Energy Service Company*, sono Società di Servizi Energetici, nate negli Stati Uniti tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, per rispondere in modo concreto alla crescente richiesta di risparmio, in termini energetici e di risorse, sul fronte pubblico e privato attraverso interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, per conto del proprio cliente, mediante investimenti sostenuti dalle ESCo stesse.

Le ESCo quindi progettano soluzioni integrate che seguono tutto il ciclo di vita dell'intervento, dalla progettazione, all'installazione ed alla gestione e manutenzione della tecnologia installata. Il cliente finale rimane così sgravato da ogni forma di investimento e di oneri progettuali e amministrativi. Per contro, le ESCo si

¹⁷ ITACA ha avviato con ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento), attraverso un Protocollo d'intesa siglato il 27 marzo 2012, la realizzazione del sistema nazionale di accreditamento e certificazione, su base volontaria, a sostegno delle politiche regionali per la sostenibilità ambientale delle costruzioni. Tale accordo, approvato dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, ha l'obiettivo di garantire l'indipendenza, l'imparzialità e la competenza di chi valuta la conformità della certificazione basata sul "Protocollo Itaca" alle norme di riferimento.

ripagano l'investimento e il costo dei servizi erogati con una quota del risparmio energetico effettivamente conseguito grazie all'intervento realizzato.

I soggetti pubblici, spesso proprietari o gestori di strutture fortemente energivore e obsolete, possono trovare nelle società EScO la risorsa più adatta per attivare quegli interventi di riqualificazione energetica per la cui attuazione altrimenti non disporrebbero né delle strutture tecniche interne in grado di progettarli e realizzarli né dei capitali necessari.

Gli interventi delle EScO interessano in genere i seguenti settori:

- produzione di energia da cogenerazione;
- interventi di efficienza energetica nell'illuminazione;
- miglioramento dell'efficienza dei consumi elettrici;
- produzione di energie rinnovabili;
- riqualificazione energetica degli edifici.

Grazie a questi interventi è possibile sostenere un mercato avviato anche grazie alla realizzazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), elaborati nell'ambito del Patto dei Sindaci (cfr. 10.1), ma non ancora sufficientemente maturo, nonché esplorare la nuova possibilità di partnership pubblico-privato per la realizzazione degli interventi. Inoltre il ruolo originario delle EScO, come società di vendita di servizi di efficienza e di investitori su operazioni di efficientamento, sarebbe potenziato e valorizzato.

Tutto ciò faciliterebbe la concretizzazione di interventi di risparmio, efficientamento energetico e produzione di energia da FER, che altrimenti avrebbero difficile compimento, con conseguenze importanti sulla riduzione dei consumi energetici e dei combustibili fossili.

6.1.4 Strumenti informativi per gli Energy manager

Infrastrutture Lombarde S.p.A. ha sviluppato in accordo con la Direzione Centrale Organizzazione, Personale e Sistema Informativo di Regione Lombardia un **servizio informativo**, accessibile tramite web, che consente di dematerializzare le informazioni inerenti i consumi energetici (termici, elettrici e legati al parco veicolare) delle diverse sedi territoriali della Regione, permettendo la facile estrapolazione dei dati necessari per la comunicazione annuale alla FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia) e consentendo al contempo all'Energy Manager nominato di analizzare criticamente i dati raccolti al fine di individuare politiche di efficientamento energetico degli edifici amministrati.

BOX – L'Energy Manager

L'Energy manager è la figura aziendale (risorsa interna o di consulenza) incaricata di supervisionare e gestire i consumi e i costi energetici nelle aziende e negli enti. Questa figura professionale in Italia è assimilabile al "Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia", la cui nomina annuale, da parte degli enti pubblici, è prevista (L. 10/91 – art. 19) quando superano la soglia di consumo di 1.000 tep/anno e, da parte di aziende del settore industriale, quando superano la soglia di consumo di 10.000 tep/anno.

Il Responsabile per l'Energia o l'Energy manager, dopo aver verificato i consumi dell'organizzazione attraverso audit ad hoc o tramite i report prodotti da sistemi di telegestione, telecontrollo e automazione, si preoccupa della loro ottimizzazione attraverso la corretta regolazione degli impianti e il loro utilizzo appropriato dal punto di vista energetico, di promuovere comportamenti consapevoli da parte dei dipendenti e/o degli occupanti della struttura e di proporre investimenti migliorativi, possibilmente in grado di migliorare i processi produttivi o le performance dei servizi collegati. Altre funzioni riguardano gli acquisti di energia elettrica e altri vettori energetici, puntando alla riduzione dei costi di acquisto, e la corretta gestione dei carichi elettrici in modo da evitare punte di potenza che comportino costi maggiori.

Il sistema sviluppato, consentendo un'ampia scalabilità ed adattabilità a diverse realtà, può essere reso disponibile anche a diversi portatori di interesse del settore civile e terziario, compresa la PPAA, permettendo loro di elaborare facilmente il documento per la comunicazione annuale dei consumi energetici da effettuare alla FIRE e di analizzare i dati dei propri consumi energetici, al fi-

ne di perseguire un sempre maggior risparmio energetico. Un sistema di questo genere fornisce un supporto pratico per gli operatori, che altrimenti dovrebbero elaborare manualmente i dati, oltre che la raccolta di dati omogenei e confrontabili tra di loro, utile per un monitoraggio in continuo delle prestazioni energetiche delle organizzazioni.

L'azione di supporto che Regione Lombardia potrà dare, in particolare, al sistema della PPAA è finalizzata alla diffusione della figura dell'Energy Manager, con le funzioni di cui all'art. 12 del d.lgs. 115/2008 (responsabile del procedimento connesso all'attuazione degli obblighi di miglioramento dell'efficienza energetica nel settore pubblico) e con caratteristiche professionali che nelle Amministrazioni Comunali di dimensioni significative (> 10.000 abitanti) siano di livello paragonabile a quelle richieste all'EGE (secondo UNI CEI 11339:2009), anche in forma associata tra diverse Amministrazioni Comunali, nonché, in senso più allargato e completo, alla diffusione della cultura dell'energia e dell'efficientamento energetico (misura M.8).

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

<i>Sistema metropolitano</i>
Tra i diversi sistemi territoriali, il sistema metropolitano è quello che maggiormente beneficerebbe di interventi per il miglioramento e l'efficientamento del patrimonio edilizio, prima causa di inquinamento atmosferico nei centri urbani. I benefici ambientali che si otterrebbero vanno dal miglioramento della qualità dell'aria, vera e propria emergenza ambientale, ad una maggior attenzione alla tutela paesistica e alla migliore vivibilità degli edifici e quindi della qualità di vita. Gli interventi di riqualificazione possono inoltre contribuire al maggior isolamento delle strutture e delle pareti, limitando i disturbi acustici indoor derivati dalla elevata densità abitativa e infrastrutturale tipica delle aree metropolitane. Un ulteriore effetto positivo indiretto, nelle zone altamente urbanizzate, potrebbe essere la riduzione dell'intensità dell'isola di calore urbana e delle ondate di calore, soprattutto nei periodi in cui le temperature massime superano i 25°C.
<i>Sistema montano</i>
Le azioni rivolte all'efficientamento del patrimonio edilizio pubblico e privato contribuiscono marginalmente al mantenimento della buona qualità dell'aria nel territorio montano, mentre possono incidere migliorando le situazioni di inquinamento atmosferico locale del fondovalle. È noto, infatti, come la gran parte dell'inquinamento nei centri urbani sia dovuto al consumo energetico degli edifici. Il contenimento nella realizzazione di nuovi edifici ha benefici soprattutto nei fondovalle, caratterizzati tipicamente da forte pressione insediativa. Le azioni di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente potranno anche contrastare il deterioramento del patrimonio architettonico tradizionale. Alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.) possono contribuire inoltre a risanare gli edifici dall'inquinamento di radon indoor, con conseguenze positive anche sulla salute umana. Rilanciare e innovare il settore edilizio potrebbe aiutare, come fonte di guadagno e lavoro, ad arginare il fenomeno dello spopolamento dei territori montani; potrebbe inoltre rafforzare l'attrattività dei luoghi, anche dal punto di vista turistico e fruitivo.
<i>Sistema pedemontano</i>
Gli effetti delle azioni sul sistema pedemontano risultano analoghi a quelli commentati per il sistema metropolitano, essendo il sistema pedemontano caratterizzato anch'esso da elevati inquinamento atmosferico, consumo di suolo, frammentazione delle aree naturali e vulnerabilità paesaggistica. Gli interventi di riqualificazione sul patrimonio edilizio, sia dal punto di vista energetico che architettonico, la minimizzazione di nuova edificazione, la realizzazione di nuovi edifici ad alte prestazioni energetiche permettono di agire positivamente sulle criticità del sistema. Attraverso interventi edilizi adeguatamente progettati, il patrimonio paesaggistico potrà essere tutelato e valorizzato, soprattutto nelle aree più vulnerabili o già compromesse, anche ai fini attrattivi e turistici. La qualità della vita della popolazione ne trarrebbe beneficio in termini di maggiore fruibilità e vivibilità dell'edificato, pubblico e privato, minore inquinamento atmosferico, minor disturbo dovuto all'inquinamento acustico. La diffusione di sistemi informativi a servizio degli Energy Manager potrebbe essere particolarmente signi-

ficativa in questo sistema territoriale, caratterizzato dalla massiccia presenza di industrie e di piccole-medie imprese, spesso non ancora pronte a gestire in completa autonomia i temi del risparmio e dell'efficienza energetica.

Sistema dei laghi

Il territorio dei laghi è caratterizzato da una buona qualità dell'aria, che potrebbe ulteriormente migliorare grazie a diffusi interventi di efficientamento energetico in edilizia.

Si sottolinea inoltre la necessità di progettare i nuovi interventi, di nuova costruzione o riqualificazione, curandone l'architettura e la scelta dei materiali, in modo che si inseriscano in modo adeguato e non peggiorativo nel contesto paesaggistico lacuale.

Sistema della pianura irrigua

Interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio nel sistema della pianura irrigua devono essere orientati al mantenimento delle caratteristiche tradizionali delle aree rurali, in particolare relativamente ai manufatti preesistenti. Nuovi insediamenti devono essere inoltre progettati in modo da non aggravare la pressione insediativa nei confronti del territorio agricolo.

Questa linea di azione è in sinergia con le strategie di promozione del territorio lombardo quale nuova meta turistica "a basso tasso di emissioni": strutture di accoglienze, agriturismi, etc., dovranno perciò caratterizzarsi anche per l'alta sostenibilità energetica delle strutture, aumentandone l'efficienza e il ricorso alle FER.

Sistema del Po e dei grandi fiumi

Le priorità ambientali del sistema fluviale, legate alla tutela della biodiversità, della valenza naturalistica e paesaggistica, devono essere perseguite con adeguati interventi sull'edificato e limitando le nuove costruzioni. Infatti, i livelli di urbanizzazione raggiunti in alcuni bacini idrografici rappresentano una minaccia per la gestione dei flussi idrici (precipitazioni e drenaggio urbano) e non devono essere ulteriormente peggiorati. Allo stesso modo, le aree ad elevata naturalità devono essere quanto più possibile difese e mantenute, evitandone l'urbanizzazione.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	La scelta di favorire gli interventi di sostituzione edilizia degli immobili esistenti con edifici NZEB, mediante demolizione e ricostruzione considerandoli al pari degli interventi di nuova costruzione, permette di contrastare il consumo di suolo, una delle emergenze prioritarie del territorio lombardo	M.1, M.2, M.4, M.5, M.6,	OB.6
	Riduzione del consumo del suolo altrimenti utilizzato per soddisfare la domanda abitativa preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti		
	Valorizzazione e riqualificazione delle aree degradate e/o dismesse		
	Limitazione della pressione insediativa sul territorio agricolo		
	Contenimento del rischio di alluvione e dei danni provocati dalle piogge nelle città attraverso il contenimento dell'impermeabilizzazione di nuovo suolo	M.2	OB.7
	Contenimento dei livelli di urbanizzazione raggiunti in alcuni bacini idrografici (minaccia per la gestione dei flussi idrici)		
Atmosfera	Riduzione delle emissioni inquinanti e climateranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore	M.3, M.4, M.5, M.6, M.8	OB.8

	Efficientamento energetico del settore residenziale e terziario, con benefici sulla qualità dell'aria	M.1, M.3, M.4, M.5, M.6, M.8	
	Riduzione dei disturbi acustici indoor derivati dalla densità abitativa e infrastrutturale attraverso un maggior isolamento degli edifici	M.1, M.5, M.6	OB.9
	Risanamento degli edifici dall'inquinamento di radon indoor attraverso alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.)	M.5, M.6	OB.10
Risorse idriche	Uso più efficiente e razionale delle acque domestiche grazie ad interventi di efficientamento, non solo energetico, degli edifici (es. riutilizzo di acque piovane, gestione delle acque di falda negli impianti a pompe di calore)	M.1, M.2, M.4, M.5, M.6	OB.13
Biodiversità	Riduzione del consumo di suolo ad alta valenza naturalistica	M.2	OB.14
Beni culturali e paesaggistici	Limite al deterioramento del patrimonio architettonico (tradizionale e tipico)	M.2, M.5, M.6	OB.16
	Risanamento del patrimonio edilizio esistente e costruzione di nuovi edifici nel rispetto delle norme della bioarchitettura e del corretto inserimento paesistico, che contribuiscono a mantenere il pregio paesistico dei luoghi, a limitare il rischio di banalizzazione del paesaggio e aumentare l'attrattività dei luoghi		

6.2 Efficienza degli impianti termici civili

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.7 Residenziale e terziario: termoregolazione

- Attuazione della d.g.r. IX/2601 del 30/11/2011

M.9 Residenziale e terziario:

- Targatura impianti termici (attuazione della d.g.r. X/1118 del 20/12/2013)
- Estensione regime di controllo agli impianti a biomassa
- Campagna informazione parco impiantistico

6.2.1 Termoregolazione e contabilizzazione del calore

Tra le principali iniziative di Regione Lombardia si cita la d.g.r. 30 novembre 2011, n. IX/2601 "Disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici nel territorio regionale sulla contabilizzazione del calore e la ripartizione delle spese negli impianti di riscaldamento" (misura M.7). La delibera regionale prevede, infatti, al punto 10.2 *"l'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per gli impianti termici a servizio di più unità immobiliari, al fine di favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la suddivisione delle spese per la climatizzazione invernale in base ai consumi effettivi di ciascuna unità. La contabilizzazione deve poter individuare i consumi di energia termica utile per singola unità immobiliare e deve essere effettuata anche per i consumi di acqua calda sanitaria, ove questa è prodotta centralmente"*.

La normativa si applica agli impianti esistenti, con alcune caratteristiche specifiche, ed a tutti i nuovi impianti, anche se collegati a reti di teleriscaldamento e, in sostanza, permette di gestire in modo autonomo il riscaldamento del proprio appartamento, senza dotarsi di una caldaia autonoma. Agendo sul patrimonio immobiliare con impianto di riscaldamento centralizzato è possibile intercettare impianti di potenza termica installata di gran lunga superiore a quella di impianti autonomi.

Attraverso la contabilizzazione del calore e la termoregolazione autonoma delle temperature è possibile coinvolgere i consumatori finali del calore prodotto dagli impianti, rendendoli più consapevoli e responsabili dei propri consumi (ogni grado di temperatura in più o in meno vale circa il 7% del totale dell'energia consumata) e contribuire fattivamente agli obiettivi di **risparmio energetico, riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di gas serra**.

6.2.2 Parco impiantistico termico privato e regionale

Regione Lombardia, con la d.g.r. 20 dicembre 2013 - n. X/1118 "Aggiornamento delle disposizioni per l'esercizio, il controllo, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici", ha inteso regolamentare tutti gli impianti che provvedono a soddisfare i servizi di climatizzazione invernale ed estiva, nonché produzione di acqua calda sanitaria centralizzata, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato (misura M.9).

BOX – I contenuti della d.g.r. 1118/2013

Rispetto alla norma previgente (d.g.r. 30 novembre 2001 n. 2601), risultano inclusi nella nuova regolamentazione stufe, caminetti chiusi e apparecchi di riscaldamento ad energia radiante, purché superiori a 5 kW. Se più apparecchi delle tipologie citate sono a servizio di una singola unità abitativa, le potenze degli stessi vanno sommate per determinare la potenza complessiva dell'impianto e verificare che tale somma superi i 5 kW per essere classificato come "impianto termico civile". Restano in ogni caso esclusi dall'applicazione del provvedimento caminetti aperti, radiatori individuali, termocucine e cucine economiche. Per quanto invece concerne gli impianti per la climatizzazione estiva, sono invece incluse tutte le macchine frigorifere o pompe di calore di potenza superiore i 12 kW. Rientrano nel campo di applicazione del provvedimento, infine, anche le sottostazioni di teleriscaldamento e gli impianti di cogenerazione. Definisce inoltre i limiti di esercizio degli impianti in termini di periodo di accensione, di ore di funzionamento e di temperatura dell'ambiente. Rispetto al periodo di funzionamento ed alle ore, la zona climatica F¹⁸ non ha alcun limite, mentre la zona climatica E prevede l'attivazione del riscaldamento dal 15 ottobre al successivo 15 aprile per un numero di ore giornaliere complessive non superiore a 14. Il limite della temperatura da mantenere negli ambienti è 18°C per edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili, mentre 20°C per il resto delle tipologie di edifici. Per quanto riguarda la climatizzazione estiva, il limite di temperatura in ambiente è di 26°C¹⁹.

La periodica manutenzione degli impianti, prevista dalla normativa, ne garantisce sempre la massima efficienza, mantenendo elevati i rendimenti delle diverse componenti. Questo permette di raggiungere il **comfort degli ambienti interni con minor uso di combustibile e minori**

¹⁸ La d.g.r. 8745/2008, ai soli fini della classificazione energetica degli edifici suddivide il territorio regionale in tre zone climatiche in funzione dei gradi giorno:

- zona E: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 2101 e non superiore a 3000;
- zona F1: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 3001 e non superiore a 3900;
- zona F2: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 3901 e non superiore a 4800.

I *gradi giorno di una località* (GG) è il parametro convenzionale rappresentativo delle condizioni climatiche di una località. È calcolato come la somma, estesa a tutti i giorni del periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive tra la temperatura dell'ambiente, fissata a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera.

¹⁹ I Sindaci hanno facoltà di ridurre o ampliare tali limiti per particolari situazioni climatiche o ambientali.

emissioni nocive in atmosfera. In particolare, negli apparecchi a biomassa, consente la **riduzione delle emissioni di PM10**.

La definizione dei limiti di esercizio degli impianti e la moderazione delle temperature, sia in fase di riscaldamento che raffrescamento, può comportare importanti riduzioni di consumi di combustibili fossili e di elettricità (ad es. nel settore terziario nei mesi estivi), con rilevanti effetti in termini di **minori emissioni inquinanti e climalteranti**.

Dal punto di vista della catalogazione e controllo degli impianti, il PEAR intende:

- **targare tutti gli impianti termici presenti sul proprio territorio**, ovvero identificare univocamente ogni impianto, raccogliendo informazioni in merito a proprietario, responsabile, interventi di manutenzione, dettagli tecnici. La targatura degli impianti consentirà di individuare gli impianti non sottoposti a manutenzione regolare e permetterà la semplificazione delle procedure amministrative in capo a manutentori ed installatori;
- **adottare il Portafoglio Digitale su tutto il territorio regionale**: il Portafoglio Digitale è stato attivato da Regione Lombardia nel 2012, inizialmente in via sperimentale per le sole Province di Bergamo e Milano e successivamente esteso anche alle Province di Como e Pavia, con l'obiettivo di semplificare le comunicazioni tra il Catasto CURIT (Catasto Unico Regionale Impianti Termici) e i manutentori di caldaie e facilitare le operazioni di saldo dei contributi dovuti a Comuni, Province e Regione. Lo strumento funziona come un conto corrente on line che permette di effettuare i pagamenti dovuti collegandosi ad internet con lo snellimento burocratico, risparmio di tempo e di spostamenti e la maggior certezza di recuperare i contributi da parte di tutti gli enti. Il PEAR intende promuovere il Portafoglio Digitale affinché diventi uno strumento largamente utilizzato su tutto il territorio regionale.

Le azioni per la catalogazione degli impianti esistenti e l'installazione di termoregolatori e contabilizzatori **aumentano la conoscenza e la consapevolezza degli utilizzatori sull'efficienza dei loro impianti** e sui reali costi dovuti al proprio utilizzo: un maggiore grado di informazione, unito alla spinta economica, può contribuire all'adozione di pratiche di riduzione degli sprechi energetici, con notevoli benefici anche per il contenimento delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Misure di questo tipo possono inoltre contribuire alla diffusione di una nuova cultura energetica raggiungendo, trasversalmente, tutte le fasce della popolazione.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Le misure relative alla termoregolazione/contabilizzazione del calore e sul parco impiantistico hanno effetti del tutto simili e indipendenti dalla loro localizzazione.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Atmosfera	Riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore	M.7, M.9	OB.8
	Efficientamento energetico del settore residenziale e terziario, con benefici sulla qualità dell'aria		
	Lo snellimento burocratico e la digitalizzazio-	M.9	

	ne delle informazioni relative agli impianti termici civili consentono la riduzione degli spostamenti degli operatori del settore e di conseguenza un minore impatto sull'atmosfera dovuto alla mobilità privata		
--	--	--	--

6.3 Illuminazione

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.10 Illuminazione: efficientamento delle reti di illuminazione pubblica

- Censimento impianti e tecnologie
- Revisione della L.R. 17/2000
- Finanziamento efficientamento delle reti di illuminazione pubblica
- Definizione linee guida per capitolato

Intervenire sugli impianti di illuminazione pubblica, in coerenza con la l.r. 17/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", permette di migliorare la qualità della vita a livello urbano e di ridurre i consumi energetici, con conseguenti vantaggi sia a livello economico che ambientale.

BOX – Possibili interventi sugli impianti di illuminazione pubblica

L'efficientamento dell'illuminazione pubblica rientra tra le azioni che un ente locale può mettere in campo per ridurre il proprio dispendio di energia elettrica e nel contempo l'inquinamento luminoso, che spesso affligge le città lombarde. Per raggiungere questi obiettivi, l'ente può operare con diversi interventi di adeguamento dell'impianto esistente, che possono trovare convergenza e unitarietà nella predisposizione di un Piano di Illuminazione²⁰.

Un primo gruppo di interventi possibili riguarda l'aumento dell'efficienza degli **apparati** (accenditore, reattore, condensatore) a monte dell'apparecchio illuminante, la sostituzione delle **lampade** con altre nuove a più alta efficienza (al sodio, LED, etc.).

I sistemi di illuminazione pubblica possono poi essere alimentati da **fonti energetiche rinnovabili** attraverso: l'installazione di apparecchi autoalimentati che sfruttano l'energia solare oppure il collegamento gli apparecchi a pannelli solari già installati altrove. In alternativa è possibile prevedere l'acquisto di energia verde certificata da rete.

Infine è possibile agire a livello di **gestione dell'impianto di illuminazione** installando sistemi di telecontrollo, di gestione elettrica e di monitoraggio (in coerenza, peraltro, con l'approccio "smart city" – cfr. par.12.3), nonché definendo un'opportuna attività di manutenzione sistematica. Monitorare la rete permette, per esempio, di verificare la presenza di consumi anomali e di intervenire per ridurli, oppure di evidenziare eventuali malfunzionamenti, garantendo la riduzione degli incidenti stradali e la sicurezza degli abitanti e, quindi, contribuendo a migliorare la qualità della vita. Infine, i sistemi di telecontrollo consentono di svolgere una serie di azioni (accensione, spegnimento, regolazione flusso luminoso, stabilizzazione della tensione, etc.) secondo orari e modalità prestabilite per ridurre i consumi in modo intelligente.

L'efficientamento delle reti di illuminazione pubblica permette di **ridurre il consumo di energia elettrica**, aumentare il ricorso di **energia a fonte rinnovabile**, con riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti e contenere **l'inquinamento luminoso**.

L'inquinamento luminoso, infatti, porta con sé alcuni impatti ambientali che devono esser quanto più possibile ridotti. Uno dei principali è relativo all'oscuramento degli astri. La luce dispersa dagli

²⁰ Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale è reso obbligatorio per i Comuni dalla l.r. n.17/2000 ed è definito come "il Piano redatto dalle amministrazioni comunali per il censimento della consistenza e dello stato di manutenzione degli impianti insistenti sul territorio amministrativo di competenza e per la disciplina delle nuove installazioni, nonché dei tempi e delle modalità di adeguamento, manutenzione o sostituzione di quelle esistenti".

impianti di illuminazione crea infatti uno sfondo luminoso che rende invisibili gli oggetti più deboli e la quasi totalità delle stelle, precludendo qualsiasi osservazione di carattere astronomico e costringendo astronomi professionisti e astrofili a percorrere distanze sempre maggiori alla ricerca di siti idonei per osservare il cielo.

L'alone luminoso di paesi e città è visibile a parecchi chilometri di distanza. Questo fenomeno crea un danno al paesaggio, riducendo anche l'attrattività delle zone a forte vocazione turistica.

Nelle zone naturali, l'inquinamento luminoso può creare disturbo alla fauna, in particolar modo a volatili e insetti che vengono disorientati, e alla flora, in termini di alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana che le piante svolgono nel corso della notte. Nei casi più importanti un'eccessiva illuminazione notturna può anche ridurre la qualità del sonno e quindi interferire sui bioritmi dell'uomo.

L'adozione di tecniche illuminotecniche specifiche (orientamento delle luci e riduzione dei flussi) negli strumenti di pianificazione del territorio può permettere di ridurre le emissioni luminose e quindi di **ridurre i fattori di disturbo e alterazione su flora, fauna e visibilità notturna**.

La corretta pianificazione della visibilità permette di **migliorare la circolazione stradale**, la **fruizione dei beni architettonici**, monumentali ed artistici. Non da ultimo, con il minor dispendio di energia e l'allungamento della vita utile degli impianti, la PA può risparmiare sulla spesa pubblica.

Vi possono essere tuttavia alcune problematiche connesse allo smaltimento dei **rifiuti speciali**, con particolare riferimento alle lampade a fine vita (soprattutto in caso di sostituzione di lampade a vapori di mercurio) e dei pannelli fotovoltaici eventualmente installati sull'impianto. Viceversa, attraverso una corretta attività di manutenzione è possibile prolungare la vita utile degli impianti, riducendo, pertanto, la quantità di rifiuti prodotta.

Il PEAR propone le seguenti misure per l'efficientamento delle reti di pubblica illuminazione (misura M.10):

- censimento degli impianti di Pubblica illuminazione con lo scopo di raccogliere tutti i dati relativi a presenza di PRIC, consistenza (numero, potenza, tipologia) dei punti luce, modalità di gestione degli impianti, riqualificazioni eseguite, consumi, costi ed altri parametri significativi di tutti gli impianti di pubblica illuminazione del territorio regionale. Tali dati sono di fondamentale importanza per la revisione della l.r. 17/2000, per l'implementazione di strumenti di supporto/finanziamento, per lo scambio di informazioni per gli operatori del settore;
- revisione della l.r. 17/2000, sulla base dei dati raccolti nel Catasto regionale, del quadro normativo, della notevole emersione di nuove tecnologie, della necessità di fornire strumenti di supporto agli Enti Locali, di professionalizzare la progettazione illuminotecnica e i laboratori fotometrici delle imprese costruttrici degli apparecchi di illuminazione, di salvaguardare gli investimenti per lo sviluppo tecnologico, e di spingere lo sviluppo tecnologico verso soluzioni all'avanguardia, in grado di competere sistematicamente con la produzione europea e mondiale;
- finanziamento degli interventi di efficientamento, con particolare attenzione a quelli che prevedono la contemporanea creazione di una rete "smart".

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Sistema metropolitano	
Le azioni di riqualificazione del sistema di illuminazione pubblica sono spesso contenute nei PAES, strumento volontario per il contrasto ai cambiamenti climatici, di cui molti Comuni lombardi si sono dotati. Intervenire sul sistema di illuminazione pubblica può essere l'occasione anche per valorizzare maggiormente il patrimonio artistico e culturale dei centri storici, aumentare la qualità e la vivibilità, soprattutto in termini di sicurezza, di quartieri o porzioni di abitato. Una buona riprogettazione del sistema di illuminazione pubblica permette inoltre, tramite l'adozione di sistemi di orientamento del flusso luminoso verso il basso e la regolazione delle ore di accensione e spegnimento, la riduzione del grado di inquinamento luminoso, criticità tipiche del sistema metropolitano. Gli effetti positivi si avrebbero anche sulla maggior sicurezza stradale, grazie ad una migliore illuminazione di strade ed incroci. Particolare attenzione deve essere poi prestata agli ambiti di naturalità, seppur di carattere residuale, presenti nelle città: andranno evitati interventi di potenziamento se interferiscono con flora e fauna presenti negli ecosistemi urbani. L'eccessivo consumo di suolo e il fenomeno di sprawl urbano tipico del sistema metropolitano implicano il proliferare di impianti di illuminazione pubblica legati all'abitato. Particolarmente significativi potrebbero essere gli impatti della razionalizzazione del sistema di illuminazione sulla qualità della vita umana, in termini di miglior riposo notturno e rispetto dei bioritmi naturali.	
Sistemi montano, dei laghi, del Po e dei grandi fiumi	
Negli ambiti naturali, l'efficientamento delle reti di illuminazione riduce gli impatti su flora e fauna, preservandone le condizioni per una buona sopravvivenza. Permette il mantenimento della fruibilità e della vocazione turistica dei luoghi di pregio, nonché delle bellezze paesaggistiche (sponde lacuali e fluviali, montagne, etc.).	
Sistema pedemontano	
Così come per il sistema metropolitano, l'eccessivo consumo di suolo e il fenomeno di sprawl urbano tipico implicano il proliferare di impianti di illuminazione pubblica legati all'abitato. La razionalizzazione del sistema di illuminazione può quindi comportare effetti significativi sulla qualità della vita umana (riposo notturno e rispetto dei bioritmi naturali). All'addensamento dell'abitato si lega anche una forte infrastrutturazione viabilistica, che richiede la progettazione di punti luce e segnali stradali che ottimizzino le condizioni di visibilità dei guidatori, evitando sia l'insufficienza di luminosità che la smodata e scorretta dispersione della luce. Si ribadisce comunque la necessità, perché si ottengano gli effetti ambientali citati, che l'efficientamento della pubblica illuminazione vada di pari passo a strategie di contenimento del consumo di suolo e di corretta pianificazione dell'abitato.	
Sistema della pianura irrigua	
Nel sistema della pianura irrigua, caratterizzato da bassa densità abitativa e da centri di piccole-medie dimensioni, interventi di efficientamento dell'illuminazione pubblica potranno risolvere situazioni problematiche di inquinamento luminoso o di degrado di livello locale. Un'attenta pianificazione degli impianti per l'illuminazione stradale potrà facilitare le condizioni di viabilità e di sicurezza stradale.	

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Biodiversità	Riduzione degli impatti su fauna (insetti e volatili) e flora in termini di minor interferenza sui processi di fotosintesi clorofilliana.	M.10	OB.14
Beni culturali e paesaggistici	Migliore fruizione dei beni architettonici, monumentali e dei centri storici nelle ore notturne		OB.16
	Minore impatto paesaggistico, in particolare sulle aree a forte vocazione turistica (riduzione dell'alone chiaro intorno alle città, degli effetti collaterali sulla visibilità)		

7 Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore industriale

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.12 Industria: promozione della smart specialisation e cluster tecnologici – aggancio con il POR

M.13 Industria: diffusione SGE (Sistemi di Gestione dell'Energia)

M.14 Industria: efficientamento e adeguamento (finanziamento)

7.1 Efficienza energetica delle imprese

Il tema dell'energia risulta prioritario per il settore industriale, sia per quanto attiene la razionalizzazione e la riduzione dei consumi e l'incremento dell'efficienza energetica, sia per quanto riguarda la produzione da fonti rinnovabili.

La centralità di questo tema è dovuta a molteplici fattori:

- la presenza di importanti margini di miglioramento;
- la possibilità di un ampio spettro di interventi (dalla semplice sostituzione di macchinari all'efficientamento dell'intera linea produttiva);
- il costo marginale del miglioramento ambientale relativamente basso, almeno per l'applicazione di determinate tecnologie;
- i tempi di miglioramento e di ritorno degli investimenti bassi, per determinate tecnologie;
- la presenza di un contesto normativo e tecnologico di riferimento favorevole;
- i costi energetici in aumento e l'incremento sui costi aziendali (impatto su produzione/fatturato).

BOX – Tipologie di intervento per la riduzione dei consumi in ambito industriale

Gli interventi di efficienza energetica in ambito industriale, così come in quello civile, sono in generale indirizzati a ridurre il fabbisogno sia termico che elettrico. Per quanto riguarda il fabbisogno termico, le componenti più rilevanti di consumo riguardano la produzione di calore per i processi produttivi e i relativi impianti di servizio e per il riscaldamento invernale degli edifici. Per quanto concerne il fabbisogno elettrico, le componenti più rilevanti sono il funzionamento degli impianti (motori elettrici, pompe, compressori, ventilatori, ecc.), la climatizzazione estiva, in particolare nelle strutture adibite ad uffici, l'alimentazione dei sistemi elettronici, l'illuminazione e l'eventuale funzionamento di celle frigorifere e ambienti produttivi a bassa temperatura.

Tra i possibili interventi per la **riduzione del fabbisogno termico** vi sono:

- l'installazione di sistemi cogenerativi e trigenerativi;
- il recupero termico da caldaie, forni, impianti di trattamento termico, processi di raffreddamento, compressori ad aria;
- la sostituzione degli impianti di produzione vapore o calore;
- l'installazione di caldaie a condensazione;
- l'installazione di fonti energetiche rinnovabili (impianti a biomassa, solare termico, pompa di calore geotermica o aerotermica);
- la riqualificazione energetica di capannoni e uffici (sostituzione di vetri e infissi, coibentazione dell'involucro dell'edificio).

Tra i possibili interventi per la **riduzione del fabbisogno di energia elettrica** vi sono:

- l'installazione di motori elettrici ad alta efficienza energetica;
- l'installazione di inverter;
- la sostituzione dei forni elettrici;

- l'installazione di impianti frigoriferi ad assorbimento.

In questo settore si valutano in modo positivo dal punto di vista dell'impatto ambientale in particolare: l'installazione di sistemi di recupero termico e l'efficientamento dei motori elettrici.

Molte tipologie di impianti produttivi ad alta intensità energetica generano grandi quantità di calore residuo e potrebbero ottenere grandi vantaggi economici installando **sistemi di recupero termico**. Impianti di questo tipo possono ad esempio riguardare impianti siderurgici, cementifici, fonderie, raffinerie, trattamenti termici, vetrerie, industrie chimiche, centrali termoelettriche e di *power generation*. Oltre al vantaggio economico dovuto alla riduzione dello spreco di combustibile primario, riducendo i consumi si otterrebbe di conseguenza un abbattimento delle relative emissioni di CO₂.

L'energia termica di scarto può essere recuperata nel momento stesso in cui viene dissipata per salvaguardare il processo produttivo e le corrette condizioni di lavoro dei macchinari. L'energia recuperata può essere impiegata per il riscaldamento di ambienti, per il riscaldamento dell'acqua ad uso sanitario o per il preriscaldamento dei fluidi di processo o delle materie prime in entrata, laddove richiesto. Il recupero termico avviene tramite scambiatori di calore che, senza impiego di combustibile e senza richiedere ulteriore energia, provvedono al trasferimento termico del calore tra due fluidi che si trovano a temperature diverse. Inoltre l'energia termica di scarto ad alta temperatura può essere utilizzata per produrre energia elettrica con conseguente risparmio di combustibile primario.

Un utilizzo più efficiente dell'energia nel settore industriale potrebbe passare attraverso l'**efficientamento dei motori elettrici**. Anche in questo caso, al risparmio di energia viene associata la riduzione delle emissioni legata ai sistemi di produzione di energia elettrica. Allo stesso modo l'azione di efficientamento energetico nel settore terziario andrà a ridurre i consumi di energia elettrica e, quindi, le emissioni generate dai sistemi di produzione (a livello di sistema energetico).

Il principale impatto ambientale in caso di ammodernamento dei motori elettrici vetusti riguarda il corretto smaltimento delle apparecchiature sostituite.

Inoltre l'ammodernamento 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, sull'attenzione all'impatto acustico e alla sicurezza per i lavoratori.

Per limitare i consumi di questo settore, oltre alla scelta di un motore ad alto rendimento, è molto importante procedere ad un corretto dimensionamento del motore. Anche la regolazione della velocità del motore attraverso l'uso di variatori di velocità (VSD – *Variable Speed Drive*) permette un miglior controllo del processo e significativi risparmi energetici. I risparmi energetici potenziali derivanti dall'applicazione di sistemi VSD nei motori elettrici sono stimati attorno al 35% per pompe e ventilatori e intorno al 15% per compressori d'aria, compressori di raffreddamento e nastri trasportatori²¹.

²¹ Linee Guida "Come sviluppare un Piano di Azione per l'energia Sostenibile – PAES" - Centro Comune di Ricerca (Joint Research Centre, JRC), 2010.

7.2 Una nuova cultura energetica aziendale

L'energia può costituire una componente importante dei costi di gestione di qualsiasi impresa, sia industriale che di servizi. Questo accade, in particolare, nelle realtà in cui i processi industriali sono fortemente energivori e determinano un costo del prodotto finale elevato, indipendentemente dal prezzo delle materie prime utilizzate; il maggior costo di produzione ha ricadute sulla competitività dell'impresa. Il consumo di energia nei comparti produttivi meno energivori e nel terziario costituisce comunque una voce rilevante nei bilanci aziendali.

Le aziende che gestiscono in maniera efficace l'energia abbassano i costi operativi e riducono i rischi di esposizione alla fluttuazione delle quotazioni delle fonti energetiche. La diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetico e l'autoproduzione di energia (per esempio da fonti di energia rinnovabili quali solare termico e fotovoltaico, eolico, idroelettrico) consentono di ridurre la dipendenza dell'azienda dalle fonti esterne, evitando il rischio di possibili interruzioni del servizio e, di conseguenza, dei processi produttivi.

I benefici di una differenziazione, rispetto alla concorrenza, mediante caratteristiche legate ad aspetti energetici si possono tradurre in un incremento di vendite dovuto anche all'immagine "energetica sostenibile" riconosciuta dai consumatori.

BOX – I Sistemi di Gestione dell'Energia

Le imprese (e le pubbliche amministrazioni) hanno a disposizione una norma volontaria, la UNI CEI EN **ISO 50001 – Sistemi di Gestione dell'Energia**, che descrive i requisiti che deve soddisfare un sistema di gestione dell'energia, per permettere a un'azienda di valutare sistematicamente il consumo di energia, al fine di migliorare continuamente l'efficienza energetica e ridurre i costi. Questa norma consente di:

- favorire l'impegno al rispetto delle normative cogenti e allo sviluppo di modalità autocontrollo;
- introdurre all'interno delle aziende atteggiamenti proattivi per innescare e mantenere processi di miglioramento.

Lo sviluppo di questo sistema interessa potenzialmente sia le aziende sia gli enti pubblici, con particolare riferimento a:

- aziende con consumi energetici significativi;
- aziende che operano nel settore dell'energia;
- aziende che devono rispettare la direttiva EU_ETS – *Emission Trading Scheme* (protocollo di Kyoto)²² e la *decisione 2013/162/EU sull'Effort Sharing* (per impianti non energetici ed energetici al di sotto dei 20 MW termici di potenzialità);
- organizzazione con l'obbligo di nomina dell'*energy manager* (cfr. par. 6.1.4).

La norma ISO 50001 considera gli aspetti energetici dell'attività di un'organizzazione, rispetto ai quali devono essere associate azioni di rispetto e miglioramento ambientale, da cui conseguono anche la riduzione dei costi e delle emissioni di CO₂. Essa è compatibile e integra altri standard, quali l'ISO 14001 (che fissa i requisiti di un Sistema di Gestione Ambientale). Inoltre è destinata ad organizzazioni e industrie di ogni tipo e dimensione, comprese quelle dei trasporti e dell'edilizia. Non definisce criteri di rendimento energetico specifici, piuttosto, aiuta le aziende ad organizzare i propri processi in modo da migliorare l'efficienza energetica. La norma segue l'approccio PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) – ciclo di DEMING²³.

²² L'Unione Europea ha definito il proprio impegno alla riduzione delle emissioni, secondo i meccanismi previsti dal Protocollo di Kyoto, attraverso la Direttiva CE/2003/87 (Emission Trading Scheme o EU ETS), recepita in Italia con il d.lgs. 216/2006. La Direttiva coinvolge circa 12.000 siti produttivi in Europa (più di 1.200 in Italia), appartenenti a diversi settori industriali, identificabili secondo i criteri riportati in Allegato I. La Direttiva CE/2003/87 ha istituito, a decorrere dal 1° gennaio 2005, un sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione tra i Paesi UE. Le quote di emissione sono permessi ad emettere CO₂ assegnati singolarmente a ciascuna impresa coinvolta (Allegato I), che, a livello complessivo, contribuiscono al raggiungimento di un obiettivo di riduzione delle emissioni, dichiarato a livello europeo e nazionale.

²³ Questo modello assume che per poter migliorare continuamente qualsiasi processo occorre prima di tutto pianificare l'iter del processo e gli obiettivi da raggiungere; in seguito all'implementazione vanno monitorati i processi parziali e misurati i risultati finali. La valutazione, che dà un quadro del processo, permette di attuare strategie di consolidamento dei

L'importanza di tale norma, come strumento di politica nazionale per il miglioramento dell'efficienza energetica, trova esplicito riferimento nel d.lgs. 115/2008 (art. 16), recepimento della direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi dell'energia e dei servizi energetici, e nella recente direttiva 2012/27/UE. La nuova direttiva si pone l'obiettivo di aumentare l'uso efficiente dell'energia per ridurre del 20% i consumi energetici; non contiene di per sé un obiettivo vincolante, ma misure vincolanti da adottare. Le principali misure previste dalla direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica riguardano:

- gli edifici pubblici dotati di impianti di climatizzazione invernale ed estiva;
- le imprese energetiche di pubblica utilità, che devono raggiungere un risparmio energetico di almeno 1,5% per anno sul totale dell'energia venduta ai consumatori finali. Il calcolo del risparmio energetico aggiuntivo va effettuato sulla base della media dei consumi dei 3 anni precedenti l'entrata in vigore di questa direttiva; possono invece essere escluse le vendite di energia per i trasporti;
- le grandi imprese, che saranno obbligate ad effettuare audit energetici ogni 4 anni in modo indipendente da esperti accreditati. L'inizio di questi cicli di audit deve avvenire entro tre anni dall'entrata in vigore di questa direttiva. Sono escluse dall'audit le piccole e medie imprese;
- gli strumenti di finanziamento, che devono favorire l'attuazione delle misure di efficienza energetica. Pertanto, gli Stati membri devono impegnarsi a facilitare la costituzione di questi strumenti finanziari.

Strumento fondamentale e prerequisito per la certificazione del sistema di gestione dell'energia è l'**audit energetico**, ovvero uno strumento gestionale per effettuare l'analisi energetica e per consentire all'azienda di individuare gli interventi più opportuni per il miglioramento delle proprie performance energetiche (per esempio interventi di riqualificazione tecnologica, ristrutturazione edilizia industriale, ottimizzazione dei cicli di lavoro ecc.). Si tratta di un'analisi approfondita condotta attraverso sopralluoghi presso una sede di un ente o azienda e con contestuale esame di documenti per conoscere, e quindi intervenire efficacemente, sulla situazione energetica dell'ente/azienda. Obiettivo dell'audit energetico è fare una valutazione periodica degli aspetti energetici al fine di:

- esaminare gli aspetti connessi all'analisi energetica ed analizzare gli utilizzi dei flussi energetici per ottimizzare i consumi di processo e delle altre utenze;
- identificare aree con possibili benefici derivanti dall'introduzione di nuove tecnologie;
- identificare opportunità di riduzione dei consumi energetici maggiormente connessi a impatti ambientali (per esempio emissioni in atmosfera).

Un elemento chiave per il reale sviluppo del settore produttivo è relativo alla necessità dell'investimento in **formazione e qualificazione delle professionalità e della manodopera**, in chiave di valorizzazione delle competenze del territorio.

I percorsi di formazione, che potranno essere destinati a gestori di utenze pubbliche, progettisti, piccole e medie imprese, rivestono infatti una funzione essenziale nella buona riuscita delle iniziative di miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche del mondo produttivo, in particolare nei diversi settori collegati all'edilizia sostenibile ed alle fonti rinnovabili.

Variamente modulati ed articolati, tali percorsi possono offrire una visione delle problematiche di tipo integrato ed incidere sulle conoscenze tecniche ed organizzative e sulle competenze in campo normativo e giuridico degli operatori di settore, nonché sui loro comportamenti individuali. La necessità di creare nuove figure professionali potrebbe trovare realizzazione anche attraverso strumenti di formazione e aggiornamento *online*, che rappresentano ormai un'opzione matura. Il grande vantaggio dal punto di vista ambientale che deriva da questo approccio tecnologico alla forma-

risultati e politiche di miglioramento. Queste politiche verranno ri-pianificate, implementate, ecc. in un ciclo che modifica e migliora sé stesso nel tempo. Il modello applicativo è suddiviso in quattro fasi:

- PLAN: la pianificazione. Serve per stabilire gli obiettivi dei processi (o dei problemi) e progettare strategie per ottenere risultati conformi alle politiche dell'organizzazione.
- DO: l'implementazione. Inizia l'attuazione dei processi.
- CHECK: la valutazione. Vengono monitorati e misurati i processi e confrontati rispetto agli obiettivi ipotizzati.
- ACT: l'agire. Vengono adottate azioni per consolidare e migliorare ulteriormente ed in maniera continuativa le prestazioni dei processi ed i risultati raggiunti.

zione consiste nella riduzione degli spostamenti con auto, moto e mezzi pubblici, contribuendo alla riduzione del traffico e dei relativi impatti ambientali.

Esistono già alcuni percorsi formativi per l'acquisizione di specifiche competenze professionali di particolare interesse per il tema dell'energia (es. l'Energy Manager), che dovrebbero tuttavia essere maggiormente promossi e diffusi.

BOX – I professionisti per la gestione dell'energia

Le direttive 2002/91/CE e 2006/32/CE, rispettivamente sulle performance energetiche degli edifici e sui servizi energetici, richiedono che i Paesi membri si dotino nel tempo di schemi per assicurare la qualificazione ed eventualmente la certificazione dei professionisti e degli operatori del settore dell'energia.

In questa ottica sono state emanate alcune norme tecniche, come la EN 16001 sui Sistemi di Gestione dell'Energia, poi sostituita dalla ISO 50001, la EN 15900 sui servizi di efficientamento energetico a livello europeo, la UNI CEI 11339 sui requisiti degli Esperti di Gestione dell'Energia e la UNI CEI 11352 sulle ESCO (*Energy Service Company*) in Italia.

L'**Esperto di Gestione dell'Energia** (EGE), in particolare, è introdotto dal d.lgs. 115/2008, che all'art. 2, comma 2) lo definisce: "*soggetto che ha le conoscenze, l'esperienza e la capacità necessarie per gestire l'uso dell'energia in modo efficiente*". L'EGE dunque è una figura professionale moderna ed interdisciplinare chiamata ad agire nel contesto di un nuovo mercato europeo dell'energia che, in attuazione delle direttive comunitarie che impongono la liberalizzazione del settore, sta cambiando profondamente anche l'equilibrio degli interessi tra consumatori, fornitori di energia ed ESCO. Tale figura associa alle competenze tecniche delle solide basi in materie ambientali, economico-finanziarie, di gestione aziendale e di comunicazione e si presta naturalmente al ruolo di responsabile del Sistema Gestione Energia nell'ambito della norma ISO 50001.

In risposta alla richiesta delle suddette direttive ai Paesi membri, affinché si dotino di schemi per assicurare la qualificazione dei professionisti e degli operatori del settore dell'energia, si segnalano anche due recenti decreti:

- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74, che definisce i requisiti professionali ed i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti o degli organismi cui affidare l'ispezione degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari (art. 4, comma 1, lettera c, del d.lgs. 192/2005);
- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75, recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi cui affidare la certificazione energetica degli edifici (ex. art. 4, comma 1, lettera c, del d.lgs. 19 agosto 2005, n. 192), decreto che fissa anche le caratteristiche e i contenuti minimi dei corsi di formazione per la certificazione energetica degli edifici necessari e conseguenti.

Per quanto concerne specificamente il settore delle energie rinnovabili, per poter esercitare la professione di **installatore e manutentore straordinario di impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili** si dovrà aver seguito un idoneo percorso formativo. Questa svolta era già stata prevista dall'art. 15, comma 2 del d.lgs. n. 28/2011 (attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili), che tuttavia risulta modificato dall'art. 17 del recente Decreto Legge 4 giugno 2013, n. 63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".

Altra necessità formativa specifica riguarda infine le persone e le imprese che installano, fanno manutenzione o riparano impianti di climatizzazione e refrigerazione contenenti gas fluorurati ad effetto serra, che devono essere in possesso di un certificato (**PEF - Patentino Europeo del Frigorista**) ai sensi dell'art. 9, comma 1 e 5 del D.P.R. n. 43/2012 (attuazione del Regolamento CE n. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra).

Ruolo chiave nella sensibilizzazione delle aziende verso una gestione dei consumi energetici più efficiente può essere svolto anche dalle **ESCO** (cfr. par. 6.1.3) nell'ottica di proporre progetti che integrano interventi di efficienza energetica e impianti a fonti rinnovabili.

Per sensibilizzare le imprese verso una cultura della sostenibilità energetica e ambientale Regione Lombardia può mettere in campo vantaggi amministrativi per le imprese che adottino le procedure ISO 50001 o 14000, l'EMAS o si dotino di *energy manager* qualificato.

Il **PEAR**, con le sue misure (misura M.13, M.14), **intende valorizzare il ruolo dei soggetti chiave** dedicati alle tematiche energetiche in azienda: le società di servizi energetici (**ESCo**) e i **professionisti** nella **gestione dell'energia**.

7.3 Innovazione come motore di sviluppo

L'innovazione del settore industriale può intendersi come l'investimento in ricerca e promozione di tecnologie, materiali ed impianti innovativi ed ecocompatibili.

L'innovazione tecnologica dovrebbe accompagnarsi a notevoli benefici ambientali, ad esempio in relazione alla riduzione dei consumi energetici (quando riguarda la sostituzione di macchinari con modelli più recenti, più veloci ed efficienti e a minor dispendio di energia), al miglior sfruttamento delle risorse e alla minor produzione di rifiuti (in particolare se affiancata da tecniche di progettazione basate sull'intero ciclo di vita dei prodotti).

Anche qualora non direttamente finalizzata alla sostenibilità ambientale, peraltro, l'innovazione può generare effetti indotti positivi, come nel caso delle opportunità offerte dalle applicazioni legate al *web* per il telelavoro, in termini di riduzione degli spostamenti e dell'inquinamento ad essi associato. L'innovazione dovrebbe infine consentire alle aziende di essere più competitive sul mercato, con la realizzazione di prodotti nuovi e la riduzione dei costi.

È tuttavia utile prestare particolare attenzione ai possibili impatti ambientali nella fase di riconversione, sostituzione e ricambio tecnologico, in termini ad esempio di corretto smaltimento dei rifiuti e dei residui di produzione che potrebbero generarsi.

BOX – Le BAT

Un importante tassello per l'innovazione per le imprese è l'introduzione delle migliori tecnologie disponibili, le cosiddette BAT – **Best Available Techniques** ovvero²⁴:

- "best" significa la tecnica più efficace per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;
- "available" qualifica le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide, nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi. Questo indipendentemente dal fatto che siano o no applicate o prodotte nello Stato membro di cui si tratta, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli;
- per "technique" si intende sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura degli impianti, nonché la necessità di prendere in considerazione anche i costi e i benefici.

L'adozione delle BAT comprende dunque procedure, tecniche, tecnologie e altri aspetti quali la manutenzione, standard operativi e verifiche di consumi energetici e di efficienza; le BAT riguardano tutti gli aspetti del funzionamento di un impianto o di un'industria che influenzano l'ambiente, producendo inquinamento, calore, rumore, vibrazioni nonché consumo di risorse (acqua, materia prime ed energia). Con l'utilizzo delle migliori tecnologie le imprese possono quindi trarre un importante vantaggio anche nella riduzione degli sprechi e delle inefficienze energetiche e nella prevenzione e controllo dell'inquinamento.

In aiuto agli Stati membri ed alle loro imprese, con l'entrata in vigore della direttiva sulle emissioni industriali (2010/75/UE), l'*European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau* (EIPPCB) organizza e coordina lo scambio di informazioni che porta alla stesura e revisione dei documenti di riferimento sulle BAT (chiamati BREFs²⁵) secondo le disposizioni del Documento di orientamento in materia di scambio di informazione (decisione di esecuzione della Commissione 2012/119/EU). In breve, ogni documento forn-

²⁴ Stato dell'arte sull'individuazione delle BAT (Best Available Techniques), Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia – FIRE.

²⁵ I BREF sono i principali documenti di riferimento utilizzati dalle Autorità competenti negli Stati membri per il rilascio delle autorizzazioni agli impianti con un significativo potenziale di inquinamento (circa 50.000 in tutta Europa).

sce generalmente informazioni su uno specifico settore industriale/agricolo nell'UE, sulle tecniche ed i processi utilizzati in questo settore, i livelli di emissione e di consumo attuali, le tecniche da considerare nella determinazione delle BAT e le tecniche emergenti.

7.4 Misure di supporto per l'efficientamento delle imprese

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) (Tracking Clean Energy Progress 2012) il consumo energetico nel settore industriale potrebbe scendere del 20% nel medio lungo termine favorendo la penetrazione delle migliori tecnologie disponibili. Tra le proposte della IEA per migliorare l'efficienza energetica dell'industria vi sono:

- accordi volontari per grandi imprese energivore (es. progetto Life H-REII, 2010-2012)²⁶ e industrie manifatturiere (mirati a audit, reporting, target-setting, capacity building);
- programmi di certificazione volontaria e di gestione energetica delle imprese (certificazioni EMAS, impronte ecologica di prodotto etc.);
- supporto agli audit energetici, anche fornendo supporto informativo e riferimenti standard con cui confrontare le prestazioni di ciascun settore industriale (es. progetto TREND²⁷ di Regione Lombardia);
- introduzione di standard minimi di prestazione energetica per i motori e altra strumentazione, come i trasformatori, compressori, caldaie, ecc.

Regione Lombardia, con il PEAR, mira quindi ad assumere ruolo di catalizzatore nella **promozione di accordi volontari per il conseguimento di obiettivi mirati**, da parte di varie categorie professionali e produttive, **nel campo dell'efficienza energetica** (misure M.12 e M.14).

7.5 Smart specialisation e cluster tecnologici per le imprese

Il PEAR vuole rafforzare lo sviluppo e la competitività del sistema produttivo della *green economy* lombarda, puntando sulla *Smart Specialisation Strategy* e i cluster tecnologici d'impresa (misura M.12).

BOX – La green economy

La **green economy**, intesa come un'economia "che porta ad un migliorato benessere umano ed all'equità sociale, riducendo anche sensibilmente i rischi ambientali e le scarsità ecologiche", ovvero "un'economia a basso tenore di carbonio, che fa un uso efficiente delle risorse e promuove l'inclusione sociale"²⁸, rappresenta una delle strade prioritarie per lo sviluppo sostenibile.

Il concetto è stato ribadito anche nel documento finale della Conferenza 2012 delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile (Rio+20) "Il futuro che vogliamo", che riconosce la *green economy* come elemento trainante verso lo sviluppo sostenibile e lo sradicamento della povertà e prelude all'adozione di un quadro decennale di programmi sulla promozione di modelli di produzione e consumo sostenibili. Le potenzialità della *green economy* in termini di benefici economici, energetici e ambientali ne fanno peraltro in modo indiscusso uno dei settori più considerati a livello internazionale per la ripresa economica: anche negli ultimi anni, nonostante la recessione globale, la *green economy* ha continuato a crescere in termini di investimenti e occupazione, in particolare trainata dallo sviluppo di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

²⁶ <http://www.hreii.eu/>

²⁷ <http://www.trend.regione.lombardia.it/>

²⁸ "Towards a Green Economy. Pathways to sustainable development and poverty eradication", UNEP, Nairobi, 2011. Il Rapporto suggerisce azioni per la riconversione ecologica dell'economia in dieci settori chiave: agricoltura, edilizia, energia, pesca, foreste, industria, turismo, trasporti, gestione delle acque e rifiuti.

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

Secondo i principi della Smart Specialisation, il PEAR intende supportare l'interazione sinergica e di cooperazione intersettoriale tra il mondo imprenditoriale e quello della ricerca (distretti, cluster, reti, centri di ricerca), in funzione delle aspettative del mercato e delle emergenze ambientali, quali ad esempio la diminuzione delle emissioni di CO₂.

Tale impostazione trova uno dei filoni cardine nella "matrice distrettuale", storicamente promossa e valorizzata da Regione Lombardia, soprattutto per quanto riguarda il settore industriale e manifatturiero. L'obiettivo dell'aggregazione è lo sviluppo della competitività delle imprese, mediante un'innovazione di prodotto o di processo supportata concretamente dal mondo accademico e della ricerca in generale e resa possibile attraverso piani strategici opportunamente definiti a livello governativo istituzionale.

Il PEAR si innesta in questo percorso promuovendo lo sviluppo di **cluster tecnologici di impresa**²⁹.

I cluster dovranno abbracciare i principi della *green economy*, ovvero caratterizzarsi per l'attenzione sempre più marcata alle tematiche della **riduzione del consumo d'energia e di risorse naturali (acqua, cibo, combustibili, metalli, ecc.)** ed al **contenimento delle emissioni**, della produzione **di rifiuti e dei danni ambientali**, promuovendo al contempo l'aumento dell'**efficienza energetica** e di produzione e cogliendo le opportunità di rinnovamento in chiave di sostenibilità ambientale.

Lo sviluppo dei cluster tecnologici potrà avvenire attraverso la creazione di nuovi distretti industriali ad hoc, che comprenda anche la **riconversione di impianti di produzione dismessi** o dedicati a produzioni obsolete e destinati ad uscire dal mercato, con risvolti positivi di tipo economico e occupazionale.

Le attività insediative, produttive e commerciali delle imprese distrettuali incidono su un medesimo ecosistema locale, caratterizzato da specifici e ben definiti aspetti ambientali (si pensi ad esempio a zone di elevato pregio paesistico come le zone rivierasche dei laghi lombardi). Le imprese che operano in un distretto possono presentare, oltre ad opportunità, anche criticità ambientali comuni, che per effetto dell'aggregazione dei processi produttivi, possono diventare anche di entità non trascurabile (ad esempio in termini di **inquinamento atmosferico e acustico locale, congestione da traffico**, etc.).

L'analogia matrice tecnologica e organizzativa delle imprese del distretto, inoltre, si può riflettere in comuni problematiche legate, per esempio, **all'inadeguatezza degli impianti per l'abbattimento delle emissioni inquinanti, all'obsolescenza delle tecnologie, alla carenza di strutture per la gestione ambientale**, e così via. Infine, anche le relazioni con i fornitori di apparecchiature e componenti, secondo la logica di "settore verticalmente integrato" che carat-

²⁹ I cluster tecnologici sono aggregazioni organizzate di imprese, università, altre istituzioni pubbliche o private di ricerca, altri soggetti anche finanziari attivi nel campo dell'innovazione, articolate in più aggregazioni pubblico-private, presenti su diversi ambiti territoriali, guidate da uno specifico organo di coordinamento e gestione, focalizzate su uno specifico ambito tecnologico e applicativo, idonee a contribuire alla competitività internazionale sia dei territori di riferimento sia del sistema economico nazionale.

terizza molti distretti, si giocano spesso a livello locale, e questo può rappresentare un freno all'introduzione di soluzioni tecnologiche più innovative e pulite.

L'aspetto della **riconversione delle aree industriali** dismesse o sottoutilizzate risulta particolarmente importante per la **salvaguardia della risorsa suolo** e per la **razionalizzazione energetica**, sia dell'edilizia industriale, sia dei processi industriali. Per la **localizzazione di nuovi insediamenti industriali** vanno invece utilizzati criteri che tengano conto della presenza di vincoli idrogeologici, monumentali o architettonici e di natura paesistica, delle esigenze di salvaguardia della biodiversità e della rete ecologica, nonché di standard energetici efficienti. Ulteriore fattore da valutare è la **dotazione di reti infrastrutturali e servizi per la mobilità sostenibile**; sono da privilegiare le aree dotate di connessione con i principali assi di comunicazione, nodi logistici, poli, reti infrastrutturali e sistemi di trasporto, con particolare riferimento a quelli più efficienti dal punto di vista ambientale (vicinanza alle stazioni ferroviarie, metropolitane e ai servizi di trasporto pubblico su gomma).

Per ciò che riguarda il settore industriale sono di fondamentale importanza le sinergie che si potranno trovare tra il **PEAR e POR competitività 2014-2020**, che punta fortemente allo sviluppo del settore industriale lombardo attraverso gli assi prioritari:

- *Asse I Ricerca e innovazione - Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione*, la cui priorità di investimento è: "promuovere gli investimenti delle imprese in R&I sviluppando collegamenti e sinergie tra imprese, centri di ricerca e sviluppo e il settore dell'istruzione superiore, in particolare promuovendo gli investimenti nello sviluppo di prodotti e servizi, il trasferimento di tecnologie, l'innovazione sociale, l'ecoinnovazione, le applicazioni nei servizi pubblici, la stimolo della domanda, le reti, i cluster e l'innovazione aperta attraverso la specializzazione intelligente, nonché sostenere la ricerca tecnologica e applicata, le linee pilota, le azioni di validazione precoce dei prodotti, le capacità di fabbricazione avanzate e la prima produzione, soprattutto in tecnologie chiave abilitanti, e la diffusione di tecnologie con finalità generali (Reg. UE n. 1301/2013, art.5 punto 1.b)";
- *Asse II Competitività dei sistemi produttivi - Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese*, la cui priorità di investimento è: "promuovere l'imprenditorialità, in particolare facilitando lo sfruttamento economico delle nuove idee e promuovendo la creazione di nuove aziende, anche attraverso incubatori di imprese (Reg. UE n. 1301/2013, art.5 punto 3.a)".

Il PEAR intende agganciarsi alle linee di finanziamento del POR, in particolare per quanto riguarda l'innovazione tecnologica, lo sviluppo dei settori di R&S, l'efficientamento energetico delle imprese e lo sviluppo di cluster tecnologici di impresa.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Le misure relative al settore industriale hanno effetti prevalentemente nel sistema metropolitano e pedemontano, in quanto queste sono le aree dove si concentra il maggior numero di aziende.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	La creazione di nuovi distretti industriali, in chiave di <i>smart specialisation strategy</i> , potrà comportare la riconversione di impianti di	M.12	OB.6

	produzione dismessi o dedicati a produzioni obsolete, e il recupero di aree industriali dismesse e abbandonate		
Atmosfera	Riduzione delle emissioni e dei consumi dovuti alla ottimizzazione dei processi produttivi e all'adozione di sistemi di gestione per l'energia	M.12, M.13, M.14	OB.8
	Efficientamento energetico del settore industriale e innovazione dei processi con benefici sulla qualità dell'aria		OB.8
	L'aggregazione fisica di imprese in cluster tecnologici e distretti industriali può comportare effetti cumulati negativi sulla qualità dell'aria locale (emissioni inquinanti derivanti dal traffico indotto e emissioni dai cicli tecnologici) e sul clima acustico	M.12	OB.8, OB.9
Risorse idriche	Migliore gestione delle acque di processo grazie alle misure previste dai SGE e all'innovazione tecnologica dei processi produttivi	M.13	OB.13
Beni culturali e paesaggistici	L'aggregazione di imprese in cluster tecnologici e distretti industriali può comportare effetti negativi sul paesaggio, soprattutto se localizzati in aree ad elevato pregio paesistico	M.12	OB.16
	La riqualificazione e riconversione delle aree dismesse e/o degradate ha effetti positivi sul paesaggio soprattutto urbano e di frangia		

8 Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore trasporti

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.15 Trasporti: infrastrutturazione per la mobilità elettrica

M.16 Trasporti: biometano per autoveicoli e per immissione in rete

M.17 Aggancio con il PRIA (per quanto concerne la mobilità sostenibile)

8.1 Mobilità elettrica

L'attuale configurazione del sistema della mobilità, legato prevalentemente all'uso di combustibili fossili, determina una serie di criticità ambientali, quali le emissioni di inquinanti in atmosfera e di gas a effetto serra. Oltre a ciò, in prospettiva futura, esiste anche il problema della scarsità dei combustibili fossili. In questo senso il sistema della mobilità urbana e metropolitana si sta adattando secondo le tre direttrici evolutive:

- riduzione in peso e dimensioni dei veicoli;
- sviluppo dei veicoli elettrici (e riduzione dei motori alimentati a combustibili fossili);
- cambio del paradigma di utilizzo (da veicolo di proprietà individuale verso meccanismi di *vehicle-sharing* – si veda anche il par. 8.3).

I modelli di mobilità nel prossimo decennio saranno dunque caratterizzati da **veicoli piccoli, elettrici o ibridi e, possibilmente, condivisi**.

Il PEAR prevede azioni (misura M.15) mirate a sviluppare la mobilità elettrica (veicoli solo elettrici e/o ibridi), in linea anche con quanto previsto dal PNIRE, il Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica³⁰.

La tendenza all'uso di veicoli elettrici ha una forte connessione con gli aspetti legati alla produzione di energia: è infatti già iniziata la progressiva trasformazione della rete elettrica in un grande "collettore" e "omogeneizzatore" di innumerevoli mini/micro-generatori di energia rinnovabile distribuiti sul territorio (eolici, fotovoltaici, geotermici, da biomasse, etc.). La rete elettrica può e deve quindi diventare un punto di accesso all'energia anche per i trasporti e la mobilità in generale.

Lo sviluppo nella **produzione di energia rinnovabile a basso impatto ambientale** dovrà essere strettamente coordinato e coerente con lo **sviluppo di nuovi modelli di mobilità**: l'eventuale diffusione capillare di veicoli elettrici richiederebbe infatti significativi interventi di ammodernamento del sistema di produzione e distribuzione dell'energia elettrica. Notevoli vantaggi in questo senso potrebbero arrivare dalla introduzione delle *smart grid* (cfr. par. 12.3), che consentirebbero di ottimizzare la trasmissione di energia e di bilanciare in maniera ottimale produzione e consumo.

In un'ottica di *smart grid* evoluta, le auto elettriche potrebbero addirittura costituire un beneficio per la rete elettrica, qualora si sfruttassero, per fini non esclusivamente legati alla mobilità, le **potenzialità di accumulo di energia delle batterie**: ad esempio le auto potrebbero accumulare energia durante i picchi di produzione delle fonti rinnovabili, e, se non utilizzata per l'autotrazione,

³⁰ Elaborato dal Ministero per le Infrastrutture e i Trasporti ai sensi del comma 1, art. 17 septies della Legge n. 134 del 7 agosto 2012 (in attesa del Decreto di approvazione del Presidente del Consiglio dei ministri e pubblicazione in Gazzetta Ufficiale).

rilasciarla durante i picchi di domanda, consentendo un **miglior sfruttamento delle fonti rinnovabili** e un **utilizzo più efficiente delle centrali termoelettriche** tradizionali.

L'infrastrutturazione del territorio mediante una rete capillare di colonnine di ricarica, se non attentamente progettata, può comportare un **impatto negativo sul paesaggio urbano**.

La diffusione di veicoli elettrici ed ibridi³¹ comporta molti **benefici ambientali**. Anzitutto, tali veicoli hanno complessivamente una **maggiore efficienza energetica** rispetto a quasi tutti i motori a combustione interna (a benzina e diesel in particolare).

Inoltre se l'energia elettrica utilizzata dai veicoli è prodotta a partire da fonti energetiche rinnovabili (eolico, solare, idroelettrico, ...), dal punto di vista delle **emissioni climalteranti**, la convenienza dell'auto elettrica sarebbe senz'altro maggiore a quella dei veicoli a combustione interna.

Se il motore elettrico consuma energia prodotta da FER, non si producono fumi di scarico né vapor d'acqua nell'intero ciclo di produzione/utilizzazione dell'energia elettrica necessari. Le **emissioni in atmosfera** sarebbero perciò nulle³², ad eccezione delle emissioni di particolato dovute allo sfregamento e il consumo di freni, pneumatici e asfalto, che le auto elettriche, così come quelle tradizionali, non possono eliminare.

Nel caso in cui il motore consumasse energia elettrica non prodotta da FER si dovranno, invece, tenere in considerazione le **emissioni ombra**, ovvero le emissioni generate nel luogo di produzione di energia. Il beneficio in termini di minor inquinamento in tal caso sarebbe solo locale.

Poiché il motore elettrico è dotato di prestazioni superiori alle velocità variabili e non consuma nei casi di fermo/stop, i maggiori vantaggi, in termini di efficienza rispetto alle auto a combustione interna, si avrebbero con **l'uso urbano del mezzo**, laddove sono più frequenti le fasi di accelerazione e le soste a motore acceso.

Le auto elettriche hanno infine minore necessità di manutenzione e costi di gestione.

Un ulteriore beneficio offerto dalla mobilità elettrica consiste inoltre nella silenziosità dei motori, da cui consegue un **impatto acustico pressoché nullo**, specialmente in ambito urbano; d'altro canto la silenziosità può sollevare dei **problemi di sicurezza nell'interazione con pedoni e ciclisti**, da risolvere attraverso un'opportuna educazione stradale di tutti gli utenti e attraverso dispositivi di segnalazione della presenza dei veicoli.

Il principale impatto ambientale nel caso veicoli elettrici riguarda lo **smaltimento delle batterie**: pur garantendo una notevole durata e un lento deterioramento delle prestazioni, le batterie costituiscono un **rifiuto speciale**, per il quale è necessario programmare una specifica filiera di recupero e riciclaggio. È necessario inoltre che la loro progettazione, oggetto di un'intensa attività di ricerca industriale, venga accompagnata da studi di LCA (*Life Cycle Assessment*). Quando la batteria non risulta più idonea per l'utilizzo su un veicolo (perché per esempio ha perso capacità di carica), potrebbe essere **riutilizzata** per altri fini, su gruppi statici o su veicoli utilizzati per sposta-

³¹ I veicoli ibridi, maggiormente diffusi, sono generalmente dotati di un motore a benzina e di un motore elettrico. I veicoli completamente elettrici funzionano esclusivamente con energia elettrica e possono essere ricaricati con opportuni collegamenti alla rete; sono meno diffusi dei precedenti per la bassa autonomia, i tempi di ricarica elevati, la carenza di colonnine per la ricarica in strada e gli elevati costi di acquisto.

³² A questo proposito va tuttavia precisato che i moderni motori, in particolare quelli a benzina, presentano emissioni decisamente ridotte (in particolare per quanto riguarda le polveri sottili).

menti di breve percorrenza, come tragitti limitati all'interno di uno stabilimento, etc.. A fine vita la batteria dovrebbe essere poi **riciclata**, recuperando i materiali di cui è costituita³³.

BOX – Le city logistic elettriche

L'efficientamento del settore logistico può avvenire anche attraverso la creazione di piattaforme di **city logistic elettriche**, strutture dedicate alla distribuzione sostenibile delle merci, che ospitano stalli per la ricarica di veicoli elettrici.

Per city logistic si intende l'organizzazione della distribuzione ottimizzata dei carichi, concentrata in unico punto di raccolta, su fasce orarie predefinite, e la distribuzione dell'ultimo miglio effettuata con veicoli a basso impatto ambientale. Le piattaforme di city logistic hanno un impatto positivo sull'ambiente, perché ottimizzando i carichi e i momenti di carico e consegna, permettono la razionalizzazione dei percorsi, la riduzione delle percorrenze da cui ne deriva la riduzione dei veicoli commerciali circolanti, in particolare nei centri storici delle città, un miglioramento della congestione da traffico e delle relative emissioni inquinanti. Di contro, la creazione di una piattaforma logistica potrebbe richiedere occupazione di suolo di alto e, soprattutto se inserita in un contesto cittadino, rappresenterebbe un polo generatore di traffico, anche di mezzi pesanti.

Al fine di favorire lo sviluppo della mobilità elettrica il PEAR (misura M.15) propone di:

- sviluppare un piano della mobilità elettrica all'interno del Piano Regionale dei Trasporti e della Logistica, al fine di programmare l'espansione delle infrastrutture di ricarica;
- adeguare la l.r. 12/2005 (*Legge per il governo del territorio*) affinché gli strumenti urbanistici e di programmazione prevedano uno standard minimo di dotazione di impianti pubblici di ricarica elettrica e di impianti di ricarica ad uso collettivo a corredo delle attività commerciali terziarie e produttive di nuovo insediamento;
- predisporre "Linee Guida per l'installazione delle colonnine su suolo pubblico", al fine di definire degli standard relativi alle diverse problematiche di sicurezza, economiche e normative legate a questa tipologia di intervento;
- favorire la partecipazione a progetti europei e/o di rilevanza internazionale, come ulteriore opportunità per favore della mobilità elettrica, nel confronto con le migliori soluzioni tecnologiche e gestionali;
- favorire, nell'individuazione della localizzazione delle infrastrutture di ricarica, la creazione di corridoi elettrici che colleghino le aree urbane con le principali direttrici europee, garantendo la sufficiente autonomia di ricarica alle autovetture elettriche;
- favorire l'installazione delle colonnine pubbliche di ricarica in punti strategici, quali ad esempio i parcheggi privati, i parcheggi pubblici in prossimità delle stazioni della metropolitana o delle ferrovie;
- privilegiare l'installazione delle colonnine pubbliche di ricarica veloce (con potenza superiore ai 43 kW e durata di 10-15 minuti) nei distributori di carburante esistenti.

Altre azioni di supporto potranno comprendere:

- l'accesso alle infrastrutture di ricarica pubbliche attraverso l'utilizzo di Smart Card compatibili con le Card in uso per i servizi di trasporto pubblico;

³³ In merito alla problematica dello smaltimento degli accumulatori, fra i suggerimenti emersi dalla consultazione istituzionale del PNIRE, si richiama la necessità di creare un PRAC (Pubblico Registro Accumulatori), che consenta la tracciabilità degli accumulatori, da sottoporre a collaudi periodici; in caso di sostituzione, il detentore dovrà produrre prova di aver smaltito l'accumulatore posseduto, secondo le prescrizioni di legge in materia di tutela ambientale.

- l'incentivo alla diffusione di un sistema di ricarica comandato da una Smart Grid, che consenta un'efficiente distribuzione di energia elettrica e un uso più razionale dell'energia, minimizzando eventuali sovraccarichi e variazioni di tensione elettrica.

8.2 Biometano per autotrazione

Il **biometano** (cfr. par. 11.1.2 per maggiori dettagli) è un gas del tutto paragonabile al metano ottenuto tramite un processo di purificazione del biogas, che può essere utilizzato anche come combustibile nell'autotrazione. Rappresenta tra i diversi combustibili un'alternativa interessante, per prestazioni energetiche ed ambientali: si caratterizza infatti come il combustibile per autotrazione con **maggiore contenuto energetico** per unità di peso e presenta notevoli vantaggi, rispetto ad altri combustibili e anche su veicoli recenti (EURO 5), per quanto riguarda le emissioni di CO₂ e NOx per unità di massa³⁴.

È inoltre **particolarmente economico**, pertanto potrebbe trovare impiego, oltre che nel settore agricolo e nel trasporto pubblico, anche nel settore privato³⁵.

Un ulteriore vantaggio, nel raffronto con gli altri biocombustibili, è dato dal fatto che alla produzione di biometano è destinato il sottoprodotto di altre attività (allevamento, agricoltura e produzione alimentare in genere, depurazione reflui fognari, smaltimento FORSU...). In questo modo c'è un effetto sinergico tra la produzione di energia e la distruzione di rifiuti, che andrebbero altrimenti smaltiti.

Per quanto concerne le **emissioni di inquinanti** di un veicolo a biometano, esse ricalcano quelle dei comuni veicoli alimentati a gas naturale. Dal punto di vista fisico, infatti, i due combustibili sono identici.

Riguardo alle emissioni di **idrocarburi incombusti**, queste sono in media su valori uguali fra motori a benzina e a metano; per quanto concerne gli idrocarburi non metaniferi (NMHC), che sono direttamente collegati alla formazione dell'ozono, le auto a metano registrano le emissioni più ridotte. Praticamente **assenti risultano le emissioni di particolato**.

Per ciò che riguarda gli effetti ambientali, positivi e negativi, legati alla realizzazione di impianti per la produzione di biometano si rimanda al par. 11.1.2.

Il **biocarburante da autotrazione** derivato da processo di digestione anaerobica di sottoprodotti (definizione di **biometano**) è stato recentemente incentivato con il D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico del 5 dicembre 2013 recante "Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale"³⁶. La direttiva 28/2009/CE pone, infatti, il target di consumo di FER nei trasporti al 10% entro il 2020.

Il PEAR prevede azioni di supporto per la diffusione del biometano come carburante per l'autotrazione e in particolare (misura M.16):

- sviluppo della rete di distribuzione del metano;

³⁴ Progetto LIFE "Microphilox - bio-natural-gas for cleaner urban transport". Workshop 26 marzo 2009 "Biogas as a potential renewable energy source".

³⁵ L'Italia vanta la più alta concentrazione mondiale di veicoli a gas naturale, che potrebbero già funzionare a biometano senza la necessità di alcuna modifica al sistema di alimentazione.

³⁶ Il D.M. Sviluppo economico 5 dicembre 2013 contiene gli incentivi per immettere in rete o usare come carburante per autotrazione il metano ottenuto raffinando il biogas, prodotto dalla digestione anaerobica di matrici costituite da sottoprodotti o prodotti di origine biologica.

- supporto alla sostituzione dei veicoli inquinanti con veicoli più efficienti, in sinergia con le misure previste dal PRIA.

Al fine di sostenere lo sviluppo del biometano, fondamentale è l'attuazione della recentissima l. 116/2014³⁷, con la quale l'autorizzazione degli impianti per la produzione di biometano è assimilata a quella degli impianti a biogas e posta in capo alle Regioni con un notevole **snellimento delle procedure burocratiche**.

Relativamente alla sostituzione dei veicoli inquinanti con veicoli più efficienti, il PEAR promuove la realizzazione di distributori per l'alimentazione delle flotte dei mezzi utilizzati per la raccolta dei rifiuti. Promuovendo il recupero da FORSU del biogas e l'utilizzo del biometano come carburante si può realizzare un modello virtuoso di **gestione del ciclo rifiuti**, con vantaggi anche di natura economica, laddove le aziende di servizi ambientali che raccolgono la FORSU sviluppino impianti per la produzione di biometano per alimentare la propria flotta di automezzi.

Per un effettivo decollo del settore e per la valutazione di ulteriori interventi sarà tuttavia necessario attendere la compiuta definizione del quadro normativo di riferimento.

8.3 Mobilità sostenibile: aggancio con la pianificazione regionale

Il PEAR non prevede azioni dirette relative allo sviluppo e potenziamento della mobilità sostenibile, assumendo, piuttosto, un ruolo di appoggio e completamento delle politiche regionali già in atto che si sostanziano nei seguenti strumenti di programmazione (misura M.17): il PRIA (Programma di Interventi per la Qualità dell'Aria, approvato con d.g.r. n. 593 del 6 settembre 2013), il PRMC (Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica, approvato con d.g.r. n. 1657 del 11 aprile 2014), il PRMT (Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti, in fase di elaborazione).

BOX – La riforma del trasporto pubblico locale

Attuale sfida di Regione Lombardia è la **riforma del trasporto pubblico locale**, avviata con la l.r. 6/2012. Tale riforma va intesa come azione per il sostegno a forme di mobilità più sostenibile, con tutti i vantaggi ambientali che ne conseguono, e come scenario di riferimento per il settore del trasporto pubblico in quanto individua direzioni e norme per l'ottimizzazione e la razionalizzazione del settore. Obiettivo della riforma è migliorare il livello di servizio di autobus, metropolitane e treni, agevolando pertanto la transizione verso modi di viaggio più sostenibili e meno impattanti sull'ambiente e, più in generale, sulla qualità della vita dei cittadini. Lo strumento attuativo, già in fase di elaborazione, è il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti.

Dal punto di vista infrastrutturale, le politiche continueranno a perseguire il miglioramento dei servizi ferroviari regionali, attraverso il potenziamento dei servizi suburbani (anche grazie all'acquisto di nuovo materiale rotabile) e il miglioramento della puntualità dei viaggi, della pulizia dei treni, dell'informazione al cittadino e la riqualificazione delle stazioni.

Il completamento delle linee ferroviarie alta capacità sull'asse est-ovest (Milano – Verona) insieme all'attuazione del sistema di penetrazione da nord lungo l'asse del Gottardo (Milano – Chiasso, Saronno – Seregno – Bergamo e Arcisate – Stabio) permetteranno di sviluppare i collegamenti strategici per il trasporto di persone e merci. L'estensione e il potenziamento della rete su ferro (23 treni nuovi e 7 ristrutturati) e l'integrazione tra grandi infrastrutture ferroviarie e quelle di interesse locale interesserà anche, soprattutto in vista di Expo 2015, la rete metropolitana e metro tranviaria afferente al capoluogo milanese e alle altre principali città lombarde. Inoltre si punterà alla riqualificazione dei collegamenti ferroviari regio-

³⁷ Legge 11 agosto 2014, n. 116 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea".

nali, con particolare attenzione al potenziamento delle reti locali e alla loro messa in sicurezza, che sono necessari per l'efficienza del trasporto pendolare e dell'intermodalità, dando vita anche alle connessioni con i poli aeroportuali.

In merito ai contenuti gestionali della riforma, un ruolo di grande rilevanza spetta all'istituzione delle Agenzie di Trasporto Pubblico Locale. Queste, infatti, se verrà loro consegnato un reale ruolo di primo piano nel processo pianificatorio, possono diventare luogo di competenza di settore ed opportunità per una pianificazione integrata attraverso il travaso di risorse, recuperando gli sprechi dovuti a sovrapposizioni tra linee e gestori, superando le inefficienze storiche ed ottimizzando la gestione del sistema, soprattutto in un quadro di risorse scarse ed incerte. Dal punto di vista energetico e ambientale le Agenzie rappresentano un'importante opportunità per internalizzare standard prestazionali e/o ambientali nelle procedure di gara e nella formulazione dei contratti di servizio relativi al trasporto pubblico.

Il PRIA in particolare prevede una serie di azioni per il trasporto pubblico locale:

- Programmi di intervento nel settore ferroviario e metropolitano: TPL-1 - Programmi di intervento nel settore metropolitano e metrotranviario; TPL-2- Sviluppo del servizio ferroviario suburbano (Linee S); TPL-3 - Interventi sulla rete ferroviaria; TPL-4 - Nuovi treni per servizi ferroviari regionali; TPL-5 - Accessibilità e integrazione urbana delle stazioni per lo sviluppo del trasporto ferroviario e dell'intermodalità passeggeri
- Iniziative e misure a sostegno della mobilità ciclistica (TPL-6 - Piano regionale della Mobilità Ciclistica; TPL-7 - Piste ciclabili; TPL-8 - Bike sharing)
- Car sharing ecologico (TPL-9)
- Dispositivi antiparticolato per autobus adibiti a servizi di TPL (TPL-10)
- Sperimentazione della tecnologia a idrogeno (TPL-11)
- Azioni per la diffusione di sistemi di infomobilità (TPL-12 - Interventi integrati per la riduzione degli impatti ambientali derivanti dalla mobilità urbana ed interurbana; TPL-18 - Diffusione dei sistemi di infomobilità)
- Rinnovo del parco veicoli TPL e taxi (TPL-13 - Rinnovo parco autobus con autobus ecologici; TPL-14 - Taxi ecologici)
- Rete autoparchi regionale (TPL-15)
- Applicazione del Free-Flow alla rete autostradale lombarda (TPL -16) - Pedaggio della rete ordinaria per i mezzi pesanti (TPL-17)
- Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (TPL-19)

I sistemi di **trasporto pubblico** offrono potenzialmente numerosi vantaggi per la comunità: innanzitutto permettono di **ridurre la congestione** dovuta all'uso dei mezzi individuali nelle aree urbane e sulle grandi arterie, contribuendo così a ridurre smog, rumore e a migliorare la sicurezza sulle strade. I mezzi di trasporto pubblico inoltre utilizzano **meno energia**, in rapporto al numero di passeggeri, rispetto al trasporto privato, riducendo, quindi, i costi dei viaggi. L'ampliamento delle reti del trasporto pubblico, ferroviario e non, presenta quindi importanti **impatti ambientali positivi**, qualora riesca a ridurre la quota di spostamenti con mezzi privati.

Spesso l'uso del trasporto pubblico è tuttavia poco attraente rispetto al mezzo privato, se non del tutto impraticabile, a causa della sua diffusione non sufficientemente capillare. Altri fattori critici per l'utenza sono il sovraffollamento, la carenza di pulizia, l'inadeguatezza degli orari. I tempi di percorrenza possono non essere concorrenziali rispetto a quelli del mezzo privato a causa della frequenza insufficiente dei mezzi e della mancanza di percorsi preferenziali in ambito urbano.

I principali impatti ambientali negativi che derivano dall'ampliamento delle reti di trasporto pubblico (nuove infrastrutture lineari, etc.) sono: il **consumo del suolo** che viene tolto da destinazione agricola o naturale per la realizzazione della linea vera e propria e di tutte le strutture di supporto

necessarie (stazioni, parcheggi di interscambio, stazioni elettriche, ...); un impatto negativo sulla **biodiversità**, tipicamente imputabile alle infrastrutture lineari, dovuto dalla frammentazione degli habitat naturali, qualora le opere realizzate non siano progettate in maniera tale da non interrompere i **corridoi ecologici** e da non rendere marginali alcuni terreni naturali; sono poi da valutare in relazione alle specifiche casistiche di progetto gli **impatti acustici** generati sulla popolazione e sulla fauna e l'eventuale esposizione a **campi elettromagnetici** dovuta all'ampliamento delle linee elettriche in corrispondenza delle ferrovie.

Il PRIA prevede anche azioni a favore della **mobilità ciclistica**. Una di queste si è già concretizzata nell'approvazione del PRMC, che: individua il sistema ciclabile di scala regionale, mirando a connetterlo e integrarlo con i sistemi provinciali e comunali; favorisce lo sviluppo dell'intermodalità e individua le stazioni ferroviarie "di accoglienza"; propone una segnaletica unica per i ciclisti; definisce le norme tecniche ad uso degli Enti Locali per l'attuazione della rete ciclabile di interesse regionale.

In generale, la diffusione della mobilità ciclistica può comportare **risparmio energetico, riduzione delle emissioni in atmosfera, diminuzione dell'inquinamento acustico e maggiore inclusione sociale** per chi non ha accesso all'autovettura. L'uso della bicicletta, costituendo anche un fattore di esercizio fisico, può **ridurre il livello di sedentarietà** della popolazione e avere un effetto positivo sulla salute.

Ogni intervento per favorire la ciclabilità, soprattutto in ambito urbano, non può prescindere dall'aumento delle **condizioni di sicurezza** per i ciclisti e per il loro mezzo, perseguibile attraverso l'adeguata progettazione dei percorsi ma soprattutto diminuendo il numero di auto per le strade (ad es. il car sharing, in questo senso, può rappresentare un intervento sinergico).

Quasi tutti gli interventi dei Piani/Programmi regionali citati hanno effetti ambientali complessivamente positivi, 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. Tuttavia, per maggiori approfondimenti relativi agli effetti sull'ambiente delle altre azioni citate, si rimanda ai rispettivi Rapporti Ambientali di PRIA, PRMC e agli elaborati del PRMT, tutti consultabili sul sito internet di Regione Lombardia.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

<i>Sistemi metropolitano e pedemontano</i>
Tra i diversi sistemi territoriali, il sistema metropolitano è quello che maggiormente beneficerebbe di interventi volti allo sviluppo della mobilità elettrica e mobilità sostenibile, andando quindi a ridurre le emissioni generate dal traffico veicolare, causa importante di inquinamento atmosferico nei centri urbani. I benefici ambientali che si otterrebbero vanno dal miglioramento della qualità dell'aria alla riduzione dell'impatto acustico. La diffusione della mobilità ciclabile deve essere accompagnata di interventi di tutela del ciclista, per una fruizione della strada più sicura. In questo senso andranno programmate azioni per consentire un utilizzo sinergico della strada anche dei veicoli elettrici, che per la loro silenziosità sono meno avvertibili da ciclisti e pedoni.
<i>Sistemi montano, dei laghi, del Po e dei grandi fiumi</i>
Gli interventi di mobilità sostenibile probabilmente toccheranno, a meno di isolate iniziative virtuose, molto parzialmente i territori dei tre sistemi, montano, dei laghi, del Po e dei grandi fiumi, ancora caratterizzati da una mobilità prevalentemente privata su strada. Gli effetti sul contesto ambientale in questi tre sistemi saranno perciò poco significativi.
<i>Sistema della pianura irrigua</i>
Il territorio agricolo si presta più di altri alla produzione di metano e biometano, per la grande disponibilità

di biomassa e reflui zootecnici da destinare agli impianti. Gli impianti di trattamento dei reflui zootecnici per la produzione di biometano potrebbero, se non adeguatamente mitigati, comportare il parziale deterioramento della qualità paesaggistica della pianura agricola. Un impatto sulla qualità della vita degli abitanti potrebbe essere provocato dagli odori molesti prodotti dagli impianti a digestione anaerobica. Per maggiori dettagli consultare il par. 11.1.2.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Consumo di suolo dovuto all'installazione di colonnine di ricarica e allo sviluppo/estensione di reti per il TPL o per la mobilità ciclistica	M.15, M.17	OB.6
Atmosfera	Riduzione delle emissioni generate da traffico veicolare legate alla diffusione dei veicoli a ridotto impatto ambientale, al maggior utilizzo del TPL e della bicicletta	M.15, M.16, M.17	OB.8
	Riduzione dell'impatto acustico dovuto alla maggior diffusione della motorizzazione elettrica dei veicoli e della mobilità ciclistica	M.15, M.17	OB.9
	Lo sviluppo/estensione di reti su ferro può comportare maggiore impatto acustico e maggiore esposizione a campi elettromagnetici dovuta all'ampliamento delle linee elettriche	M.17	OB.9, OB.10
Biodiversità	Lo sviluppo/estensione di reti di trasporto pubblico locale, soprattutto se di tipo lineare, può comportare frammentazione degli habitat	M.17	OB.14
Beni culturali e paesaggistici	Per impianti di colonnine di ricarica di grandi dimensioni sono possibili effetti di disturbo del paesaggio determinati da interventi "fuori scala" o dalla eccessiva prossimità a emergenze architettoniche e paesaggistiche	M.15, M.17	OB.16

9 Stima degli effetti ambientali delle misure per il settore agricoltura

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.18 Aggancio con il PSR 2014-2020 di Regione Lombardia

Il PEAR valorizza il settore agricolo come soggetto attivo nello sviluppo del sistema energetico regionale. Per questo prevede il supporto alle misure inserite nel PSR – Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 di Regione Lombardia.

Particolari sinergie riguarderanno la priorità 5 del PSR “incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale”, attraverso le focus area: b) rendere più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare e c) favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto, residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia.

Il PSR intende, infatti, supportare le attività di sfruttamento a fini energetici dei prodotti e sottoprodotti agro-forestali, al fine di aumentare, da un lato, l'uso efficiente di energia nelle aziende agricole e agroindustriali e, dall'altro, promuovere la gestione sostenibile dei boschi, migliorare i soprassuoli forestali e aumentare la qualità e il valore economico dei prodotti in un'ottica di **multi-funzionalità delle aziende agricole** (food, fertilizzanti, chemical ed energia, bioraffineria).

Le misure PSR che corrispondono a queste priorità sono le seguenti:

- Sottomisura 4.1 - Investimenti per il miglioramento delle prestazioni e della sostenibilità delle aziende agricole;
- Sottomisura 6.4 - Supporto agli investimenti nella creazione e sviluppo di attività non agricole;
- Sottomisura 8.6 – Supporto agli investimenti in tecnologie silvicole e nella trasformazione, mobilitazione e commercializzazione dei prodotti delle foreste;
- Sottomisura 16.5 – Supporto azioni congiunte per la mitigazione dei cambiamenti climatici e l'adattamento ad essi e per approcci comuni ai progetti ed alle pratiche ambientali in corso.

La sottomisura 4.1, con l'operazione 4.1.a, prevede **investimenti per migliorare e ammodernare le strutture delle aziende agricole** attraverso l'introduzione di misure innovative tecnologiche e gestionali, ad esempio: acquisto di impianti, macchine e attrezzature finalizzati alla produzione di energia da FER per uso aziendale, interventi per aumentare l'efficienza energetica, costruzione di nuovi edifici, acquisto macchinari e strutture, anche finalizzati alla riduzione delle quantità nell'uso di fertilizzanti e/o prodotti fitosanitari, etc..

Le soluzioni innovative dal punto di vista ambientale introdotte dalle aziende, oltre a ridurre in prima battuta i costi sostenuti, possono essere volano per la competitività del settore.

Alcune azioni soggette a finanziamento possono prevedere **l'occupazione di suolo libero** per nuovi edifici, impianti e strutture, cui si lega la potenziale **alterazione del paesaggio rurale**.

Gli impatti ambientali relativi ad interventi di questo tipo potranno essere complessivamente ridotti attraverso: la provenienza locale delle materie prime, la chiusura dei cicli produttivi in azienda, il

recupero e la valorizzazione delle strutture e degli edifici già esistenti, la mitigazione visiva degli edifici nel contesto rurale, la progettazione di nuovi interventi seguendo l'approccio dell'architettura bioclimatica e utilizzando materiali di bioedilizia, etc..

Gli impianti che utilizzano biomasse agro-forestali possono causare **impatto sulla qualità dell'aria per l'emissione di particolato**, che dovranno minimizzare attraverso le migliori tecnologie e misure (in coerenza con quanto previsto dal Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria – PRIA). Ulteriori emissioni inquinanti in atmosfera sono generate dai mezzi agricoli e dai processi produttivi del settore, per i quali risulta fondamentale prevedere la sostituzione dei combustibili fossili impiegati con altri basati sulle biomasse prodotte. Gli interventi volti ad un uso più razionale dei fertilizzanti e prodotti fitosanitari possono determinare **impatti positivi anche sulla qualità dei suoli e delle acque**, soprattutto se in aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata o in aree particolarmente vulnerabili.

La sottomisura 6.4, con l'operazione 6.4.a, supporta la **creazione di nuove imprese, micro e piccole, finalizzate allo sviluppo di attività di diversificazione delle pratiche agricole** (nuovi servizi e negozi essenziali a favore della popolazione, punti vendita di prodotti agricoli, impianti per la produzione di energia da FER ovvero finalizzati a ottenere risparmi energetici nei cicli produttivi, strutture ricreative e servizi di piccola ricettività turistica, ...). L'operazione sostiene le economie locali dei contesti rurali marginali, contribuendo a mantenere il presidio del territorio, in particolare nelle aree svantaggiate di montagna.

Ne consegue lo sviluppo di una filiera bosco-legno-energia a supporto della corretta gestione, manutenzione e pulizia del bosco, che, oltre a contrastare il fenomeno di abbandono dei boschi, può avere **effetti positivi su paesaggio e biodiversità**, presidio del **territorio** e **sostegno alle economie delle popolazioni** locali.

La sottomisura 6.4, con l'operazione 6.4.c, supporta **inoltre la realizzazione e lo sviluppo di attività di produzione di energia**, finanziando la costruzione e l'ampliamento di impianti per la produzione da FER, reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento, bioraffinerie e l'acquisto di tecnologie informatiche a supporto della produzione energetica, dell'efficienza energetica aziendale e della tracciabilità delle utilizzazioni agronomiche.

Gli impatti ambientali della produzione di energia da FER e della diffusione di reti di teleriscaldamento/raffreddamento sono analizzati nel dettaglio rispettivamente nel cap. 11 e nel par. 12.1.

La sottomisura 8.6 include le operazioni 8.6.a e 8.6.b che rispettivamente prevedono investimenti per accrescere il valore dei **prodotti forestali** e investimenti nella **trasformazione, mobilitazione e commercializzazione dei prodotti delle foreste**.

Tali operazioni sono intese a incrementare il potenziale delle foreste e ad accrescere il valore aggiunto dei prodotti forestali, attraverso investimenti per l'ammodernamento e il miglioramento dell'efficienza delle imprese che operano nei boschi.

Lo sfruttamento e la commercializzazione dei prodotti forestali può incidere negativamente sugli **ecosistemi boscati** se condotta in modo intensivo; d'altro canto, l'attivazione di una filiera bosco-legno-energia a supporto della corretta gestione, manutenzione e pulizia del bosco, evitando **fenomeni di abbandono**, ha ricadute positive anche su **paesaggio** e **biodiversità** e sull'economia locale.

La sottomisura 16.5, con l'operazione 16.5.a, sostiene la **realizzazione di progetti complessi funzionali allo sviluppo rurale sui temi della sostenibilità ambientale**, promossi da una

pluralità di soggetti organizzati in forme integrate/aggregate, articolati su diverse tipologie di intervento, in particolare riconducibili:

- agli investimenti non produttivi;
- ai pagamenti agro-climatico-ambientali, agricoltura biologica e indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva quadro sull'acqua per progetti volti a ridurre l'impatto ambientale dell'agricoltura;
- allo sviluppo di progetti integrati relativi alla filiera bosco-legno-energia;
- allo sviluppo di progetti volti alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Tali interventi, essendo più articolati, sono potenzialmente più significativi in termini di ricadute ambientali positive rispetto ad interventi isolati, in particolare su **cambiamenti climatici** e **qualità delle risorse naturali**.

Un esempio di progetto integrato e complesso, che preveda l'integrazione tra tutte le filiere sopra citate, potrebbe riguardare la realizzazione di un impianto di fermentazione anaerobica, progettato secondo le migliori tecnologie disponibili, dimensionato al trattamento degli scarti agricoli e degli allevamenti di bestiame operanti in zona e, se necessario, anche al trattamento della frazione umida dei rifiuti urbani raccolti con sistemi porta a porta. Un impianto di questo tipo, finalizzato alla produzione di metano e alla sua conversione energetica sia per gli autoconsumi dell'impianto, che per usi esterni (teleriscaldamento-raffreddamento, autotrazione, cogenerazione di elettricità e calore), potrebbe rendere energeticamente autosufficienti le aziende agricole che operano nell'area. Un impianto per il trattamento aerobico dei fanghi prodotti dal digestore e di cippato di legno derivante da eventuali potature e dalla gestione dei vicini boschi, potrebbe chiudere il ciclo, con la produzione di compost di qualità, che troverebbe la sua naturale destinazione nelle stesse aziende agricole che alimentano il digestore. In questo caso, la costante segregazione nei terreni agricoli del carbonio organico sintetizzato dalle piante, nella forma di compost, darebbe un contributo alla riduzione dei gas serra nettamente maggiore di quello della semplice combustione delle stesse biomasse.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Gli effetti ambientali commentati, relativi alla misura M.17 di sostegno al PSR 2014-2020, sono da riferirsi principalmente al sistema della pianura irrigua e, per ciò che riguarda la filiera bosco-legno, al sistema montano.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Consumo di suolo dovuto alla costruzione di nuovi edifici, strutture e impianti per le FER in ambito agricolo	M.18	OB.6
	Riduzione dell'inquinamento dei suoli agricoli per l'uso più efficiente e/o ridotto di fertilizzanti e prodotti fitosanitari		OB.6
Atmosfera	Effetti positivi sulla qualità dell'aria grazie alla riduzione dei consumi energetici nelle aziende e il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici	M.18	OB.8

	La produzione di energia da FER permette di ridurre le emissioni climalteranti e inquinanti, laddove sostituisce l'uso di fonti tradizionali. Tuttavia andranno considerate anche le emissioni dovute al trasporto dei combustibili all'impianto e le emissioni legate al funzionamento dell'impianto (generate in particolare dalla combustione di legno)		
Biodiversità	Ricadute positive sulla biodiversità legate all'attivazione di una filiera bosco-legno-energia a supporto della corretta gestione, manutenzione e pulizia del bosco	M.18	OB.14, OB.15
Beni culturali e paesaggistici	Potenziale alterazione del paesaggio rurale dovuto alla costruzione di nuovi edifici, strutture e impianti FER	M.18	OB.16
	Recupero di manufatti agricoli con ripristino del loro valore storico e culturale		
	Ricadute positive sul paesaggio rurale e montano legate all'attivazione di una filiera bosco-legno-energia a supporto della corretta gestione, manutenzione e pulizia del bosco		

10 Stima degli effetti ambientali delle misure sulle politiche trasversali

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.2 Residenziale e terziario: Proposte di semplificazione per la demolizione/ricostruzione e insprimento per le costruzioni su suolo libero

1. facilitazione interventi demolizione e ricostruzione
2. proposta di modifica della legge urbanistica
3. aggancio alla nuova legge (in fase di redazione) sul consumo di suolo

M.26 Accreditamento quale struttura di coordinamento del Patto dei Sindaci

10.1 IL PAES dalla teoria alla pratica

Il PEAR riconosce agli enti locali il ruolo strategico in merito alle tematiche energetiche del contenimento delle emissioni e di lotta al cambiamento climatico. Infatti gli enti locali:

- sono importanti consumatori di energia, sia in quanto proprietari di edifici (uffici, scuole, edilizia residenziale pubblica, ...), sia in quanto fornitori di servizi ad alta intensità energetica – l'illuminazione pubblica, il trasporto, ...);
- hanno il ruolo di pianificatori del territorio e, grazie alle loro competenze regolamentatorie, nel rilascio di concessioni e autorizzazioni e nella definizione di appalti pubblici, a loro spetta il governo delle trasformazioni ed il dovere di garantirne la sostenibilità ambientale;
- sono i soggetti più vicini alla comunità locale e quindi più adatti per informare, motivare e coinvolgere i loro cittadini, i professionisti e gli attori del territorio nell'utilizzo intelligente e sostenibile dell'energia.

Fra le possibilità degli enti locali di partecipare attivamente al contenimento delle emissioni ed al risparmio energetico, recependo le strategie e gli indirizzi di livello sovralocale, vi è l'adesione ufficiale, in qualità di firmatari (per i Comuni) o di struttura di supporto (per le Province), al **Patto dei Sindaci**, un'iniziativa della campagna "*Sustainable Energy Europe*" promossa dalla Commissione Europea a favore dell'efficienza energetica e del raggiungimento (e superamento) degli obiettivi del Pacchetto 20-20-20 a livello locale.

BOX – Il Patto dei Sindaci

L'adesione al Patto dei Sindaci prevede la redazione di un **Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)**, in cui il firmatario si impegna nel raggiungimento di un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra nel proprio territorio di almeno il 20% entro il 2020, attraverso una opportuna serie di azioni dichiarate nel piano, finanziate o finanziabili. In particolare, il PAES deve individuare azioni per la riduzione dei consumi/emissioni per:

- edifici, attrezzature e impianti comunali: edifici pubblici (climatizzazione invernale ed estiva, illuminazione, ...), illuminazione pubblica, segnaletica stradale, ...;
- edifici, attrezzature e impianti non comunali: edifici residenziali e edifici del terziario (climatizzazione invernale ed estiva, altri consumi elettrici degli edifici, ...);
- trasporti e mobilità: trasporti privati e commerciali, mobilità sostenibile;
- appalti pubblici di prodotti e servizi: nuove procedure di assegnazione servizi, contratti servizio energia ex d.lgs. 115/2008.

Le azioni possono essere rivolte al patrimonio pubblico (uffici, scuole, edilizia residenziale pubblica, illumi-

nazione, mezzi di trasporto, etc.) e a carico interamente dell'amministrazione, come la riduzione e l'efficientamento dei consumi negli edifici, pratiche di GPP – *green public procurement*³⁸ ed acquisto di energia verde, etc. oppure rivolte ai privati, come la promozione della contabilizzazione dei consumi e del risparmio energetico, la regolamentazione dell'efficientamento del patrimonio edilizio, il sostegno alla produzione e auto-produzione di energia rinnovabile e allo sviluppo di sistemi di "*active demand*" per una migliore e più razionale gestione dei consumi di ciascuno, etc.

Nell'ambito degli impegni sottoscritti con l'adesione al Patto dei Sindaci, per l'individuazione di un obiettivo di riduzione quantitativo a livello locale (precondizione necessaria per la redazione del PAES) è necessario conoscere il dato emissivo di partenza in un certo momento temporale, elaborando un inventario delle emissioni dei gas serra, nonché mettersi in condizione di misurare e controllare le emissioni e gli assorbimenti nel tempo, monitorando le trasformazioni del territorio sin dalla fase in cui esse vengono decise. La redazione dell'**inventario delle emissioni** e il **monitoraggio** sono azioni che hanno una valenza di per sé, poiché da un lato obbligano l'amministrazione pubblica a prendere atto dei propri consumi energetici e sprechi, anche economici, e dall'altro a seguire concretamente lo sviluppo e l'efficacia delle azioni pianificate sul proprio territorio.

In Lombardia più di 800 comuni hanno intrapreso o stanno per concludere il percorso di predisposizione e attuazione del PAES. Gli strumenti di conoscenza e il patrimonio di dati ed informazioni, che Regione Lombardia perciò detiene³⁹, assumono un ruolo di particolare importanza proprio quale supporto delle esigenze conoscitive degli enti locali, con riferimento anche all'opportunità di sviluppare **indicatori comuni** da applicare ai PGT per il monitoraggio dell'efficienza energetica dei sistemi urbani e territoriali.

Il Consiglio regionale lombardo (O.d.G. n. 728 approvato con deliberazione n. IX/529 del 24/7/2012) ha riconosciuto l'importanza del processo in atto ed ha sottolineato la necessità e l'opportunità di **sviluppare nell'ambito del PEAR**, in stretta sinergia con le iniziative europee legate al Patto dei Sindaci, **azioni di coordinamento dei PAES** e di **supporto tecnico** e di conoscenza ed il **monitoraggio dei PAES** per quanto riguarda le azioni da essi svolte e da svolgere.

Tali intenti si sostanzieranno con l'adesione di Regione Lombardia al *Covenant of Mayors* - Patto dei Sindaci in qualità di "Coordinatore territoriale" (misura M.26). Le attività verteranno sostanzialmente su:

- supporto tecnico, inteso come affiancamento per la definizione delle progettualità (supporto per gli audit, realizzazione studi di fattibilità, messa a disposizione di dati, definizione di contratti tipo o linee guida per contrattualistica, ...);
- supporto finanziario (ricorso a BEI e/o misure dedicate di supporto finanziario);
- modelli di multi-level governance e cooperazione con gli attori locali (casi di successo, raccolta progettualità da parte del territorio).

Il ruolo di Regione Lombardia è fondamentale per appoggiare i Comuni, soprattutto qualora non siano già assistiti da una struttura di supporto provinciale, nella fase attuativa dei PAES approvati in modo da garantire, con gli adeguati aiuti tecnici e finanziari, la realizzazione di buona parte delle misure previste dai Piani, monitorandone periodicamente gli effetti in termini di risparmio energetico e riduzione della CO₂.

³⁸ D.m. Ambiente 10 aprile 2013 "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (Pan Gpp) - Revisione 2013".

³⁹ Si pensi in particolare alla nuova piattaforma PASSE - Piattaforma di Analisi Strategica per la Sostenibilità energetica (<http://www.energialombardia.eu>), che raccoglie, integra ed elabora le informazioni di numerosi data base preesistenti (SIRENA - Sistema Informativo Regionale ENergia e Ambiente, CENED - Catasto Energetico degli Edifici, CURIT - Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici, RSG - Registro regionale delle Sonde Geotermiche, BioEnerGIS - Supporto decisionale attraverso tecnologia GIS, Trend - Tecnologia e innovazione per il Risparmio e l'efficienza ENergetica Diffusa) ma anche le banche dati territoriali e sul consumo di suolo (<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>).

10.2 Strumenti a livello urbano

La pianificazione del territorio è sempre più orientata a **costituire un assetto urbano compatto e denso** ed a **minimizzare il consumo di suolo**⁴⁰, ad esempio:

- evitando lo *sprawl* urbano, che intacca il patrimonio del suolo libero e determina la necessità di nuovi collegamenti/spostamenti sul territorio;
- prevedendo un corretto mix funzionale tra residenza, servizi e sistema produttivo, terziario e commercio, in modo da minimizzare la lunghezza degli spostamenti;
- favorendo le riqualificazioni urbane, ed in particolare la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente;
- privilegiando la riconversione delle aree dismesse (ad esempio per ospitare nuove attività di *green economy*) ed il riempimento di aree intercluse nell'urbanizzato ai nuovi insediamenti in luogo di consumare suolo libero.

Le strategie per la promozione della riqualificazione del patrimonio edilizio esistente dovrebbero quindi comprendere indirizzi per la minimizzazione di nuova edificazione (misura M.2). In tal modo è possibile contrastare da un lato la densità edificatoria molto elevata e, dall'altro, l'impermeabilizzazione di nuovo suolo e relativi fenomeni di *sprawl*.

Sulla base di questi concetti, il PEAR individua due linee di azione tra di loro correlate:

- ripensare gli strumenti urbanistici di livello comunale in chiave energetica;
- rigenerazione e upgrade urbano.

Uno strumento fondamentale per il governo e la pianificazione del territorio comunale da **ripensare in chiave energetica** è il regolamento edilizio, che affianca il PGT. La revisione in chiave energetica del **regolamento edilizio**, già prevista nel percorso di PAES ma auspicabile per tutti gli enti locali, può essere fondamentale per la diffusione di buone pratiche di efficienza energetica. L'inserimento di prescrizioni e indicazioni atte a conseguire un risparmio energetico ed un uso razionale, efficiente e responsabile delle fonti di energia e a promuovere le fonti rinnovabili e la riduzione di gas climalteranti può essere effettuato ad esempio:

- regolamentando la proporzione e l'orientamento degli edifici, la tipologia di impianti, i materiali e le tecniche di costruzione, l'illuminazione, la ventilazione e l'ombreggiamento, la piantumazione di alberi e la realizzazione di tetti verdi, etc.;
- definendo alcune premialità o agevolazioni per privati e imprese innovativi in termini di riduzione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria e di incremento della capacità edificatoria, nonché criteri di progettazione coerenti alle normative vigenti.

Gli strumenti di pianificazione locale dovranno inoltre avere un ruolo chiave nel favorire **interventi di rigenerazione e upgrade urbano**, ad esempio individuando ambiti specifici o prioritari in cui intervenire, indirizzando i progetti verso le massime prestazioni energetiche, semplificando le procedure burocratiche e amministrative ed premiando, ove possibile, i miglior progetti con risorse o agevolazioni. Viceversa, dovranno essere scoraggiati consumi di nuovo suolo.

⁴⁰ Sul tema dell'uso sostenibile del suolo, Regione Lombardia ha in particolare approvato apposite linee di lavoro delineate dalla Comunicazione del Presidente del 28 luglio 2011, declinate nell'Agenda condivisa dalla giunta regionale con d.g.r. 28 luglio 2011, n. 2077 e nuovamente rilanciate con l'Agenda d'impegni per la realizzazione una via lombarda all'uso ed alla valorizzazione del suolo (d.g.r. 28 febbraio 2012, n. 3075).

Un assetto urbano compatto presenta notevoli vantaggi da un punto di vista energetico e ambientale:

- contribuisce a preservare la risorsa suolo, a fronte di contributi per la tutela del suolo e/o di compensazioni ecologiche preventive, contrastando i fenomeni di *sprawl* urbano notoriamente energivori;
- consente uno sviluppo più efficiente del trasporto pubblico locale riducendo quello privato, con miglioramenti in termini di risparmio energetico, riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, maggior sicurezza stradale;
- facilita la realizzazione di sistemi di approvvigionamento ottimizzati, riferiti ad ambiti urbani e non singoli edifici (reti di teleriscaldamento, FER, etc.).

A supporto degli EELL, Regione Lombardia svolgerà un'adeguata funzione di coordinamento, definirà opportuni strumenti di carattere normativo, tecnico e finanziario, fornirà supporto operativo ed assistenza tecnica, prevedendo il monitoraggio e riorientamento delle azioni intraprese.

Nella progettazione/aggiornamento dei propri strumenti di pianificazione e governo del territorio, gli EELL, nell'ambito delle rispettive competenze, devono tener conto in modo chiaro ed esplicito dei correlati aspetti energetico-ambientali e rispettare le indicazioni, gli obiettivi e gli indirizzi della politica energetico-ambientale fissati nel PEAR.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Sistema metropolitano Circa il 70% dell'energia viene consumata in contesti urbani. Il miglioramento dello standard energetico degli edifici nuovi ed esistenti, attraverso l'inasprimento dei criteri energetici, l'adeguamento degli strumenti di pianificazione territoriale e l'attuazione dei PAES, permette potenzialmente un significativo risparmio energetico ed emissivo e il miglioramento della qualità dell'aria, con effetti positivi sulla salute umana. Le azioni di efficientamento, nell'edilizia, nella pubblica illuminazione, nelle forniture di energia, sono spesso contenute nei PAES comunali, di cui diventa fondamentale garantire la fase attuativa. Il riuso, la rigenerazione e il recupero di ambiti urbani, degradati o sotto utilizzati, contribuisce, oltre al contenimento del consumo di suolo, alla miglior qualità della vita degli abitanti, alla valorizzazione del paesaggio urbano e al potenziale recupero di valori storici/architettonici in declino. Gli interventi di nuova edificazione, intesi a limitare i fenomeni di <i>sprawl</i>, saranno presumibilmente indirizzati verso la maggior compattezza del sistema urbano. Questo potrebbe portare allo sviluppo in altezza dell'edificato con alcuni effetti potenzialmente negativi: necessità di impianti più energivori (es. ascensori, pompe di rilancio acqua, ...), maggior ostacolo alla ventilazione nelle città e quindi alla diluizione e la dispersione degli inquinanti atmosferici, riduzione delle aree dei tetti potenzialmente utilizzabili per l'installazione di pannelli solari.
Sistema montano In ambito montano il tema consumo di suolo non è un'emergenza prioritaria; tuttavia, si assiste, soprattutto in alcune zone (Valtellina, etc.), a una frequente densificazione urbanistica e infrastrutturale concentrata nei fondovalle, che presentano un alto livello di inquinamento atmosferico locale legato soprattutto agli impianti termici civili e alla mobilità privata. In tali ambiti, interventi di efficientamento edilizio su impianti e involucri degli edifici, esistenti e nuovi, possono contribuire ad un contenimento delle emissioni in atmosfera e quindi ad un miglioramento complessivo della qualità dell'aria.
Sistema pedemontano Uno dei problemi principali del sistema pedemontano è la tendenza alla saturazione del suolo libero e alla polverizzazione degli insediamenti urbani (<i>sprawl</i>). Diventa perciò determinante la corretta pianificazione dell'uso del suolo: limitare i fenomeni di <i>sprawl</i> urbano significa razionalizzare i consumi, ma anche la distribuzione dell'energia, le infrastrutture, la mobilità e i servizi in generale (con ulteriore contenimento del consumo di suolo). Le nuove urbanizzazioni avranno meno impatti in termini energetici se compatte e adiacenti alla città esistente. Un agglomerato urbano più denso può voler dire anche preferire la realizzazione di edifici alti e laddove il

contesto tradizionalmente è costituito da edifici di pochi piani, come in moltissimi Comuni della Lombardia, l'inserimento di edifici a più piani deve tuttavia essere valutato attentamente in termini di assetto urbano (ad es. servizi, parcheggi, verde urbano) e impatto paesistico.

Sistema dei laghi

Il sistema dei laghi è caratterizzato da fenomeni di addensamento dell'urbanizzato che ne possono deturpare le bellezze paesistiche. Pertanto politiche orientate al contenimento di consumo di nuovo suolo e di rigenerazione urbana possono contribuire al mantenimento o ripristino del valore dei luoghi.

Sistemi della pianura irrigua, del Po e dei grandi fiumi

Questi sistemi territoriali sono in generale caratterizzati da bassa densità urbanistica e abitativa. È comunque fondamentale, per uno sviluppo adeguato dei territori, attivare politiche di efficientamento energetico in edilizia, di riduzione di uso del suolo e di promozione delle fonti rinnovabili, compatibili con l'ambiente (ad esempio idroelettrico, a biomassa, solare).

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Riduzione del consumo di suolo libero per abitazioni, infrastrutture e servizi grazie alla limitazione della nuova edificazione urbana a favore di interventi di rigenerazione	M.2	OB.6
	Recupero/riqualificazione di ambiti non utilizzati o degradati		
	Migliore gestione delle acque (es. fenomeni alluvionali) grazie ad una pianificazione orientata a limitare l'impermeabilizzazione di suolo		OB.6, OB.7
Atmosfera	Riduzione delle emissioni inquinanti e climateranti in atmosfera grazie a interventi di risparmio energetico e di produzione di energia da FER	M.2, M.26	OB.8
	Razionalizzazione dei trasporti pubblici e privati grazie alla limitazione dello sprawl con conseguenze positive sulla qualità dell'aria	M.2	OB.8
Biodiversità	Tutela della biodiversità e degli ambiti naturali residuali anche in ambito urbano e periurbano grazie alla limitazione del fenomeno dello sprawl e del consumo di suolo	M.2	OB.6, OB.15
Beni culturali e paesaggistici	Tutela dei paesaggi di pregio con la limitazione di nuovo edificato su suolo libero e il recupero di ambiti degradati	M.2, M.26	OB.16
	Tutela delle caratteristiche di pregio di edifici comunali di importanza storica, architettonica o monumentale nell'ambito di interventi di riqualificazione energetica, frequentemente previsti dai PAES	M.26	OB.16

11 Stima degli effetti ambientali delle misure per le FER e della proposta di individuazione delle aree non idonee agli impianti FER

L'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), nel *Fourth Assessment Report "Climate change 2007"*, ha concluso che, per attenuare gli impatti futuri sul clima, è necessaria una rapida e drastica modificazione delle politiche energetiche mondiali. Di conseguenza, la Commissione europea con il cosiddetto "Pacchetto Azione clima 20-20-20"⁴¹ (di seguito Pacchetto 20-20-20) ha sancito tre diversi obiettivi al 2020, superando gli obiettivi di Kyoto:

- l'abbattimento del 20% delle emissioni di CO₂eq (rispetto al 2005);
- la copertura attraverso le fonti rinnovabili del 20% dei consumi energetici finali;
- il risparmio del 20% dell'energia utilizzata entro il 2020 (rispetto allo scenario di riferimento).

Il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha convenuto il quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030 per l'UE⁴²; ha inoltre approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030:

- la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40%, con obiettivi vincolanti per gli Stati membri per i settori non-ETS;
- l'aumento del consumo di energie rinnovabili di almeno il 27% sui consumi finali di energia, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- il miglioramento dell'efficienza energetica di almeno il 27%, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%;
- entro il 2020, il completamento del mercato interno dell'energia, realizzando l'obiettivo del 10% per le interconnessioni elettriche esistenti, al fine di arrivare al 15% entro il 2030.

L'Italia ha recepito il quadro normativo europeo con una declinazione degli obiettivi che prevede, sulla base dell'accordo di ripartizione raggiunto dagli Stati membri (basato sul criterio del PIL pro-capite), al 2020 i seguenti traguardi:

- la riduzione delle emissioni pari al 18% complessivo rispetto al 2005: 21% per i settori ETS (Emission Trading System) e 13% nei settori non-ETS;
- la copertura del 17% di energia da fonti rinnovabili, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti;
- la riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020.

La Strategia Energetica Nazionale, tra i suoi 4 obiettivi principali, include il raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto Europeo Clima-Energia 20-20-20".

In questo quadro, i temi delle emissioni di gas serra, dell'efficienza energetica, dell'uso di fonti energetiche rinnovabili (FER) sono diventati i pilastri della strategia energetica europea e nazionale.

A partire dagli anni '90, con il Protocollo di Kyoto, le FER hanno assunto un ruolo fondamentale nella produzione energetica a livello mondiale, a causa della riduzione delle riserve di combustibili fossili e degli elevati livelli di inquinamento che l'uso di questi ultimi provoca. Le FER presentano

⁴¹ Comunicazione della Commissione al Consiglio europeo e al Parlamento europeo del 10 gennaio 2007 "Una politica energetica per l'Europa" COM(2007) 1 definitivo.

⁴² Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni del 22 gennaio 2014 "Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030" COM(2014) 15 definitivo.

numerosi vantaggi, tra cui quello di essere inesauribili e di avere impatto ambientale nullo con riferimento alla produzione di gas serra e, in molti casi, di scorie da smaltire.

Le FER consentono dunque di disporre di energia pulita, data la pressoché totale assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera. Solo nel caso di FER di origine biogenica (biomasse solide, liquide, gassose) sono generate emissioni nell'ambito dei processi di combustione necessari al loro utilizzo.

Oltre ai vantaggi strettamente energetici ed ambientali, la promozione delle FER permette di creare nuova occupazione e di ridurre la dipendenza economica nei confronti dei Paesi esportatori di greggio, metano, etc. Può essere inoltre un'opportunità per ripensare ed accrescere la qualità urbana e del territorio, valorizzando nel contempo le risorse naturali - sole, vento, acqua, biomasse e calore del sottosuolo - a seconda delle potenzialità locali.

Principale impatto potenzialmente negativo dello sviluppo delle FER riguarda l'**inserimento sul territorio e nel paesaggio degli impianti**. A questo tema è dedicata l'individuazione da parte del PEAR delle cosiddette "aree non idonee" ad ospitare gli impianti di produzione di energia elettrica da FER.

Il PEAR prevede lo sviluppo del settore attraverso i seguenti filoni d'azione:

- standard più performanti per i consumi energetici in edilizia;
- installazione di FER nell'ambito delle azioni di ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente;
- semplificazione normativa;
- definizione delle aree non idonee.

I primi due punti sono già stati affrontati nel par. 6.1. Per quanto riguarda invece la *semplificazione normativa*, Regione Lombardia ha operato negli ultimi anni puntando sui seguenti capisaldi:

- innovare la legislazione regionale in materia di funzioni autorizzative degli impianti FER;
- armonizzare sul territorio regionale l'esercizio delle funzioni autorizzative mediante le linee guida regionali;
- razionalizzare le regole amministrative che fanno parte o concorrono con il procedimento autorizzativo;
- favorire la semplificazione amministrativa.

Il PEAR conferma la validità di questi capisaldi proseguendo nell'ottica della semplificazione normativa, in relazione agli aggiornamenti della legislazione nazionale e agli sviluppi delle tecnologie FER.

L'**individuazione delle aree non idonee** all'installazione di impianti FER è avvenuta, secondo quanto previsto dal D.M. 10 settembre 2010, con "*un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identifichino obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti*".

Il PEAR specifica che la “non idoneità” è da intendersi come **divieto all’installazione di una determinata tipologia di impianto** nell’area individuata⁴³.

L’individuazione delle aree non idonee è stata un’attività complessa e analitica che l’estensore del Programma ha condotto grazie al contributo delle varie competenze presenti in Regione Lombardia, al contributo degli esperti intervenuti ai tavoli di lavoro e alle istanze presentate dalla VAS. Il risultato di questo lavoro è una matrice, allegata al PEAR, che identifica, per ciascuna delle sottocategorie delle aree esaminate, l’istruibilità di ciascuna delle sottocategorie di impianti FER (o, viceversa, la non idoneità dell’area alla realizzazione della specifica sottocategoria di impianto). Per ciascuna cella della matrice è stata effettuata una scelta incrociando le **criticità di carattere ambientale/paesaggistico o di altro vincolo** che caratterizzano le sottocategorie delle aree esaminate con i potenziali impatti che le sottocategorie di impianti FER possono avere su ciascuna componente del sistema paesistico/ambientale/territoriale. L’istruibilità di un impianto non è da intendersi come assenza di impatto, ma come la previsione di un impatto sostenibile dall’area in esame, un impatto, cioè, che non vada ad aggravare in maniera significativa le criticità esistenti e non vada a deteriorarne gli elementi di valore.

Nel prosieguo del paragrafo viene proposta una lettura sintetica della matrice delle aree non idonee evidenziando, per ciascuna tipologia di FER, le scelte effettuate e indicando in maniera complessiva i possibili impatti sul sistema paesistico-ambientale che queste scelte possono comportare. Per ciascuna categoria di FER viene riproposto l’elenco delle macrocategorie cui viene associato un codice identificativo.

Di seguito si presenta una breve panoramica sulle principali tipologie di FER, dei rispettivi potenziali effetti ambientali e, per le tecnologie FER per la produzione di energia elettrica, delle aree non idonee individuate. Si precisa che **le considerazioni sull’istruibilità delle diverse tipologie impiantistiche sono da intendersi riferite alle aree soggette a vincoli esplicitamente menzionati nel PEAR**, richiamate dal presente Rapporto ambientale nel precedente par. 4.1.3. **Le aree non soggette a particolari regimi di tutela sono sempre aree istruibili all’installazione di impianti FER.**

11.1 Biomasse

MISURE PREVISTE DAL PEAR

- M.9 Targatura impianti termici - Estensione regime di controllo agli impianti a biomassa - Campagna informazione parco impiantistico
- M.16 Biometano per autoveicoli e per immissione in rete
- M.19 Aggancio con il PRGR
- M.21 Sviluppo potenzialità (biomasse)

⁴³ Il PEAR fa proprie le conclusioni della sentenza del TAR Puglia n. 1227 del 6 agosto 2013, che stabilisce che le regioni possono “apporre divieti preventivi, assoluti e non derogabili” allo scopo di semplificare ed accelerare le procedure autorizzative.

BOX – Biomasse

Biomassa è un termine che riunisce una gran quantità di materiali, di natura estremamente eterogenea. In via generale, si può dire che è biomassa tutto ciò che ha matrice organica, con esclusione delle plastiche e dei materiali fossili.

Le biomasse si possono considerare risorse primarie rinnovabili e, quindi, inesauribili nel tempo, purché vengano impiegate con un ritmo complessivamente non superiore alle capacità di rinnovamento biologico. Esse, ai fini energetici, possono essere utilizzate direttamente come combustibili (legno) per la produzione di energia elettrica e calore o trasformate attraverso tecnologie di conversione termochimiche e biochimiche in combustibili liquidi o gassosi (rifiuti organici, scarti aziende zootecniche, etc.). Le tecnologie di conversione biochimiche includono la fermentazione per la produzione di alcool e la digestione anaerobica per la produzione di biogas (gas metano).

Accanto agli usi di biomassa per la produzione energetica, si sta ultimamente affermando il concetto di produzione di **bioplastiche e chemicals** da biomassa in **bioraffinerie** di terza generazione. Questi impianti innovativi utilizzano tutte le materie prime locali disponibili (colture a basso input energetico, scarti, liquami, etc.) per sfruttare tutte le potenzialità delle biomasse in un approccio “a cascata”, minimizzando la necessità di trasporto dei materiali.

Tra le caratteristiche che rendono interessante l'utilizzo delle biomasse con fonte di energia rinnovabile è la possibilità di produrre energia termica ed elettrica e di essere stoccate ed utilizzate nei momenti di maggiore domanda di energia, a differenza di altre fonti rinnovabili, come ad esempio l'eolico o il solare, la cui produttività può dipendere invece dalle condizioni atmosferiche e climatiche.

Le biomasse svolgono già oggi un ruolo significativo tra le FER in Lombardia e presentano interessanti potenzialità di sviluppo sia nel campo nella migliore efficienza delle modalità di sfruttamento energetico già diffuse, sia in nuovi ambiti (ad esempio biogas immesso nella rete gas metano e per autotrazione).

Il PEAR intende promuovere:

- sistemi a supporto della realizzazione di reti di TLR alimentate a biomassa;
- diffusione di combustibili legnosi di alta qualità (in particolare per il pellet) e di provenienza tracciabile;
- biomassa legnosa a servizio del riscaldamento (residenziale e altre utenze): controllo e efficienza energetica;
- biogas agricolo per cogenerazione;
- biogas in rete e per autotrazione;
- produzione e consumo di energia di comunità e cluster energetici.

La linea di sviluppo delle biomasse a scopi energetici è coerente e strettamente legata alle politiche di sviluppo rurale che Regione Lombardia ha inserito nel PSR 2014-2020 (cfr. Par. 9).

11.1.1 Biomasse legnose

Tra le più importanti tipologie di biomassa vi sono quelle di **tipo legnoso**, compresi i residui forestali e gli scarti dell'industria di trasformazione del legno (trucioli, segatura, etc.), **scarti delle aziende zootecniche e agricole**, scarti mercatali e **frazione organica dei rifiuti solidi urbani e industriali**.

Le biomasse di tipo legnoso possono essere utilizzate in impianti termoelettrici di grande dimensione per la produzione di energia elettrica e calore, ad esempio per alimentare una rete di teleriscaldamento, oppure in piccoli impianti per il riscaldamento domestico. Provenendo da reazioni fotosintetiche, rilasciano durante la combustione una quantità di CO₂ equivalente a quella assorbita

dalla pianta durante il suo accrescimento; possono dunque essere ritenute “*carbon neutral*”, ossia non responsabili dell’effetto serra. Su questo tema esistono tuttavia opinioni contrastanti⁴⁴, secondo le quali le biomasse possano essere considerate *carbon neutral* solo in determinati contesti di produzione e utilizzo. A fronte degli effetti positivi relativi al contrasto al cambiamento climatico, si registrano anche impatti negativi sulla **qualità dell’aria**, in termini di emissioni di inquinanti convenzionali come ossidi di azoto, composti organici volatili e polveri, soprattutto se non vengono utilizzate le migliori tecnologie disponibili (BAT), sia negli impianti di combustione che di depurazione fumi, e il combustibile non presenta caratteristiche omogenee (in termini di pezzatura, composizione, umidità, ...). Il problema della qualità dell’aria si pone innanzitutto per l’impiego diffuso della biomassa legnosa in **dispositivi di combustione di piccola taglia** (responsabili soprattutto di emissioni di PM10, PM2,5, etc.), la cui gestione da parte dell’utente finale spesso non è pienamente consapevole.

Il Programma Regionale degli Interventi per la qualità dell’Aria (PRIA, d.g.r. 6 settembre 2013, n. 593) rimarca come, del 50% di emissioni di particolato primario in Lombardia che sono dovute al riscaldamento domestico, oltre il 98% abbia origine da impianti a biomasse solide. La parte rilevante delle emissioni di polveri sottili, come anche di CO, COV, IPA e diossine è da attribuire in particolare ai caminetti aperti (con bassissime rese energetiche) ed a stufe tradizionali, spesso poco efficienti.

Gli interventi volti alla diffusione delle FER da biomassa vanno pertanto considerati con estrema attenzione. Le misure di targatura degli impianti termici, l’estensione del regime di controllo agli impianti a biomassa e la campagna di informazione parco impiantistico (M.9) possono contribuire o comunque costituire il presupposto per un’azione di miglioramento significativa delle emissioni da biomassa legnosa in stufe e caminetti. Un’attenzione particolare deve essere riservata alla misura M.21 relativa allo sviluppo delle potenzialità delle biomasse, al fine di garantire un uso a minore emissione della biomassa già utilizzata a scopo energetico e di evitare di incentivare il passaggio da combustibili meno inquinanti (quali il metano) alla legna.

La riduzione delle emissioni di tali impianti dovrebbe avvenire tramite un controllo, da parte delle autorità locali, di tutta la filiera che comprende: la qualità del combustibile, l’efficiente tecnologia di combustione, l’installazione a “regola d’arte” dei generatori di calore e, infine, la loro corretta gestione e manutenzione. Infatti, il combustibile dovrebbe avere alcuni requisiti specifici (es. un residuo fisso limitato) comprovati da una certificazione; gli operatori coinvolti nelle fasi di installazione, manutenzione e controllo degli impianti, così come gli utenti finali, dovrebbero essere adeguatamente sensibilizzati attraverso campagne di divulgazione e comunicazione e proposte formative; gli impianti a biomassa dovrebbero poter essere inseriti in una banca dati di controllo (es. CURIT).

La riduzione delle emissioni di inquinanti si otterrebbe anche dalla progressiva sostituzione dei ciocchi di legna con il **pellet**, combustibile ricavato dalla segatura essiccata e poi compressa in forma di cilindri dal diametro di pochi millimetri. Grazie alla capacità legante della lignina, dalla segatura si ottiene un prodotto compatto, naturale e ad alta resa, senza aggiungere additivi e sostanze chimiche.

La combustione del pellet di legno produce gli inquinanti tipici delle biomasse solide (PM10, CO, COV, EC, OC, B(a)P e diossine), ma, grazie alla migliore qualità del processo di combustione, ha

⁴⁴ Si veda ad esempio “Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy” del Comitato scientifico dell’European Environment Agency (2011).

minor impatto rispetto ai ceppi di legno. Inoltre, utilizza materiale di scarto derivato dalla segatura di legno invece della materia vergine.

Il rilancio della filiera del pellet dovrebbe consistere, da un lato, nello sviluppo della produzione di filiera corta, dall'altro nello studio, nella realizzazione e nella commercializzazione di apparecchi a pellets con adeguati sistemi di abbattimento delle polveri.

La promozione dell'uso delle biomasse dovrebbe quindi essere sempre attentamente valutata in funzione della localizzazione e della tipologia di impianto previsto, con l'ausilio di rilievi sulla qualità dell'aria anche di livello locale, in particolare nei territori dove tali dati non sono disponibili, onde evitare di aggravare situazioni che possono essere già critiche (ad es. i fondovalle alpini e prealpini). Si ritiene in ogni caso preferibile la promozione di impianti centralizzati, eventualmente accompagnati da reti di teleriscaldamento, per una migliore efficienza di combustione e con il controllo delle emissioni in atmosfera.

Altri vantaggi indotti dalla diffusione delle centrali a biomasse legnose possono poi riguardare l'uso razionale dei **bacini di raccolta** delle stesse, con conseguente miglioramento della gestione di boschi e foreste, la prevenzione degli incendi boschivi e dei rischi idrogeologici. L'uso energetico delle biomasse riduce inoltre la dipendenza dall'importazione di combustibili fossili, valorizzando le risorse agro-forestali e incrementando il reddito delle attività agricole. Ulteriori ripercussioni positive si possono verificare sulla qualità dei suoli, sullo stato della biodiversità e sulla valenza estetica e paesaggistica del patrimonio boschivo.

L'utilizzo delle biomasse deve essere attentamente valutato anche in base alla **distribuzione sul territorio**. Infatti, l'approvvigionamento da lunga distanza comporterebbe costi elevati di trasporto, con i relativi impatti ambientali, in termini di inquinamento atmosferico e acustico, con rischio di vanificare gli effetti ambientali positivi e il risparmio energetico conseguito. Vi è quindi una stretta interdipendenza fra biomassa e territorio: l'uso razionale delle rispettive potenzialità può portare a notevoli benefici ad entrambi i sistemi e viceversa.

L'impatto sulla componente **acqua** deve essere valutato di volta in volta, sulla base della gestione del ciclo delle acque in fase di costruzione e gestione degli impianti. Per ciò che riguarda invece l'approvvigionamento della biomassa, non si ravvisano rischi significativi dal punto di vista di un aumentato sfruttamento della risorsa idrica, soprattutto se la biomassa deriva da residui di silvicoltura o del processo industriale di lavorazione del legno. Potrebbe essere ipotizzato un aumentato fabbisogno idrico nel caso di prelievo e/o coltivazione di biomasse legnose in ambiti forestali, che, tuttavia, in Lombardia dovrebbe essere limitato, grazie alle favorevoli condizioni climatiche, che garantiscono una buona piovosità e nevosità, soprattutto nelle zone montane e pedemontane. Il problema merita tuttavia un approfondimento di caso in caso, soprattutto qualora le biomasse siano importate da altri sistemi territoriali o da territori extra-regionali.

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, quindi di allungamento del ciclo di vita della materia prima, e di minor produzione di **rifiuti**.

Il più importante residuo della combustione della biomassa è rappresentato dalle **ceneri in uscita** dall'impianto. Esse costituiscono l'effluente solido principale, composto in massima parte da sostanze inerti e incombuste (silice, ossidi di alluminio, potassio, metalli in tracce etc.). Il quantitativo di ceneri prodotte dipende dalla tipologia e dalla qualità della biomassa utilizzata, dalla tecnologia impiegata per la conversione energetica e alla sua efficienza. Le ceneri, per il loro contenuto di minerali con calcio, fosforo e potassio, possono trovare un riutilizzo in campo agronomico, qualora

tuttavia la presenza di metalli pesanti rispetto i limiti previsti dalla normativa (d.lgs. 152/2006 e s.m.i.), oppure nella produzione di calcestruzzi, di cui sembrano aumentarne lavorabilità, resistenza e durabilità. Le ceneri non riutilizzate devono essere smaltite come rifiuto speciale non pericoloso.

Infine, lo sviluppo di un mercato locale della biomassa può avere interessanti **ricadute socio-economiche**, contribuendo alla riduzione delle importazioni di combustibili fossili, alla diversificazione dell'economia locale, alla creazione di posti di lavoro e vantaggi economici sia per i produttori che per gli utenti finali.

11.1.2 Biogas e biometano

Il biogas è una fonte rinnovabile di energia prodotta da un processo biochimico di **digestione (fermentazione) anaerobica alimentato da diverse tipologie di biomasse**. Il suo contenuto di gas metano, pari circa al 60-70% del volume (il resto è costituito prevalentemente da CO₂, oltre a minime quantità di altre sostanze come acido solfidrico, azoto, etc.), ne fa un vettore energetico interessante per la produzione di energia elettrica e termica. Se il processo di digestione anaerobica è seguito dal compostaggio della frazione solida del digestato è possibile recuperare, oltre all'energia, anche materia.

BOX – Biometano

Sottoponendo il biogas ad un opportuno trattamento di purificazione (*clean-up*) e rimozione della CO₂ (*upgrading*), si ottiene metano praticamente puro, del tutto analogo a quello che costituisce il gas naturale che, per l'origine biologica, prende il nome di "biometano". Il **biometano** può essere utilizzato come **bio-combustibile** per veicoli a motore al pari del gas naturale (o metano fossile) o essere **impresso nella rete** di distribuzione del metano.

Come combustibile, il biometano brucia in modo efficiente nei motori e, in termini di emissioni dirette di CO₂, emette il 20% in meno rispetto alla benzina e il 5% in meno rispetto al gasolio; comporta inoltre emissioni di particolato molto basse e di ossidi di azoto comunque accettabili (soprattutto se trattate con opportuni filtri)⁴⁵.

Il DM 5 dicembre 2013 "Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale" ha previsto incentivi corrisposti per un periodo di 20 anni che dipendono dalla capacità produttiva dell'impianto; sono raddoppiati in caso il biometano sia prodotto esclusivamente da sottoprodotti e rifiuti.

Il biometano immesso nella rete del gas naturale ed utilizzato per i trasporti è incentivato tramite il rilascio, al soggetto che lo immette, per un periodo di 20 anni, di *certificati in immissione in consumo di biocarburanti*. Il biometano immesso nelle reti del gas naturale e utilizzato in impianti di cogenerazione ad alto rendimento, riconosciuti dal GSE, è incentivato con il riconoscimento delle tariffe per la produzione elettrica da biogas. È prevista la possibilità di utilizzare il biometano in un sito diverso da quello di produzione se trasportato tramite la rete del gas naturale.

Sono previsti inoltre incentivi per gli impianti esistenti a biogas, gas di discarica, gas residui dai processi di depurazione, riconvertiti totalmente o parzialmente (anche a seguito di incremento della capacità produttiva) alla produzione di biometano.

La digestione anaerobica può essere alimentata con diversi materiali della filiera agro-industriale, quali:

- residui colturali o alimentari, foglie e colletti di bietola, stocchi di mais, paglia, frutta, vegetali e foraggi di scarsa qualità;
- liquami e letami degli allevamenti zootecnici, acque reflue dell'agro-industria, bucce di pomodoro, vinacce, sanse di oliva e pannelli oleosi, scarti di macellazione, ecc.;

⁴⁵ BioNETT, *Intelligent Energy Europe*, <http://www.cti2000.it/>.

- frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU), fanghi di depurazione, ecc.;
- colture energetiche dedicate, come gli insilati di cereali, barbabietole, colza, girasole, foraggi, ecc.

Il residuo della digestione anaerobica, se prodotto da reflui zootecnici in impianti adeguati e con tecniche corrette, diventa un fertilizzante organico stabilizzato, inodore e provvisto di tutti gli elementi nutritivi utili alla crescita delle piante e che può consentire la sostituzione dei concimi chimici di sintesi, con relativo beneficio per il suolo, le acque sotterranee e la biodiversità.

L'energia termica cogenerata negli impianti di digestione anaerobica può essere utilizzata per l'autoalimentazione dell'impianto o inviata a reti di teleriscaldamento, sostituendo così l'utilizzo di combustibili tradizionali e riducendo le emissioni di gas serra.

Il potenziamento della filiera delle biomasse potrebbe inoltre portare ad interessanti **indotti economici ed occupazionali**.

BOX – Recupero di energia termica negli impianti a biogas

Un impianto per la produzione di biogas è costituito dall'insieme degli apparati di stoccaggio, trattamento e trasformazione del combustibile (tra cui, se presenti, i gassificatori), dei generatori di vapore, dei forni di combustione, delle griglie e di tutti i gruppi di generazione (gruppi motore-alternatore), dei condensatori, della linea di trattamento fumi, del camino, e, quando occorra, dalle opere di presa e di scarico dell'acqua di raffreddamento e dalle torri di raffreddamento.

Lo sviluppo degli impianti elettrici a biogas, biomasse e bioliquidi (rispettivamente il 10,7%, l'1,7% e lo 0,2% delle bioenergie in Lombardia) è stato favorito dal sistema di incentivazione statale alle FER elettriche non fotovoltaiche, che prevede forti agevolazioni per realizzare un nuovo impianto a biogas e un guadagno economico per ogni KWh di energia prodotta dall'impianto, non autoconsumata, per un periodo di tempo di 20 anni (certificati verdi⁴⁶).

Solo recentemente (dal 2013) il sistema di incentivazione statale ha favorito i sistemi cogenerativi, prevedendo premialità non solo sulla produzione di energia elettrica ma anche termica. Rimane perciò, per gli impianti realizzati prima del 2013, una grande potenzialità di produzione di energia termica da cogenerazione non sfruttata. Tale potenziale potrebbe essere sfruttato soprattutto in relazione a nuove reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento (comunali o private).

L'energia ad alta temperatura prodotta dai cascami termici risulta infatti compatibile e idonea per i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Il calore sensibile dell'acqua di raffreddamento del condensatore degli impianti termoelettrici a biomasse solide e ciclo rankine a vapore, non direttamente utilizzabile per un teleriscaldamento specificatamente asservito, potrebbe invece contribuire all'accumulo termico, ad esempio nelle thermal smart grid. In tutti casi è possibile comunque prevedere l'autoconsumo dell'energia termica prodotta nell'impianto stesso.

La realizzazione di impianti a biogas di medie/grandi dimensioni, se auspicabile per un'ottimale gestione dei processi, presenta un **potenziale effetto negativo sul paesaggio**, che tuttavia, è possibile mitigare con opportuni criteri di progettazione e/o mitigazione. Eventuali barriere arboree, realizzate per mitigare gli impatti negativi sul paesaggio, possono contribuire anche a limitare l'impatto acustico dell'impianto, che comunque, in genere, non è particolarmente rilevante.

La realizzazione di impianti di digestione anaerobica consente di sfruttare il potenziale energetico di tutte le biomasse organiche, indipendentemente dalla loro umidità, grazie alla produzione di biogas/biometano. Il processo è gestito in reattori chiusi, che consentono, rispetto ad altre modalità di trattamento della biomassa (es. compostaggio), di ridurre la putrescibilità della frazione orga-

⁴⁶ Per vendere l'energia prodotta e non autoconsumata è necessario avere un certificato verde, ovvero un documento che attesta e certifica l'origine e la qualità della produzione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto, presentando al GSE la domanda di qualifica IAFR (Impianto Alimentato a Fonti Rinnovabili).

nica e contenere le emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, **riducendo l'impatto odorifero**⁴⁷.

Infine, è opportuno in fase di pianificazione e programmazione di nuovi investimenti impiantistici valutarne l'**impatto cumulativo**, in relazione alle altre realtà impiantistiche presenti sul territorio, alla disponibilità e alla tipologia di biomassa in ingresso, etc. Dovranno inoltre essere presi in considerazione anche i costi economici e ambientali per tutto il ciclo di vita dell'impianto compresa la fase di smantellamento.

BIOGAS DA RIFIUTI ORGANICI

Qualora per la produzione di biogas siano utilizzati i rifiuti organici, il trattamento biologico si pone come valida alternativa allo smaltimento in discarica o alla termoutilizzazione del rifiuto.

L'utilizzo a fini energetici della FORSU è in piena coerenza con quanto riportato nel Programma Regionale di gestione dei Rifiuti Urbani (PRGR) approvato da Regione Lombardia con d.g.r. n. 1990 del 20.06.2014. Nel PRGR sono proposti scenari impiantistici che prevedono anche la diffusione degli impianti di digestione anaerobica, di cui è prevedibile un sensibile incremento di potenzialità di trattamento al 2020. Tali impianti potranno dare un contributo sia in termini di **produzione energetica**, sia in termini di **riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti** in atmosfera.

In discarica la frazione organica del rifiuto, fermentando in condizioni anaerobiche, comporta la produzione di biogas che si disperde in atmosfera, determinando **inquinamento ed emissioni di gas serra** (il metano è un gas serra con GWP - *global warming potential*- di circa 20 volte superiore a quello della CO₂), e di percolato ad elevato carico organico e azotato, causando potenziale inquinamento dei suoli e delle acque di falda, qualora il processo non sia attentamente gestito.

Il **bilancio dei gas serra** deve tener conto, da un lato, delle emissioni prodotte dalla gestione dell'impianto a biogas, dall'altro, delle emissioni evitate nel caso di una gestione tradizionale dei prodotti da allevamento (spargimento del letame e liquame nei campi).

La CO₂ prodotta dalla combustione del metano (principale componente del biogas) equivale a quella inglobata nel processo di produzione del biogas stesso: la CO₂ emessa dal biogas è la stessa CO₂ fissata dalle piante (o assunta dagli animali in maniera indiretta tramite le piante), al contrario di quanto avviene per la CO₂ emessa dalla combustione dei carburanti fossili, che è stata sottratta ai serbatoi geologici, dove è rimasta immagazzinata per milioni di anni.

La produzione di biogas permette inoltre di impedire la diffusione nella troposfera del metano emesso naturalmente durante la decomposizione di carcasse e vegetali: il metano è, infatti, uno dei gas serra più potenti (l'emissione di 1 kg di CH₄ in un orizzonte temporale di 100 anni equivale ad emettere 21 kg di CO₂) ed è quindi auspicabile la sua degradazione in CO₂ e acqua per combustione.

Uno studio⁴⁸ realizzato dalla Provincia di Bolzano, in collaborazione con il Ministero delle Politiche Agricole, Agrarie e Forestali, del 2011, mostra come il bilancio delle emissioni di gas serra sia positivo nel caso di impianti privati di piccola taglia, impianti consortili di taglia media e impianti a

⁴⁷ "La digestione anaerobica riduce patogeni e odori", V.Orzi et al., Terra e Vita n. 8/2014.

⁴⁸ Analisi energetica, ambientale ed economica di impianti a biogas in Provincia di Bolzano, Ripartizione agricoltura, Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, 2011
(http://www.provincia.bz.it/agricoltura/download/Bilancio_ecologico_di_impianti_a_biogas.pdf)

FORSU, qualora le emissioni in fase di trasporto del rifiuto si mantengano limitate contenendo il bacino di fornitura.

La produzione di biogas da rifiuto, rispetto alla termovalorizzazione, comporta un vantaggio in termini di mancata produzione di **ceneri residue** e relativo smaltimento.

BIOGAS DA LIQUAMI E ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

L'attività agrozootecnica lombarda produce notevoli quantità di reflui liquidi e solidi di diverse tipologie (liquami o reflui palabili, originati da stabulazioni e/o trattamenti diversi).

I reflui zootecnici (deiezioni degli animali da allevamento) e liquami (deiezioni degli animali in stalla), se erroneamente riutilizzati o smaltiti, costituiscono un'elevata fonte di inquinamento, nonostante le loro caratteristiche li rendano idonei al reimpiego in agricoltura quali fertilizzanti o ammendanti. I possibili problemi ambientali correlati al non corretto smaltimento/uso dei reflui sono legati al peggioramento della qualità dell'aria (emissione di cattivi odori e di ammoniaca ecc.), del suolo (fitotossicità, accumulo nel terreno di metalli pesanti e fosforo), all'inquinamento dell'acqua superficiale e di falda (rilascio di nutrienti solubili in eccesso, in particolare di nitrati, con possibile compromissione della potabilità ed aumento del grado di eutrofizzazione).

Un corretto trattamento degli effluenti è particolarmente importante nelle aree con alta densità di allevamenti zootecnici in cui sia necessario riequilibrare il rapporto tra carico di bestiame e terreno disponibile per lo spandimento dei liquami. Esistono diverse tecniche di trattamento per ridurre in maniera rilevante il carico di nutrienti degli effluenti (separazione solido-liquido, aerazione, digestione anaerobica e compostaggio), da cui si ottengono fertilizzanti a "pronto effetto" oppure prodotti predisposti per ulteriori trattamenti di rimozione dell'azoto e fosforo (il recupero dei nutrienti è anche al centro dell'agenda EU).

Gli impianti anaerobici per la produzione di biogas, riducendo la putrescibilità della frazione organica, producono minori **emissioni odorigene** rispetto al processo di compostaggio o allo spandimento del refluo zootecnico tal quale.

Ancora molto dibattuto è l'effetto della digestione anaerobica sul contenuto di patogeni, nonostante la letteratura internazionale⁴⁹ concordi nell'affermare che la digestione anaerobica riduce la carica patogena totale del refluo (grazie all'effetto temperatura soprattutto per processi termofili, all'effetto battericida e batteriostatico dell'ammoniaca prodotta durante il processo, etc.), pur non essendo in grado di azzerarla.

Il corretto riutilizzo dei reflui, dopo il processo di digestione anaerobica, permette un significativo abbattimento delle emissioni di metano e quindi di gas serra rispetto al semplice spandimento. Infatti il **separato liquido del refluo**, dopo digestione anaerobica, può essere iniettato nel terreno con una tecnica che impedisce la volatilizzazione in aria e quindi l'emissione in atmosfera dell'ammoniaca contenuta nel refluo.

La produzione di fertilizzanti da digestione anaerobica permette anche di ridurre l'impatto della **percolazione dei nitrati nelle falde**, soprattutto nelle zone vulnerabili dai nitrati (addirittura i nitrati potrebbero essere eliminati qualora fosse integrato nell'impianto di digestione anaerobica un processo di denitrificazione del digestato). Altri vantaggi si hanno dalla sostituzione o riduzione dell'**utilizzo di concimi chimici** e degli effetti ambientali negativi ad essi correlati.

⁴⁹ Sahlström, 2003; Horan et al., 2004; Smith et al., 2005; Skillman et al., 2009; Massé et al., 2011.

BIOGAS DA COLTURE ENERGETICHE

BOX – Colture energetiche

Le colture energetiche sono coltivazioni finalizzate alla produzione di diverse tipologie di biocombustibile (solido, liquido e gassoso) ed allo sviluppo di produzioni vegetali con caratteristiche che le rendano adatte alla trasformazione energetica e industriale.

Le ricerche agronomiche mirano alla valutazione ed all'ottimizzazione delle potenzialità energetiche di diverse specie di piante (arboree ed erbacee), individuando le specie colturali con un favorevole bilancio energetico, caratterizzate cioè da alta efficienza fotosintetica e limitata necessità di pratiche agronomiche (lavorazioni del terreno, concimazioni, irrigazioni).

Per la produzione di biogas/biometano è possibile utilizzare anche biomassa coltivata ai fini prettamente energetici. Tale soluzione, rispetto alle precedenti, comporta maggiori impatti: le preoccupazioni derivano principalmente per l'impiego di sostanza chimiche e fertilizzanti durante la coltivazione, l'impianto della monocoltura a grande scala e i conflitti con le altre colture nell'uso delle risorse (acqua e suolo), oltre che il rapporto non sempre vantaggioso tra energia impiegata e ottenuta.

La produzione di biomasse per la filiera energetica potrebbe inoltre comportare l'allungamento del periodo irriguo, con il conseguente **aumento di domanda d'acqua**, che, nei periodi di siccità, potrebbe risultare dannoso per le altre tipologie colturali, in particolare quelle destinate alla produzione di alimenti.

Inoltre, le biomasse sono una risorsa rinnovabile ma non inesauribile, per cui devono essere usate in tempi e modi che ne consentano la naturale ricostituzione da parte della fotosintesi clorofilliana.

Per tutti i motivi elencati, diventa essenziale, qualora si ricorra a colture energetiche, evitare ogni forma di spreco e utilizzare, ad esempio, l'intera pianta e non solo una sua frazione, oppure scegliere coltivazioni a minor input energetico (ad esempio *Arundo donax* o altre perenni in sostituzione di mais, sorgo e triticale) e quindi basso costo colturale.

In questo senso può essere di aiuto la ricerca biotecnologica applicate alle produzioni vegetali per l'incremento delle rese produttive e/o della resistenza agli stress ambientali e agli agenti patogeni, come pure per lo screening e l'individuazione, con tecniche di biologia molecolare, delle specie e varietà più adatte alla coltivazione in determinati ambienti.

BIOGAS DA CODIGESTIONE

Oltre alle alternative sopra elencate, è possibile anche che gli impianti per la produzione di biogas siano alimentati da diverse tipologie di biomassa. In questo caso il processo, che prende il nome di **co-digestione**, può acquisire in ingresso scarti, residui e rifiuti che derivano dalla trasformazione dei prodotti dell'agricoltura, dell'allevamento, dell'industria alimentare, del legno ecc., ma anche biomassa da colture energetiche dedicate.

La co-digestione, sebbene richieda una maggior capacità di gestione ed un'approfondita conoscenza del processo anaerobico, favorisce il miglioramento delle rese energetiche specifiche del processo, soprattutto in presenza di substrati velocemente fermentescibili, ottimizza le caratteristiche fisico-chimiche della miscela di alimentazione, permette di raggiungere più facilmente la stabilità del processo rispetto alla digestione semplice di un substrato complesso, di diluire carichi organici eccessivi e picchi di concentrazione di sostanze inibenti e consente la stabilizzazione di residui di lavorazioni agroalimentari (sanse, acque di vegetazione, polpe, buccette, borlande ecc.) prodotte stagionalmente. In ultima analisi, la codigestione di biomasse fermentescibili di diversa natura fa-

vorisce la realizzazione di impianti decentralizzati per la produzione di energia, consentendo un buon ritorno economico dell'investimento anche per piccole realtà agro-industriali⁵⁰.

11.1.3 Combustibili da rifiuti

Gli impianti alimentati anche solo parzialmente da biomasse classificate come rifiuti sono considerati impianti di trattamento dei rifiuti e pertanto sono assoggettati alla Parte IV del d.lgs. 152/2006.

A tali impianti si applicano esclusivamente i criteri localizzativi stabiliti ai sensi degli artt. 196 comma 1 lett. n), o) e 197 comma 1 lett. d) del d.lgs. 152/2006 (nell'ambito del Programma Regionale Gestione Rifiuti e dei Piani Provinciali Gestione rifiuti), in quanto specifici per tali tipologie di aree.

Aree non idonee

Il PEAR nella selezione delle aree non idonee per le biomasse ha individuato due macrocategorie: le biomasse utilizzate per la produzione di biogas e quelle che invece vengono utilizzate direttamente allo stato solido o liquido per la produzione di energia elettrica.

Biomasse - Biogas

Impianti di generazione elettrica (digestione anaerobica, gassificazione, pirolisi, combustione biogas e/o syngas) alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione, biogas generati da biomasse non classificate rifiuti	Impianto operante in assetto cogenerativo	Tutte le tipologie di impianto	< 50 kWe	B.1.1
		Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente con vincoli ⁵¹	≤ 200 kWe	B.1.2
		Impianto, comunque realizzato, non ricadente nei casi precedenti	< 1000 kWe e < 3000 kWt	B.1.3
			≥ 1000 kWe o ≥ 3000 kWt	B.1.4
	Impianto non operante in assetto cogenerativo	Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente con vincoli ¹	≤ 200 kWe	B.1.5
		Impianto, comunque realizzato, non ricadente nei casi precedenti	< 250 kWe	B.1.6
			≥ 250 kWe	B.1.7

Biomasse solido liquido

Impianti di generazione elettrica (combustione bioliquidi e biomasse solide) alimentati da biomasse non classificate rifiuti	Impianto operante in assetto cogenerativo	Tutte le tipologie di impianto	< 50 kWe	B.2.1
		Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente con vincoli ¹	≤ 200 kWe	B.2.2
		Impianto, comunque realizzato, non ricadente nei casi precedenti.	< 1000 kWe e < 3000 kWt	B.2.3
			≥ 1000 kWe o ≥ 3000 kWt	B.2.4
	Impianto non operante in assetto cogenerativo	Impianto realizzato in edificio o impianto industriale esistente con vincoli ¹	≤ 200 kWe	B.2.5
		Impianto, comunque realizzato, non ricadente nei casi precedenti.	< 200 kWe	B.2.6
			≥ 200 kWe	B.2.7

Come descritto nel par. 11.1.2, gli impianti a biomasse e per la produzione e il consumo di biogas presentano impatti che riguardano prevalentemente la qualità dell'aria, il consumo di suolo e la sua

⁵⁰ V. Pignatelli, EAI Speciale I-2013 Biotecnologie per lo sviluppo sostenibile.

⁵¹ Impianto che non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari; non comporti modifiche delle destinazioni di uso; non riguardi le parti strutturali; non comporti aumento del numero delle unità immobiliari; non implichi incremento dei parametri urbanistici.

stabilità idrogeologica, e la qualità del paesaggio. Le aree esaminate presentano forti criticità in relazione alle tematiche ambientali impattate, per cui la scelta delle aree potenzialmente idonee è stata molto restrittiva, in particolare per impianti di medie-grandi dimensioni.

Gli impianti di cogenerazione di potenza elettrica installata inferiore a 50 kWe (B.1.1/B.2.1), ma anche quelli di potenza inferiore a 200 kWe (B.1.2/B.2.2), eventualmente non cogenerativi (B.1.5/B.2.5), se realizzati in edifici esistenti, sono quelli di minor impatto nella categoria biomasse/biogas del PEAR, e sono generalmente consentiti ad esclusione delle aree più critiche per la conservazione del paesaggio e della biodiversità, e soggette a rischi idrogeologici: siti UNESCO (ad eccezione di edifici privati o pubblici a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale e pertinenze di edifici privati o pubblici), le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, riserve integrali, varchi e gangli della RER (B.1.2, B.1.5, B.2.2, B.2.5), aree interessate da frane attive o da valanghe con pericolosità molto elevata, zone con tutela paesaggistica di viabilità storica e geositi. Nelle aree più sensibili per la biodiversità, quali parchi, alcune aree di rete Natura 2000, riserve orientate, PLIS (B.1.1, B.1.2) e in alcuni elementi della RER sono consentiti solamente impianti realizzati all'interno di edifici esistenti, in maniera da contenere ulteriormente gli impatti prodotti sul paesaggio e sulla biodiversità.

Molto più limitate sono le aree in cui sono ritenuti istruibili gli impianti di taglia superiore (< 1000 kWe e < 3000 kWt (B.1.3/B.2.3) e ≥ 1000 kWe o ≥ 3000 kWt (B.1.4/B.2.4)): pertinenze di edifici UNESCO privati o pubblici, alcuni edifici di interesse culturale, bellezze panoramiche (solo B.1.3 e B.2.3), parchi regionali, PLIS, aree agricole con produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità, aree interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata o media, conoidi potenzialmente attivi o non riattivatisi, ambiti ad elevata naturalità del PPR e aree fascia 1 per la qualità dell'aria.

Per gli impianti non operanti in assetto cogenerativo, in generale, la selezione è stata più stringente rispetto a quanto individuato per impianti in assetto cogenerativo. In particolare, all'interno degli impianti non funzionanti in assetto cogenerativo, si è operato con maggior restrizione verso gli impianti che richiedono ex novo la costruzione di un edificio di contenimento (B.1.6/B.2.6 e B.1.7/B.2.7), rispetto a quanto previsto per impianti realizzati in edifici esistenti (B.1.5/B.2.5). Le differenze consistono nelle seguenti aree non idonee: parchi naturali, ZPS, SIC e ZSC, riserve orientate (B.1.7, B.2.7) ed elementi della RER, alcune categorie PAI, e varie zone a tutela paesaggistica.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

<i>Sistema metropolitano</i>
È il sistema più densamente popolato in cui si concentra gran parte della produzione di rifiuti. L'incenerimento per la produzione di energia ha dunque in questo sistema grandi possibilità di sviluppo, nell'ottica di sfruttamento delle risorse in loco e di minimizzarne la movimentazione.
<i>Sistema montano</i>
Il sistema montano è quello che è attualmente maggiormente interessato dalla combustione di legname e dove è localizzata gran parte della risorsa. Questo è dunque il sistema territoriale che verrà maggiormente interessato dagli interventi di regolamentazione ed efficientamento dell'utilizzo delle biomasse legnose. La diffusione dei pellet, in sostituzione della legna grezza per la combustione domestica, dovrebbe generare effetti positivi di efficienza energetica e riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera e consentire un miglior sfruttamento degli scarti della lavorazione del legno. Il miglioramento della gestione di boschi e foreste favorisce la prevenzione degli incendi boschivi e dei rischi idrogeologici.
<i>Sistema pedemontano</i>
Per questo sistema valgono considerazioni analoghe a quelle fatte per il sistema montano, considerando tuttavia che parte del sistema pedemontano è situato in aree altimetriche (sotto i 300 m slm) dove vige il

divieto di combustione di legname per il riscaldamento (in presenza di impianti alternativi) nei mesi invernali. Questo comporta un maggior impatto sulla qualità dell'aria dovuto alla combustione di biomasse, e, di conseguenza, maggiori benefici dovuti alle azioni di regolamentazione ed efficientamento del sistema. Lo sviluppo delle tecnologie per il recupero energetico dei rifiuti consente di ridurre il consumo di suolo del sistema pedemontano da destinare a discarica.

Sistema della pianura irrigua

Il sistema della pianura irrigua, per la presenza di un consistente comparto agricolo ed elevata densità di allevamenti, ben si presta alla realizzazione di impianti per la produzione di biogas.

L'installazione di un impianto a biogas in un'azienda agricola presenta parecchi vantaggi. Le sostanze di scarto e residui vegetali e animali, che altrimenti sarebbero smaltiti diversamente, possono essere utilizzati come combustibili in ingresso all'impianto per la produzione dell'energia elettrica e termica. La produzione di energia da biogas può permettere l'autonomia energetica dell'azienda, a partire dal funzionamento dell'impianto stesso fino al riscaldamento dei locali ad uso ufficio o di ricovero degli animali. La parte di energia non auto-consumata può essere venduta alla rete, con un introito economico per l'azienda.

La valutazione degli impatti ambientali e sociali deve tener conto, soprattutto per il sistema della pianura irrigua, degli impatti cumulati dovuti a un'eventuale proliferazione degli impianti sul territorio, in particolare per quanto riguarda il tema dell'inserimento paesistico, dell'impatto odorigeno e di conseguenza dell'accettabilità sociale degli impianti.

Viceversa, il ritorno economico anche in termini di maggiore occupazione potrebbe essere significativo in questo ambito più che in altri.

Significativi miglioramenti si potrebbero ottenere grazie al corretto trattamento dei reflui zootecnici, che in aree con elevata densità di allevamenti, possono altrimenti creare impatti ambientali significativi (inquinamento del suolo, delle acque, molestie olfattive, etc.).

Lo sviluppo delle tecnologie per il recupero energetico dei rifiuti consente di ridurre il consumo di suolo di pianura da destinare a discarica.

Sistema del Po e dei grandi fiumi

Lungo i grandi fiumi ed in particolare lungo il Po esistono estese aree golenali che possono essere utilizzate per colture energetiche. La tipologie di colture e le loro localizzazioni devono essere scelte in maniera tale da non costituire una potenziale sorgente di pericolo, né un danno economico, in caso di alluvioni.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Lo sviluppo della filiera di produzione di biomasse in ambito montano e collinare consente un miglior controllo e un rafforzamento del suolo in relazione ai rischi idrogeologici	M.21	OB. 6, OB. 7
	L'estensione della rete per consentire l'immissione in rete del biometano costituisce un'artificializzazione di parti di suolo agricolo (con disagi soprattutto in fase di cantiere)		OB. 6
	La valorizzazione energetica dei rifiuti consente di ridurre ulteriormente la necessità di utilizzare suolo per discariche		
Atmosfera	L'efficientamento degli impianti di riscaldamento domestici a biomasse, e la progressiva promozione dei pellet a scapito della legna grezza comporta la riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera	M.9, M.21	OB. 8, OB.9, OB. 10
	Un incremento dell'utilizzo e/o della produzione di biomasse determinerà un incremento del traffico di mezzi di trasporto pesanti, con relative conseguenze sulla qualità dell'aria	M.21, M.16, M.19	OB. 8
	L'utilizzo energetico del materiale organico di scarto e dei reflui permette di evitare le emissioni di metano che si avrebbero con la	M.21	OB.8

	sua naturale decomposizione		
	Lo sviluppo di impianti di incenerimento dei rifiuti potrebbe generare l'incremento di emissioni di sostanze quali diossine e nano polveri	M.19	OB.8
	Gli impianti per la produzione di biogas, digestione anaerobica, compostaggio e produzione di CSS possono costituire delle significative fonti di odore se non realizzati idoneamente	M.19, M.21	OB.8
Risorse idriche	L'utilizzo dei reflui zootecnici per la produzione di biogas consente di ridurre il rischio di percolazione dei nitrati nella falda acquifera	M.21	OB. 11
	In caso di colture no-food per la valorizzazione energetica, a seconda dei tipi di colture e delle tecniche agricole i consumi idrici possono essere significativi		
	L'utilizzo di diserbanti e pesticidi nelle colture intensive può avere effetti negativi sulla qualità delle acque sotterranee		OB. 11, OB. 12
Biodiversità	Lo sviluppo di colture energetiche intensive può avere effetti sulla biodiversità della pianura qualora le colture energetiche occupassero suolo libero ad elevata naturalità	M.21	OB. 14
Beni culturali e paesaggistici	Lo sviluppo di colture energetiche intensive può modificare la percezione del paesaggio agricolo.	M.21	OB. 16
	Effetti significativi sul paesaggio sono ascrivibili agli impianti di digestione per la produzione di biogas che si stanno diffondendo e che costituiscono una forte connotazione del paesaggio agricolo	M.19, M.21	

11.2 Solare termico e fotovoltaico

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.22 Solare fotovoltaico: Incremento attraverso la semplificazione normativa

M.23 Solare termico: Incremento attraverso la semplificazione normativa

BOX – Impianti solari

Gli **impianti solari termici** permettono di trasformare l'energia irradiata dal sole in energia termica, ossia calore, per la produzione di acqua calda sanitaria, per il riscaldamento e, in combinazione con le pompe di calore nel cosiddetto *solar cooling*, per il raffrescamento degli ambienti. La quantità di acqua e/o aria calda che può essere prodotta dagli impianti solari termici dipende da diversi fattori, tra cui la superficie del tetto a disposizione. Per questo motivo in alcuni contesti abitativi, ad esempio nei condomini di grandi dimensioni, esso rappresenta una soluzione che consente di soddisfare solo parzialmente i fabbisogni e di ridurre, ma non azzerare, i consumi di combustibili nelle caldaie tradizionali.

Il **solare fotovoltaico** è la tecnologia che converte direttamente l'irradiazione solare in energia elettrica. I pannelli sono composti da unità di base, dette celle fotovoltaiche. Il silicio, elemento molto diffuso in natura, è il materiale base per la cella fotovoltaica. Ogni kW di picco di potenza installata richiede uno spazio netto di circa 8 – 10 mq per moduli a silicio cristallino complanari alle coperture degli edifici; occorre invece uno spazio maggiore per moduli disposti in più file su superfici piane per ridurre gli ombreggiamenti. Una particolare tipologia di impianti fotovoltaici è quella a concentrazione, dove la luce solare è concentrata, tramite sistemi ottici, su celle fotovoltaiche, con un rendimento più elevato rispetto ai sistemi tradizio-

nali.

Relativamente agli impatti sul **suolo**, si segnala che gli impianti solari fotovoltaici, qualora collocati a terra su suolo agricolo, possono comportare impatti anche rilevanti, in termini di sottrazione - seppur temporanea - di suolo e sulla fertilità dei terreni, che spesso viene compromessa in maniera non reversibile.

Un impianto solare, sia fotovoltaico che termico, 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, essendo formati da: vetro di protezione, alluminio della cornice, materiale semiconduttore (generalmente silicio), metalli degli elettrodi (ad esempio l'argento), rame e plastica. Silicio, vetro e alluminio vengono riutilizzati come materie prime secondarie riducendo il fabbisogno energetico necessario per i materiali vergini. Il D.M. 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 riciclo dei moduli a fine vita (provvedimento peraltro confermato dal successivo D.M. 5 Luglio 2012 Quinto Conto Energia).

I pannelli solari termici e fotovoltaici rappresentano tecnologie assolutamente pulite per quanto riguarda le **emissioni di inquinanti in atmosfera**.

La produzione di energia da pannelli solari, termici e fotovoltaici, non produce **alcun impatto acustico**; qualora consenta la dismissione di impianti alternativi di produzione di energia (es. centrali a combustione), si avrebbe inoltre la riduzione dei disturbi acustici ad essi legati.

La pulizia dei pannelli solari/fotovoltaici, necessaria per mantenerne elevato il rendimento, può presentare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nella **falda acquifera**.

Sia il solare termico che quello fotovoltaico, possono comportare **impatti sul paesaggio**, sia che siano realizzati a terra, sia che siano installati sui tetti degli edifici. La localizzazione di tali impianti risulta particolarmente delicata in aree ad elevata sensibilità paesistica e in caso di installazione su tetti di edifici soggetti a vincoli architettonici.

Dalla realizzazione di impianti solari possono derivare ulteriori ricadute positive quando legati alla contemporanea rimozione di eternit/amianto⁵² da tettoie, coperture, tetti, ecc. (si ricordino ad esempio i meccanismi incentivanti previsti dal 4° Conto Energia⁵³, che da un lato consentivano al privato un maggior guadagno sull'energia solare prodotta, permettendo, dall'altro, di ammortizzare i costi, spesso alti, per la rimozione dell'amianto, elemento cancerogeno e pericoloso per l'uomo).

Aree non idonee

Per il solare fotovoltaico sono state individuate delle aree non idonee differenziando a seconda delle numerose tipologie di impianti che caratterizzano questa tecnologia, come mostrato nella tabella seguente. La principale suddivisione riguarda pannelli su edifici, pannelli su altri manufatti e pan-

⁵² L'eternit è un tipo di "fibrocemento", anche detto "cemento - amianto", che consiste in una mistura di cemento e fibre. Brevettato nel 1901, è stato nel passato utilizzato soprattutto in edilizia per la realizzazione di tettoie, tegole, coperture, cisterne, coibentazioni, vasche, ecc. Una volta scoperta la sua pericolosità in termini di rischi per la salute dell'uomo, ne è stato proibito l'utilizzo, l'estrazione, l'importazione e la commercializzazione con la Legge n.257 del 27/03/1992.

⁵³ Il Quarto Conto Energia (DM 05/05/2011) ha definito gli incentivi per gli impianti fotovoltaici installati in sostituzione di Eternit e amianto. Tali premi consistevano in una maggiorazione delle tariffe incentivanti pervisti per gli anni 2011-2016 di 5 cent €/kWh, per gli impianti entrati in funzione entro il 30/06/2012.

nelli al suolo. Per i pannelli solari termici, in quanto tecnologia per la produzione esclusivamente di calore, il PEAR non ha individuato aree non idonee.

Fotovoltaico su edifici	
Tetti piani	
con superficie dei moduli fotovoltaici non superiore a quella del tetto	F.1.1 – F.1.6
con superficie dei moduli fotovoltaici superiore a quella del tetto	F.1.7 – F.1.14
Tetti a falda (o altri)	
con superficie dei moduli fotovoltaici non è superiore a quella del tetto	F.1.15 – F.1.21
con superficie dei moduli fotovoltaici è superiore a quella del tetto	F.1.22 – F.1.29
Frangisole - Pergole – Tettoie (o altri vari)	F.1.30 – F.1.35
Fotovoltaico su altri manufatti	
Pensiline	F.2.1 – F.2.7
Serre	
Su strutture accessorie non collegate ad edifici	F.2.8
Su copertura o pareti di serre, con superficie dei moduli fotovoltaici non superiore	F.2.9 – F.2.11
Su copertura o pareti di serre, con superficie dei moduli fotovoltaici superiore, fuori da zona A (DM 2/4/68, 1444.)	F.2.12 – F.2.13
Su copertura o pareti di serre, con superficie dei moduli fotovoltaici superiore, entro da zona A (DM 2/4/68, 1444.) (differenze per ZPS ambienti alpini aperti e ambienti forestali alpini)	F.2.14 – F.2.15
Fotovoltaico al suolo	
Barriere acustiche	F.3.1 – F.3.2
Impianti a inseguimento	
ad una distanza da terra fino a 2 metri	F.3.3 – F.3.6
ad una distanza da terra di almeno 4 metri	F.3.7 – F.3.10
Impianti a terra	
< 20 kWe	F.3.11
>20 kWh e <200 kWh	F.3.12
≥ 200kWe	F.3.13

I pannelli solari a terra generano impatti sulle componenti ambientali del suolo, della biodiversità, e, in particolare sul paesaggio. Queste tipologie di impianti sono dunque stati ritenuti idonei in poche delle casistiche analizzate. Maggior flessibilità è stata invece concessa per impianti installati su edifici o altri manufatti antropici. In questo caso l'unica componente ambientale che può presentare criticità è la qualità paesaggistica, per cui, previo il rispetto di criteri realizzativi idonei, molte delle aree esaminate sono state ritenute potenzialmente idonee.

Fotovoltaico su edifici

Il fotovoltaico sui tetti di edifici è stato suddiviso in quattro categorie discriminando tra tetti piani e tetti a falda e tra pannelli con una superficie inferiore o superiore a quella del tetto esistente.

Altre categorizzazioni basate sul livello di integrazione dei pannelli nel tetto, sulle tipologie di edifici, sulle zone in cui si trovano gli edifici e sulla potenza degli impianti, sono state prese in considerazione dal PEAR ma non hanno portato a differenziare l'idoneità delle diverse categorie di aree.

Gli impianti di superficie superiore a quella del tetto esistente (da F.1.7-F.1.14 e da F.1.22-F.1.29), sia per tetti piani che per tetti a falda, sono stati ritenuti non istruibili in tutte le categorie di aree oggetto di questo studio, ad eccezione che nelle aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità e nelle aree di fascia 1 per la qualità dell'aria. Questa scelta consente di evitare la realizzazione di impianti fortemente impattanti soprattutto dal punto di vista paesaggistico, in quanto, oltre che a modificare i colori e i materiali delle superfici dei tetti, essi andrebbero a modificarne la forma.

Gli impianti la cui superficie è inferiore a quella del tetto su cui vengono installati (da F.1.1-F.1.6 e F.1.15-F.1.21) sono stati ritenuti non idonei nelle seguenti aree: edifici o beni UNESCO di rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e complessi rurali da salvaguardare o equivalenti, edifici o aree riconosciuti beni culturali (es. ville, parchi, giardini o le cose immobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, appartenenti a soggetti diversi dallo Stato), le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, le riserve regionali integrali, le aree PAI interessate da valanghe con pericolosità molto elevata (Ve), i geositi in zone a tutela paesaggistica.

Gli impianti fotovoltaici su frangisole, pergole e tettoie (F.1.30-F.1.35) sono stati ritenuti istruibili nella maggior parte delle aree prese in considerazione dal PEAR (vedi tabella seguente). Questa scelta non rappresenta, per la natura stessa della tipologia di impianto, una fonte di impatti paesaggistici significativi.

1) SITI UNESCO
1b) Pertinenze di edifici di valore storico-culturale
1c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale
1d) Pertinenze di edifici privati o pubblici
2) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (II^ Parte del D. Lgs. 42/2004)
2b) Pertinenze degli edifici individuati beni culturali
2c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale (eccetto F.1.31 e F.1.33)
3) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (III^ Parte del D. Lgs. 42/2004)
3b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del d.lgs. 42/2004
3c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici
3d) le bellezze panoramiche e i punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico
4) PARCHI NATURALI REGIONALI (solo su edifici esistenti)
5) PARCHI REGIONALI (solo su edifici esistenti)
6) AREE RETE NATURA 2000 (solo su edifici esistenti e eccetto F.1.31 e F.1.33)
6a) ZPS
6a1) Ambienti Alpini aperti
6a2) Ambienti Forestali Alpini e Valichi
6a3) Ambienti Fluviali
6a4) Zone Umide
6a5) Ambienti Agricoli e Risaie
6b) SIC e ZSC
7) RISERVE REGIONALI
7b) Riserve orientate (solo su edifici esistenti e eccetto F.1.31 e F.1.33)
8) P.L.I.S.
9) RER (solo su edifici esistenti e eccetto F.1.31)
10) AREE AGRICOLE CON PRODUZIONI AGROALIMENTARI DI PARTICOLARE QUALITA' E TIPICITA'
11) AREE P.A.I.
11a) art 9 N.T.A. P.A.I.
11a1) aree interessate da frane attive (Fa) (su edifici esistenti)
11a2) aree interessate da frane quiescenti (Fq), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata (Eb), conoidi potenzialmente attivi (Cp)
11a3) aree interessate da frane stabilizzate (Fs), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità media (Em), conoidi non riattivatisi (Cn)
11a4) aree interessate da esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità molto elevata (Ee), conoidi attivi (Ca) (su edifici esistenti)
11a6) aree interessate da valanghe con pericolosità media (Vm)
11b) artt. 49, 50, 51 N.T.A. P.A.I. (su edifici esistenti)
11b1) zona 1 ambito collinare e montano e aree di pianura
11b2) zona 2 ambito collinare e montano
11b3) zona B-Pr
12) ZONE CON TUTELA PAESAGGISTICA
12a) Laghi lombardi
12b) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua
12c) montagne alpine e appenniniche

12e) belvedere, visuali, punti di osservazione del paesaggio 12g) centri, nuclei e insediamenti storici 12h) ambiti elevata naturalità
13) BOSCO (art. 43 l.r. 31/2008)
14) AREE CRITICHE QUALITA' ARIA (aree Fascia 1)

Fotovoltaico su altri manufatti

Pensiline (F.2.1 – F.2.7)

Tra le pensiline si possono distinguere due macrocategorie a seconda della localizzazione, che può essere in ampi spazi aperti e scollegata da edifici e strutture pubbliche (F.2.6 e F.2.7) o meno (F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4 e F.2.5).

Nel primo caso gli impianti (F.2.6 e F.2.7) sono stati ritenuti istruibili in poche aree, in quanto l'assenza di un edificio o una struttura associata preesistente determina una maggiore visibilità, e quindi maggior impatto paesaggistico per la pensilina oggetto dell'installazione del pannello solare. Le aree in questione sono: edifici privati o pubblici a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale e loro pertinenze in aree di notevole interesse culturale (solo tipologia F.2.6), parchi naturali e regionali su strutture accessorie esistenti, aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità, aree individuate dal PAI come interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata o media, conoidi potenzialmente attivi o non riattivatisi, zone B-Pr del PAI, laghi e fiumi a tutela paesaggistica, aree critiche per la qualità dell'aria in fascia 1.

Gli impianti realizzati su pensiline localizzate in ambiti urbanizzati o comunque in prossimità di edifici o strutture (F.2.1, F.2.2, F.2.3, F.2.4 e F.2.5) sono invece istruibili in un più ampio insieme di aree, ad esclusione degli impianti di potenza superiore a 1 MWe (F.2.2) o non aderenti/integrati nella pensilina (F.2.3, F.2.4): sono ammessi edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale ricadenti entro il perimetro dei siti UNESCO e relative pertinenze, nonché edifici privati o pubblici a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale e loro pertinenze in aree di notevole interesse culturale (limitatamente a F.2.1 e F.2.5), impianti nei PLIS, in aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità e nelle zone a tutela paesaggistica ad eccezione dei geositi, nelle aree a bosco e in quelle critiche per la qualità dell'aria in Fascia 1. Sono poi ammessi su strutture accessorie esistenti in parchi regionali e naturali, aree della rete Natura 2000 (limitatamente a F.2.1 e F.2.5), riserve orientate (limitatamente a F.2.1 e F.2.5) e elementi della RER (limitatamente a F.2.1 e F.2.5), le aree PAI ad esclusione delle aree interessate da valanghe con pericolosità molto elevata.

Serre (F.2.8 - F.2.15)

Ad eccezione degli impianti fotovoltaici realizzati su serre in modo integrato e conforme con le superfici delle strutture esistenti (F.2.8), in generale sono state individuate molte aree ritenute non idonee all'installazione di questo tipo di impianti. Fanno eccezione i parchi regionali e naturali (ammesse solo strutture accessorie esistenti), i PLIS, le aree agricole con agroproduzioni di particolare qualità e tipicità, numerose tipologie di aree PAI soprattutto se su manufatti esistenti, laghi e fiumi in zone di tutela paesaggistica e le aree in fascia 1 per la qualità dell'aria.

Fotovoltaico al suolo

Barriere acustiche (F.3.1 – F.3.2)

I pannelli fotovoltaici possono essere installati su barriere acustiche in poche delle tipologie di aree individuate. Tra i casi verosimili i pannelli sono stati ritenuti istruibili nei parchi naturali (per potenze inferiori a 1 MW, tipologia F.3.1) e regionali, ZPS Ambienti fluviali, Zone Umide, Ambienti agricoli e risaie, SIC e ZSC, nei PLIS, nella RER (solo per F.3.1), nelle aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità, nelle aree PAI interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità molto elevata, elevata o media, conoidi attivi, potenzialmente attivi o non riattivatisi, zone con tutela paesaggistica quali laghi, fiumi, montagne, centri, nuclei e insediamenti storici ed ambiti di elevata naturalità e, infine, nelle aree in Fascia 1 per la qualità dell'aria.

Impianti a inseguimento ad una distanza da terra fino a 2 metri (F.3.3 – F.3.6)

In generale gli impianti fotovoltaici a terra sono ritenuti poco appetibili dati gli impatti che generano sulla conservazione della qualità dei suoli e per il loro impatto sulla biodiversità. In particolare gli impianti collocati a piccola distanza dal suolo, sotto i 2 metri, sono ritenuti potenzialmente istruibili in pochissime aree quali: pertinenze di edifici UNESCO, parchi regionali, PLIS, aree PAI di dissesto quali aree interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità media o elevata, conoidi potenzialmente attivi o non riattivatisi e aree interessate da valanghe con pericolosità media, zone con tutela paesaggistica che interessano corsi d'acqua e, infine, aree in Fascia 1 per la qualità dell'aria.

Impianti a inseguimento ad una distanza da terra di almeno 4 metri (F.3.7 – F.3.10)

Gli impianti di questa categoria sono stati ritenuti istruibili sostanzialmente nelle stesse aree individuate per gli impianti a distanza da terra inferiore ai 2 metri. La principale differenza consiste nella non idoneità relativa alle pertinenze degli edifici UNESCO; è inoltre particolarmente significativa, per le categorie F.3.7 e F.3.9, la scelta di ritenere istruibili gli impianti in aree agricole con produzioni alimentari di qualità, in quanto il PEAR ritiene plausibile, in determinate condizioni, la realizzazione di campi agro-fotovoltaici che coniugano la produzione di energia elettrica e di prodotti agricoli.

Impianti a terra (F.3.11 - F.3.13)

Gli impianti a terra di potenza inferiore ai 20 kWe (F.3.11) sono diffusamente ritenuti istruibili dal PEAR. Poche invece le aree in cui sono istruibili gli impianti di potenza superiore ai 200 kWe (F.3.13): parchi regionali, PLIS, alcune aree agricole con produzione agroalimentare di particolare qualità e tipicità (<1MW con prescrizioni), fasce PAI quali aree interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità media o elevata, conoidi potenzialmente attivi o non riattivatisi e aree interessate da valanghe con pericolosità media, corsi d'acqua in zone a tutela paesaggistica, aree critiche per la qualità dell'aria in Fascia 1. Per potenze comprese fra 20 kWe e 200 kWe (F.3.12) si aggiungono le pertinenze di edifici UNESCO e gli ambiti ad elevata naturalità. In tabella il riepilogo completo delle aree in cui sono ritenute istruibili le tre categorie di impianti considerati.

1) SITI UNESCO
1b) Pertinenze di edifici di valore storico-culturale (F.3.11)
1d) Pertinenze di edifici privati o pubblici (F.3.11, F.3.12)
2) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (II^ Parte del D. Lgs. 42/2004)
2b) Pertinenze degli edifici individuati beni culturali (F.3.11)
2c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale (F.3.11)

3) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (III^ Parte del D. Lgs. 42/2004) 3b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del d.lgs. 42/2004 (F.3.11) 3c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici (F.3.11) 3d) le bellezze panoramiche e i punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico (F.3.11)
4) PARCHI NATURALI REGIONALI (F.3.11)
5) PARCHI REGIONALI (F.3.11, F.3.12 e F.3.13)
6) AREE RETE NATURA 2000 (F.3.11 nelle pertinenze degli edifici esistenti)
7) RISERVE REGIONALI 7b) Riserve orientate (F.3.11 nelle pertinenze degli edifici esistenti)
8) P.L.I.S. (F.3.11, F.3.12 e F.3.13)
9) RER (F.3.11)
10) AREE AGRICOLE CON PRODUZIONI AGROALIMENTARI DI PARTICOLARI QUALITA' E TIPICITA' (F.3.11, F.3.12 ad eccezione di aree interessate da frutteti, colture orticole, vigneti, oliveti, castagneti da frutto, risaie; F.3.13 solo in "restanti aree agricole" fino a 1 MW con prescrizioni)
11) AREE P.A.I. 11a) art 9 N.T.A. P.A.I. 11a2) aree interessate da frane quiescenti (Fq), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata (Eb), conoidi potenzialmente attivi (Cp) (F.3.11, F.3.12 e F.3.13) 11a3) aree interessate da frane stabilizzate (Fs), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità media (Em), conoidi non riattivatisi (Cn) (F.3.11, F.3.12 e F.3.13) 11a6) aree interessate da valanghe con pericolosità media (Vm) (F.3.11, F.3.12 e F.3.13)
12) ZONE CON TUTELA PAESAGGISTICA 12a) Laghi lombardi (F.3.11) 12b) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (F.3.11, F.3.12 e F.3.13) 12c) montagne alpine e appenniniche (F.3.11) 12e) belvedere, visuali, punti di osservazione del paesaggio (F.3.11) 12g) centri, nuclei e insediamenti storici (F.3.11) 12h) ambiti elevata naturalità (F.3.11, F.3.12)
13) BOSCO (art. 43 l.r. 31/2008) (F.3.11)
14) AREE CRITICHE QUALITA' ARIA (aree Fascia 1) (F.3.11, F.3.12 e F.3.13)

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Sistema metropolitano
Nel sistema metropolitano, nonostante la grande disponibilità di tetti di edifici (residenziali, industriali e del terziario), l'installazione di pannelli solari può spesso collidere con la conservazione del paesaggio storico urbano, mentre, in aree industriali o di minor pregio vi sono ancora ampi margini di diffusione dei pannelli solari.
Sistema montano
L'installazione di pannelli solari su suolo, seppur fortemente limitata dalle indicazioni sulle aree non idonee, causa un deterioramento del paesaggio naturale montano e una limitazione alla produttività agricola e alla naturalità dei terreni.
Sistemi pedemontano, dei laghi, del Po e dei grandi fiumi
L'installazione di pannelli solari su suoli liberi, seppur fortemente limitata dalle indicazioni sulle aree non idonee, causa un deterioramento dei paesaggi naturali e di pregio dei sistemi pedemontano, dei laghi e del Po e dei grandi fiumi, oltre che limitazione della naturalità dei terreni, con potenziali ricadute negative su flora, fauna e biodiversità.
Sistema della pianura irrigua
L'installazione di pannelli solari su suoli agricoli, seppur limitata dalle indicazioni sulle aree non idonee, causa un deterioramento del paesaggio agricolo e una limitazione alla produttività agricola dei terreni.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	I pannelli solari installati su suolo naturale, in particolare se a poca distanza dal terreno,	M.22, M.23	OB. 6, OB. 7

	possono comportare un deterioramento del suolo in termini di perdita di permeabilità, riduzione dell'attività biologica, rischio di fenomeni di desertificazione e peggioramento dell'assetto idrogeologico		
Atmosfera	La produzione di energia da FER solare consente la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria	M.22, M.23	OB. 8
	La produzione di energia da pannelli solari non comporta alcun disturbo acustico		OB.9
Risorse idriche	La pulizia dei pannelli solari/fotovoltaici, necessaria per mantenerne elevato il rendimento, può presentare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nella falda acquifera	M.22, M.23	OB.12
Biodiversità	I pannelli solari possono costituire un disturbo per l'avifauna migratoria, così come, se installati su terreni naturali/semi-naturali, possono determinare un generale impoverimento della biodiversità al suolo	M.22, M.23	OB. 14
Beni culturali e paesaggistici	Il paesaggio agricolo subisce un significativo cambiamento in relazione all'installazione di impianti fotovoltaici che vanno a sostituire o integrare coltivazioni agricole.	M.22, M.23	OB. 16

11.3 Idroelettrico

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.20 Idroelettrico: Incremento potenza attraverso la modifica della normativa regionale

BOX – Idroelettrico e mini-idroelettrico

Nelle centrali idroelettriche l'energia viene prodotta mediante impianti idraulici che sfruttano la portata dell'acqua per muovere le turbine. Le principali tipologie di impianti che producono energia dai corsi idrici naturali sono l'**idroelettrico** e il **mini-idroelettrico**. Il termine idroelettrico è di norma riferito ai grandi impianti, mentre con mini-idroelettrico ci si riferisce abitualmente ad impianti idroelettrici di potenza inferiore a 3 MW (d.g.r. 2727/2011 e TU 1775/33). È inoltre possibile fare una distinzione fra impianti ad accumulo, che possono regolare il flusso dell'acqua e quindi la produzione di elettricità grazie ad un serbatoio, naturale o artificiale, ed impianti ad acqua fluente, per i quali la produzione di energia elettrica dipende dalla portata disponibile nel corso d'acqua.

Il mini-idroelettrico 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. Lo sfruttamento dei flussi d'acqua minori può riguardare:

- acquedotti locali o reti acquedottistiche complesse;
- sistemi idrici ad uso plurimo (potabile, industriale, irriguo, ricreativo, etc.);
- sistemi di canali di bonifica o irrigui;
- canali o condotte di deflusso per i superi di portata.

Gli impianti idroelettrici sfruttano salti d'acqua prodotti da manufatti antropici (canali, opere di presa e restituzione in alveo, piccole derivazioni e opere civili di regimazione delle acque connesse ai laghi, fiumi e torrenti, ecc.). I componenti degli impianti sono le turbine collegate al generatore, nonché vari manufatti accessori, di differente dimensione e caratteristiche a seconda della tipologia dell'impianto. Nel caso di impianti che utilizzano salti di quota, derivando acqua per un tratto

significativo dai corsi d'acqua naturali (fiumi e torrenti), gli impatti sul paesaggio, oltre che sull'ambiente, sono dovuti alla possibilità della **scomparsa o eccessiva riduzione delle acque superficiali**.

Gli impianti idroelettrici, infatti, in ogni caso comportano una variazione del regime idrologico dei corsi d'acqua, che determina alterazioni chimico-fisiche e biologiche delle acque. Secondo quanto emerso nel tavolo tematico sulle FER (cfr. par. 2.2.2), numerosi corpi idrici lombardi non raggiungeranno lo stato qualitativo buono al 2016 previsto dalla Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE, anche per effetto delle modifiche morfologiche ed idrologiche dovute agli impianti idroelettrici, che riducono le capacità autodepurative degli alvei naturali⁵⁴. Per mitigare gli effetti negativi dei prelievi idrici è stato introdotto e regolamentato dal legislatore il DMV (deflusso minimo vitale).

BOX – Il Deflusso Minimo Vitale

In conformità alla Delibera 7/2002 dell'Autorità di bacino del fiume Po, il DMV viene definito come: "il deflusso che, in un corso d'acqua deve essere presente a valle delle captazioni idriche, al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati". Con d.g.r. 29 marzo 2006 n. 8/2244 è stato approvato il Programma di tutela ed uso delle acque (PTUA) della Regione Lombardia, nel quale (artt. 31-36) è ripresa la nozione di DMV, nonché la formula indicata dall'Autorità di bacino, individuando come valore della componente idrologica il 10% della portata media naturale annua in tutta la Regione.

Regione Lombardia ha avviato attività sperimentali con lo scopo di individuare, caso per caso, le condizioni di portata di DMV effettivamente commisurate alle esigenze di ciascun corpo idrico, in funzione delle attività connesse ai diversi utilizzi del singolo corso d'acqua e delle caratteristiche dello stesso. Il DMV risultante dalla sperimentazione costituirà una proposta alternativa rispetto a quanto utilizzato attualmente. Queste attività sono indirizzate dalle "Linee Guida per l'avvio di sperimentazioni sul deflusso minimo vitale – DMV in tratti del reticolo idrico naturale regionale", approvate con Decreto del Direttore Generale alle Reti e Servizi di Pubblica Utilità e Sviluppo Sostenibile n. 9001 del 08/08/2008.

In alcuni casi la realizzazione di impianti idroelettrici può tuttavia comportare una sistemazione idraulica che può portare benefici al corso d'acqua, a scapito della perdita di naturalità. In particolare, la regolazione e la regimentazione delle piene sui corpi idrici a regime torrentizio, specie in aree montane ove esista degrado e dissesto del suolo, possono contribuire efficacemente alla difesa e alla salvaguardia del territorio. Per quanto concerne gli effetti sulla biodiversità, senza una corretta attenzione alla **regolamentazione delle portate d'acqua prelevate** alcuni tratti dei fiumi potrebbero essere interessati da impatti sull'ittiofauna, con il deterioramento degli habitat e la perdita di specie di fauna e flora tipiche degli ambienti ripariali. Un altro aspetto critico riguarda le opere di sbarramento, le quali possono rendere molto difficoltosa o addirittura impedire la risalita di alcuni pesci nelle fasi migratorie verso i punti di riproduzione. Le opere idrauliche per lo sfruttamento dell'energia idroelettrica possono inoltre determinare un peggioramento della qualità degli

⁵⁴ Si noti a questo proposito che la stessa direttiva 2000/60/CE, all'art. 4.7, dispone che, in relazione all'eventuale mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità derivato da nuove modifiche delle caratteristiche fisiche del corpo idrico superficiale, si dimostri che siano state rispettate tutte le seguenti condizioni:

- a) è fatto tutto il possibile per mitigare l'impatto negativo sullo stato del corpo idrico;
- b) le motivazioni delle modifiche o alterazioni sono menzionate specificamente e illustrate nel piano di gestione del bacino idrografico e gli obiettivi sono riveduti ogni sei anni;
- c) le motivazioni di tali modifiche o alterazioni sono di prioritario interesse pubblico e/o i vantaggi per l'ambiente e la società risultanti dal conseguimento degli obiettivi ambientali per il corpo idrico sono inferiori ai vantaggi derivanti dalle modifiche o alterazioni per la salute umana, il mantenimento della sicurezza umana o lo sviluppo sostenibile, e
- d) per ragioni di fattibilità tecnica o costi sproporzionati, i vantaggi derivanti da tali modifiche o alterazioni del corpo idrico non possono essere conseguiti con altri mezzi che costituiscano una soluzione notevolmente migliore sul piano ambientale.

ambienti fluviali e naturali in cui vengono inserite e, in particolare, produrre **variazioni della morfologia fluviale e perfluviale** dovute alle opere in alveo e spondali.

L'edificazione di strutture a servizio dell'impianto nel caso di nuove realizzazioni e l'infrastrutturazione per l'accesso ai punti di presa e opere accessorie (vasche di carico, vasche di decantazione, canali di adduzione, ecc.) produrranno **consumo e impermeabilizzazione del suolo**, in particolare per la realizzazione di grossi impianti. Inoltre gli impianti idroelettrici possono costituire una fonte di **inquinamento acustico e luminoso**, se non correttamente progettati.

Dal punto di vista dell'**impatto paesaggistico**, si deve tener conto che gli impianti idroelettrici sono costituiti da salti d'acqua prodotti da manufatti antropici (canali, opere di presa e restituzione in alveo, piccole derivazioni e opere civili di regimazione delle acque connesse ai laghi, fiumi e torrenti, ecc.). I componenti sono le turbine collegate al generatore, nonché vari manufatti accessori, di differente dimensione e caratteristiche a seconda della tipologia dell'impianto. Anche se, per quanto riguarda il micro e mini idroelettrico, per le ridotte dimensioni, l'incidenza paesaggistica è generalmente di scarso rilievo, è sempre necessario verificare e considerare in ogni caso le potenziali interferenze con i caratteri propri del sito. Le criticità potrebbero, infatti, riguardare sia la localizzazione dell'impianto che la sua progettazione. Ad esempio, nel caso gli impianti siano posti in adiacenza o all'interno di manufatti esistenti di carattere storico, culturale o paesaggistico (mulini e canali ad essi connessi, opere civili di regimazione delle acque) si dovrà porre la necessaria attenzione alla conservazione dei loro caratteri storici (forme, materiali) e della riconoscibilità degli stessi. Il nuovo impianto, soprattutto se affiancato (e non integrato) ai manufatti esistenti, dovrà essere curato dal punto di vista della forma, dimensione, proporzioni, materiali e cromatismi. Nuovi grandi impianti, di potenza superiore ai 3 MW, sono di fatto esclusi, allo stato attuale, dal territorio lombardo, in quanto vietati negli **ambiti territoriali ad elevata naturalità** tutelati dal vigente Piano Paesaggistico Regionale (art. 17 del PPR). Gli ambiti ad elevata naturalità riguardano sostanzialmente tutte le aree montane, dove esistono portate idriche e "salti" tali da consentire l'installazione di centrali idroelettriche di potenza superiore ai 3 MW.

Le vigenti disposizioni, che consentono la realizzazione di impianti ad acqua fluente di piccola taglia (<3MW) e impediscono la costruzione di impianti di potenza superiore (fino a 8-10 MW), con lo scopo di minimizzare gli impatti ambientali in aree ad elevata naturalità, sono attualmente oggetto di dibattito. Un confronto fra gli impatti ambientali generati da impianti di diversa taglia è stato oggetto di specifici studi di approfondimento (si veda ad esempio: Magoni, Colucci, Radaelli, 2012)⁵⁵.

Pur premettendo che un vero confronto è possibile solo tra progetti reali, che tengano in considerazione le peculiarità dei siti interessati e delle scelte progettuali, è possibile in linea teorica effettuare alcune considerazioni in merito. Un impianto di potenza elevata deve sfruttare una maggiore portata e/o un maggior salto (ossia deve trattenere l'acqua fuori dal suo alveo naturale per un tratto di fiume più lungo); questo comporta una maggiore sottrazione di risorsa idrica, con le implicazioni paesaggistiche e naturalistiche già ricordate. Per quanto riguarda l'invasività del cantiere e delle opere accessorie rispetto al paesaggio in cui si inseriscono, la differenza di impatto non è invece proporzionale alla dimensione dell'impianto: impianti piccoli devono comunque essere accompagnati da opere di presa e di restituzione, strade di accesso e collegamenti elettrici.

Il caso limite di tre piccoli impianti in cascata viene confrontato dallo studio già citato con un singolo impianto di potenza complessiva analoga. Gli impatti cumulati dei tre impianti in cascata appaio-

⁵⁵ Magoni, Colucci, Radaelli "Significatività della potenza dimensionale degli impianti idroelettrici nella tutela del paesaggio", Dicembre 2012.

no superiori a quelli del singolo impianto di pari potenza in quanto, a parità di portata d'acqua complessivamente sottratta, tre stabilimenti comportano la realizzazione di un maggior numero di opere d'impianto e accessorie.

Si ricorda inoltre che la realizzazione di nuovi piccoli impianti idroelettrici è stata favorita negli ultimi anni dall'erogazione di **incentivi statali**, attualmente stabiliti dal D.M. 6 luglio 2012. Un recente studio⁵⁶ mostra però la non sostenibilità dal punto di vista economico dei piccoli impianti, nel caso venissero meno tali incentivi.

Un alternativo sfruttamento della risorsa idrica potrebbe invece derivare da interventi di **repowering dei grandi impianti idroelettrici**. Le centrali idroelettriche sono caratterizzate da un'elevata aspettativa di vita operativa, fino a 50 anni. Molte delle centrali italiane sono state realizzate ormai molti anni fa, per cui ci si attende nei prossimi anni una riduzione delle possibilità di sfruttamento della risorsa idrica, in particolare legata ai sistemi ad invaso, e la necessità di dover procedere ad interventi significativi di manutenzione o ricostruzione. Con l'introduzione di moderni sistemi di progettazione e fabbricazione è possibile migliorare i rendimenti complessivi di impianto e migliorare la produzione energetica anche a parità di portata e prevalenza. Intervendendo sugli impianti esistenti si potrebbe ottenere un miglioramento dell'efficienza del gruppo turbina-generatore anche del 10%, con un aumento della produzione energetica.

Per quanto gli interventi di repowering, seppur riguardino impianti già esistenti e corsi d'acqua già sfruttati, non si possono escludere eventuali impatti ambientali sia in fase di cantiere, soprattutto qualora si tratti di interventi importanti, che in fase di esercizio.

In **fase di cantiere** dovranno essere limitate le interferenze con la comunità locale, con la flora e la fauna (emissioni inquinanti, acustiche, etc.) e con le valenze paesistiche e storiche presenti. In fase di pianificazione degli interventi dovranno essere valutati attentamente tutti gli interessi che gravitano sul medesimo corso d'acqua, al fine di evitare che un aumentato sfruttamento, nelle diverse condizioni di esercizio, porti potenziali danni alla comunità perilacuale/perifluviale (ad esempio aumentato pericolo di inondazione o siccità), alla vegetazione spondale (ad esempio disequilibrio delle condizioni di annacquamento), alla fauna ittica presente nel corso d'acqua, etc.

Tra le proposte emerse nel corso del tavolo tematico sulle FER si segnala la possibile sperimentazione di una componente "ambientale" del canone per il prelievo delle acque a scopo idroelettrico. Tale strumento consentirebbe di premiare quegli impianti che investono nella riduzione degli impatti sull'ambiente fluviale. A questo riguardo viene segnalata l'esistenza del progetto CH2OICE⁵⁷ per la certificazione ambientale dell'idroelettrico. Regione Lombardia potrebbe supportare una sperimentazione su questo tema, sia da un punto di vista istituzionale che finanziario, anche sfruttando esperienze pregresse come la sperimentazione della provincia di Sondrio, il progetto "IDEA⁵⁸ – IDroelettrico: Economia e Ambiente", e il progetto "Water Quality Trading⁵⁹".

Aree non idonee

Le tre categorie su cui il PEAR differenzia gli impianti idroelettrici nell'individuazione delle aree non idonee sono mostrate in tabella.

⁵⁶ De Carli (a cura di), 2013, IDEA – Idroelettrico: Economia e Ambiente – Rapporto Finale.

⁵⁷ www.cho2ice.eu

⁵⁸ De Carli (a cura di), 2013, IDEA – Idroelettrico: Economia e Ambiente – Rapporto Finale.

⁵⁹ IRER, 2006 - Analisi di applicabilità di un sistema di Water Quality Trading in Lombardia.

impianto realizzato in edificio o impianto industriale per il quale l'intervento: - non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari; - non comporti modifiche delle destinazioni di uso; - non riguardi le parti strutturali; - non comporti aumento del numero delle unità immobiliari; - non implichi incremento dei parametri urbanistici	< 200 kWe	I.1.1
	> 200 kWe	I.1.2
impianto realizzato su acquedotto e fognatura	< 1 MWe	I.2.1
	> 1 MWe	I.2.2
impianto idroelettrico comunque realizzato non ricadente nei casi precedenti	< 100 kWe	I.3.1
	≥ 100 kWe	I.3.2

La prima (I.1) e la terza (I.3) categoria si riferiscono ad impianti per la produzione idroelettrica e infrastrutture di derivazione relativi a corpi fluviali, mentre la seconda (I.2) riguarda "corpi idrici artificiali" come acquedotti e fognature. Le due categorie relative ai corpi idrici fluviali si distinguono per una realizzazione completamente ex-novo, I.3, ed una che prevede almeno un parziale riutilizzo di strutture esistenti, I.1. Questa differenziazione intende dunque far emergere il minor impatto, principalmente paesaggistico, ma anche relativo alla biodiversità, che viene generato dal riutilizzo di un edificio e una derivazione esistente. Per quanto riguarda altri impatti potenziali (perdita di habitat fluviali e ripariali e alterazione degli equilibri idrogeologici e la perdita di qualità paesaggistica dovuta alla riduzione della portata fluviale), le due categorie non presentano differenze, tranne nel caso in cui un intervento della prima categoria consista in un "repowering" di un impianto esistente e funzionante. In questo caso si avrebbero, a parità di portata derivata, gli stessi impatti ambientali, con il beneficio di un utilizzo più efficiente della risorsa idrica. Per quanto riguarda gli impianti realizzati sfruttando le portate di acquedotti e fognature, gli impatti possono essere ritenuti trascurabili, a meno di casi particolari, poiché eventuali nuovi edifici o manufatti vanno generalmente ad inserirsi in contesti già antropizzati. Le tre categorie descritte sono poi ulteriormente differenziate a seconda delle soglie di potenza degli impianti, come mostrato nella tabella precedente, caratteristica che però non determina discriminazione nell'individuazione delle aree non idonee.

Per ciascuna categoria di impianto viene mostrato, nelle seguenti tabelle, l'elenco delle categorie di aree in cui i progetti sono istruibili.

Idroelettrico su fiume con recupero manufatti (I.1)

1) SITI UNESCO 1b) Pertinenze di edifici di valore storico-culturale 1c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale 1d) Pertinenze di edifici privati o pubblici
2) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (II^ Parte del D. Lgs. 42/2004) 2c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale
3) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (III^ Parte del D. Lgs. 42/2004) 3c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici - art. 136 comma 1 lett. c) 3d) le bellezze panoramiche e i punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico - art. 136 comma 1 lett. d)
4) PARCHI NATURALI REGIONALI
5) PARCHI REGIONALI
6) AREE RETE NATURA 2000 6a) ZPS 6a1) Ambienti Alpini aperti 6a2) Ambienti Forestali Alpini e Valichi 6a3) Ambienti Fluviali 6b) SIC e ZSC
7) RISERVE REGIONALI 7b) Riserve orientate
8) PLIS

9) RER
10) AREE AGRICOLE CON PRODUZIONI AGROALIMENTARI DI PARTICOLARE QUALITA' E TIPICITA'
11) AREE P.A.I. (art 9 N.T.A.) 11a2) aree interessate da frane quiescenti (Fq), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata (Eb), conoidi potenzialmente attivi (Cp) 11a3) aree interessate da frane stabilizzate (Fs), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità media (Em), conoidi non riattivatisi (Cn) 11a4) aree interessate da esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità molto elevata (Ee), conoidi attivi (Ca) 11a6) aree interessate da valanghe con pericolosità media (Vm) (art 49, 50, 51 N.T.A.) 11a8) zona 2 ambito collinare e montano
12) ZONE CON TUTELA PAESAGGISTICA 12a) Laghi lombardi 12b) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua 12c) montagne alpine e appenniniche 12e) belvedere, visuali, punti di osservazione del paesaggio 12g) centri, nuclei e insediamenti storici 12h) ambiti elevata naturalità
13) BOSCO (art. 43 l.r. 31/2008)
14) AREE CRITICHE QUALITA' ARIA (aree Fascia 1)

Impianto realizzato su acquedotto e fognatura (I.2)

1) SITI UNESCO 1b) Pertinenze di edifici di valore storico-culturale 1c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale 1d) Pertinenze di edifici privati o pubblici
2) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (II^ Parte del D. Lgs. 42/2004) 2a) Edifici o aree riconosciuti beni culturali (ville, anche private, parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico) 2b) Pertinenze degli edifici individuati beni culturali 2c) Edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale
3) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (III^ Parte del D. Lgs. 42/2004) 3c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici - art. 136 comma 1 lett. c) 3d) le bellezze panoramiche e i punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico - art. 136 comma 1 lett. d)
4) PARCHI NATURALI REGIONALI
5) PARCHI REGIONALI
6) AREE RETE NATURA 2000 6a) ZPS 6a1) Ambienti Alpini aperti 6a2) Ambienti Forestali Alpini e Valichi 6a3) Ambienti Fluviali 6b) SIC e ZSC
7) RISERVE REGIONALI 7b) Riserve orientate
8) PLIS
9) RER
10) AREE AGRICOLE CON PRODUZIONI AGROALIMENTARI DI PARTICOLARE QUALITA' E TIPICITA'
11) AREE P.A.I. (art 9 N.T.A.) 11a2) aree interessate da frane quiescenti (Fq), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata (Eb), conoidi potenzialmente attivi (Cp) 11a3) aree interessate da frane stabilizzate (Fs), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità media (Em), conoidi non riattivatisi (Cn) 11a4) aree interessate da esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità molto elevata (Ee), conoidi attivi (Ca) 11a6) aree interessate da valanghe con pericolosità media (Vm) (art 49, 50, 51 N.T.A.) 11a7) Zona 1 ambito collinare e montano e aree di pianura 11a8) Zona 2 ambito collinare e montano 11a9) Zona B-Pr

12) ZONE CON TUTELA PAESAGGISTICA
12a) Laghi lombardi
12b) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua
12c) montagne alpine e appenniniche
12e) belvedere, visuali, punti di osservazione del paesaggio
12g) centri, nuclei e insediamenti storici
12h) ambiti elevata naturalità
13) BOSCO (art. 43 l.r. 31/2008)
14) AREE CRITICHE QUALITA' ARIA (aree Fascia 1)

Nuovo idroelettrico su fiume (I.3)

1) SITI UNESCO
1b) Pertinenze di edifici di valore storico-culturale
1d) Pertinenze di edifici privati o pubblici
2) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (II^ Parte del D. Lgs. 42/2004)
2b) Pertinenze degli edifici individuati beni culturali
3) IMMOBILI E AREE NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (III^ Parte del D. Lgs. 42/2004)
3d) le bellezze panoramiche e i punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico - art. 136 comma 1 lett. d)
5) PARCHI REGIONALI
6) AREE RETE NATURA 2000
6a) ZPS
6a1) Ambienti Alpini aperti
6a2) Ambienti Forestali Alpini e Valichi
6a3) Ambienti Fluviali
6b) SIC e ZSC
8) PLIS
9) RER
9b) gangli
9c) corridoi
10) AREE AGRICOLE CON PRODUZIONI AGROALIMENTARI DI PARTICOLARE QUALITA' E TIPICITA'
11) AREE P.A.I. (art 9 N.T.A.)
11a2) aree interessate da frane quiescenti (Fq), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità elevata (Eb), conoidi potenzialmente attivi (Cp)
11a3) aree interessate da frane stabilizzate (Fs), esondazioni e dissesti di carattere torrentizio di pericolosità media (Em), conoidi non riattivatisi (Cn)
12) ZONE CON TUTELA PAESAGGISTICA
12b) Fiumi, torrenti, corsi d'acqua
12c) montagne alpine e appenniniche
12h) ambiti elevata naturalità (< 3MW)
13) BOSCO (art. 43 l.r. 31/2008)
14) AREE CRITICHE QUALITA' ARIA (aree Fascia 1)

Gli impianti di categoria I.3 sono stati ritenuti, correttamente, quelli di maggior impatto nel settore idroelettrico e per questo sono state individuate solo 23 tipologie di aree su 48 in cui questa categoria di impianti è ritenuta istruibile. Si ritiene inoltre inverosimile la realizzazione di impianti I.3, se non di piccolissima taglia e con caratteristiche di inserimento paesaggistico particolarmente favorevoli, all'interno di siti UNESCO nel caso di edifici o beni di rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e complessi rurali da salvaguardare o equivalenti e di edifici privati a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale, nonché in aree di notevole interesse culturale, nel caso di edifici o aree riconosciuti beni culturali o di edifici privati o pubblici a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale.

Da segnalare l'inclusione degli ambiti ad elevata naturalità tra le aree in cui gli impianti di categoria I.3 sono istruibili. In questo caso, in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), sono ammessi solo impianti di potenza inferiore ai 3 MW. Il PEAR tuttavia riconosce l'esigenza di un aggiornamento delle disposizioni del vigente PPR, poiché, dal punto di vista esclusivamente paesaggistico, non è ritenuta significativa la soglia di potenza menzionata. Infatti impianti di potenze su-

periori, ad esempio nell'ordine degli 8-10 MW, non comporterebbero la realizzazione di opere di presa e centrali di dimensioni tali da costituire un peggioramento significativo rispetto a quanto previsto attualmente (soprattutto se confrontato con l'alternativa, attualmente consentita, di realizzare, ad esempio, tre impianti di piccola taglia in cascata⁶⁰). Preferire impianti di taglia superiore può significare poter sfruttare maggiori risorse economiche da riversare in tecniche progettuali rispettose del sistema paesistico-ambientale e/o mitigazioni ambientali.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

<i>Sistema metropolitano</i>
Nel sistema metropolitano non sono presenti significative opportunità di sviluppo di impianti idroelettrici. Alcune opportunità, pur per impianti di piccole potenze, possono essere legate alla rete acquedottistica e fognaria o, eventualmente ai piccoli canali o fiumi urbani. Gli impatti ambientali andranno perciò valutati caso per caso, con riferimento all'antropizzazione del suolo, presenza di ittiofauna, condizioni vegetazionali, etc.
<i>Sistema montano</i>
Le casistiche e gli impatti già descritti nella valutazione di carattere generale sono riferiti principalmente a territori di tipo montano, dove esistono corsi d'acqua con salti altimetrici tali da costituire una potenziale risorsa per lo sfruttamento idroelettrico. Tali corsi d'acqua sono però generalmente inseriti in contesti ad elevata naturalità, per cui un eventuale sfruttamento pone problematicità in termini di impatti paesaggistici e ambientali. I corsi d'acqua in questi territori sono inoltre già abbondantemente sfruttati, per cui si valuta problematica la realizzazione di ulteriori impianti che garantiscano il rispetto dei vincoli di natura ambientale e paesaggistica.
<i>Sistema pedemontano</i>
Per il sistema pedemontano valgono sostanzialmente le considerazioni fatte per il sistema montano.
<i>Sistema dei laghi</i>
Il sistema di sfruttamento idroelettrico che coinvolge direttamente i laghi lombardi non sembra essere oggetto di interventi nell'immediato futuro. Eventuali nuovi impianti ad acqua fluente su fiumi o torrenti affluenti ai laghi lombardi non dovrebbero generare nuovi impatti significativi (eventuali perdite di biodiversità e riduzione della qualità delle acque determinati da nuovi impianti idroelettrici appaiono di entità molto contenuta rispetto al sistema dei laghi).
<i>Sistema della pianura irrigua</i>
La pianura irrigua lombarda è attraversata da innumerevoli corpi idrici naturali ed artificiali che vengono utilizzati prevalentemente per fini irrigui. Negli ultimi anni si sta sviluppando notevolmente lo sfruttamento di questi corpi idrici per fini idroelettrici. Anche dislivelli di 2-3 metri possono essere utilizzati per la produzione di energia idroelettrica realizzando impianti di piccole dimensioni e potenze di pochi MW. Tali impianti sono stati fortemente incentivati negli ultimi anni e hanno raggiunto una diffusione tale da far emergere, in alcune situazioni, conflittualità con gli usi irrigui dei canali, in particolare in caso di episodi di carenze idriche.
<i>Sistema del Po e dei grandi fiumi</i>
I grandi fiumi possono essere oggetto di derivazioni a scopi idroelettrici, in questo caso, rispetto alle derivazioni effettuate su canali artificiali, tipiche del sistema territoriale della pianura irrigua, si generano impatti più rilevanti sulla naturalità del corpo idrico, sulla sua biodiversità, sulla sua capacità di auto depurazione e sulla qualità paesaggistica.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Le derivazioni degli impianti idroelettrici modificano significativamente l'idrologia dei fiumi	M.20	OB. 7

⁶⁰ Significatività della potenza dimensionale degli impianti idroelettrici nella tutela del paesaggio, Magoni, Colucci, Radaelli, Dicembre 2012.

	mi, accelerando il deflusso delle acque fluviali verso valle		
Atmosfera	Gli impianti e le relative componenti accessorie (es. elettrodotti) sono fonti di rumori e generazione di campi elettromagnetici	M.20	OB.9, OB. 10
	La produzione di energia da FER idroelettrica consente la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria		OB. 8
Risorse idriche	Le acque di fiume, qualora convogliata in tubature per lo sfruttamento idroelettrico, non subiscono un peggioramento quali - quantitativo, tuttavia, in determinati casi, scorrendo in un condotto artificiale, l'acqua perde l'opportunità di fitodepurazione che viene offerta dalla vegetazione ripariale e perifluviale. Le variazioni di temperatura dell'acqua, a differenza di quanto avviene per le centrali termoelettriche, può ritenersi un effetto nullo o trascurabile. La maggiore velocità con cui l'acqua percorre le tubature rispetto al naturale corso in alveo costituisce un'alterazione dell'equilibrio idrologico	M.20	OB. 11, OB. 12, OB. 13
Biodiversità	La riduzione del flusso idrico dei fiumi, spesso ridotta al solo deflusso minimo vitale, determina un forte effetto limitativo per la fauna e la flora fluviale e perifluviale	M.20	OB. 14
Beni culturali e paesaggistici	La realizzazione di manufatti antropici quali sbarramenti, tubature ed edifici che ospitano le turbine e gli altri elementi della centrale idroelettrica riducono la naturalità dei contesti caratterizzati da un paesaggio di elevata naturalità.	M.20	OB. 16
	La riduzione della portata dei fiumi determina una forte alterazione di un elemento preminente del paesaggio naturale		

11.4 Pompe di calore

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.24 Pompe di calore: Incremento attraverso la semplificazione normativa

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa ad una con temperatura più alta o viceversa, utilizzando generalmente energia elettrica.

Le pompe di calore permettono lo sfruttamento di sorgenti termiche a temperature relativamente costanti durante l'arco dell'anno, come l'acqua di falda, per il riscaldamento e il raffrescamento autonomo degli edifici civili, in luogo dell'utilizzo di caldaie e gruppi frigo tradizionali. La pompa di calore è reversibile quando consente la duplice funzionalità di riscaldamento e raffrescamento, attraverso una valvola che cambia la direzione di scorrimento del fluido refrigerante. L'installazione di pompe di calore può essere presa in considerazione, non solo nel caso di nuove abitazioni, ma anche di abitazioni esistenti interessate da interventi di riqualificazione di diversa entità.

Le pompe di calore sono alimentate da risorse rinnovabili disponibili in natura, come il calore del terreno, dell'acqua di falda e/o dell'aria e richiedono, per il loro funzionamento, un consumo di energia inferiore rispetto a sistemi di condizionamento tradizionali (tale consumo può venire azzerato, abbinando alla pompa di calore un impianto per la produzione di energia elettrica pulita, come i pannelli fotovoltaici). Come effetto sulla qualità dell'aria vanno dunque considerate le emissioni indirette derivanti dalla produzione dell'energia elettrica usata dalle pompe di calore e, per quanto riguarda i gas serra, il rischio emissivo dovuto alle perdite di fluidi refrigeranti HFC.

L'utilizzo della tecnologia delle pompe di calore è considerato dal PEAR uno degli strumenti chiave per il raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali previsti al 2020: grazie, infatti, a prestazioni energetiche molto elevate questi impianti sono in grado di contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂eq garantendo risparmi energetici anche superiori al 50% rispetto all'impiego di tecnologie di climatizzazione tradizionali. Si hanno inoltre importanti benefici in termini di riduzione delle emissioni di inquinanti locali (in particolare PM₁₀).

Le pompe di calore ad acqua, nonostante sfruttino le falde acquifere, non producono effetti rilevanti su di esse in fase di esercizio. Si può infatti ritenere che l'incremento di temperatura dell'acqua restituita, rispetto a quella dell'acqua prelevata, sia trascurabile.

Relativamente alla fase di installazione, invece, 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 Lombardia va comunque ricordata l'esistenza del Regolamento 7/2010, contenente precise prescrizioni tecniche per la realizzazione di questa tipologia di impianti, relativamente alle principali cautele da mantenere rispetto alle possibili interazioni con il sottosuolo.

Nel caso di installazione di sonde geotermiche orizzontali devono essere invece considerate le problematiche connesse con gli scavi a cielo aperto e con il successivo reinterro con il terreno di scavo.

Per le pompe di calore, in quanto tecnologia per la produzione esclusivamente di calore, il PEAR non ha individuato aree non idonee.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

<i>Sistema metropolitano</i>
La pompa di calore può essere una tecnologia pulita, soprattutto se associata a pannelli fotovoltaici, che sfrutta una risorsa rinnovabile, e che può essere anche economicamente vantaggiosa, nel caso di edifici di classe energetica elevata. In ambito urbano dunque questa tecnologia può risultare particolarmente efficace per la riduzione degli impatti ambientali del sistema energetico, in corrispondenza delle nuove edificazioni / ristrutturazioni energetiche. La sua applicazione ad edifici esistenti di classi energetiche basse, tuttavia, è attualmente poco praticabile.
<i>Sistemi montano e pedemontano</i>
Le pompe di calore possono costituire un'opportunità per quegli ambiti non serviti dalla rete del gas. In ambito montano e pedemontano, date le basse temperature invernali, la pompa di calore può tuttavia risultare economicamente svantaggiosa rispetto a caldaie che utilizzano, ad esempio, biomasse come pellet.
<i>Sistemi dei laghi, del Po e dei grandi fiumi</i>
In corrispondenza di corpi idrici superficiali esiste la possibilità di installare pompe di calore acqua-acqua. Queste tipologie di impianti pur se interessanti dal punto di vista energetico possono rappresentare un'ulteriore intrusione antropica in un ambiente naturale.
<i>Sistema della pianura irrigua</i>
La pompa di calore può essere un'opzione interessante per la produzione di calore, soprattutto per le abi-

tazioni non servite dalla rete del gas.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Le pompe di calore non producono effetti permanenti sul consumo di suolo (solo fase di cantiere). Esiste solo una parziale intrusione dovuta all'installazione, per alcune tipologie impiantistiche, di sonde che vanno a prendere il calore dal terreno o dalla falda acquifera	M.24	OB. 6
Atmosfera	La produzione di energia da FER consente la riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti in atmosfera con miglioramento della qualità dell'aria	M.24	OB. 8
	Nel bilancio complessivo devono essere considerate anche le emissioni prodotte per la produzione dell'energia elettrica usata dalle pompe di calore		
	Le pompe di calore possono essere fonte di inquinamento acustico, nel caso di soluzioni impiantistiche a grande scala		OB.9
Risorse idriche	La risorsa idrica prelevata da pompe di calore è sottoposta ad un semplice scambio termico e non viene alterata in termini di quantità e qualità	M.24	OB. 11

11.5 Ulteriori FER

11.5.1 Geotermoelettrico

Per il geotermoelettrico, tecnologia non sviluppata in Lombardia, il PEAR non prevede misure specifiche. Questa tipologia di impianti FER è stata in ogni caso considerata nella individuazione delle aree non idonee, in maniera da indirizzare la localizzazione di eventuali future installazioni.

Gli impianti geotermoelettrici consentono di produrre energia elettrica sfruttando fonti di calore situate al di sotto dello strato superficiale terrestre. In Italia i bacini sfruttati per la produzione elettrica sono caratterizzati da temperature superiori ai 150°C e profondità da poche decine a qualche migliaio di metri.

Gli impianti geotermoelettrici presentano un forte impatto paesaggistico, soprattutto se realizzati in ambienti naturali, in quanto sono costituiti da un'edificazione industriale di dimensioni significative. Rappresentano infatti una significativa intrusione che determina, oltre al consumo di suolo, un deterioramento della qualità degli habitat naturali. Le loro emissioni in atmosfera dipendono dalle caratteristiche del fluido geotermico, caratteristico di ciascun singolo impianto, ma, per unità di energia prodotta, sono comunque decisamente inferiori a quelle derivanti da impianti alimentati con combustibile fossile. Una ulteriore criticità può essere dovuta all'introduzione di sonde nel sottosuolo, che, se non condotta a regola d'arte, può determinare rischi per le falde acquifere.

Aree non idonee

In tabella vengono elencate le categorie di impianti e i relativi codici identificativi che sono stati utilizzati nell'individuazione delle aree non idonee all'installazione di nuovi impianti geotermoelettrici.

Impianti geotermoelettrici	Impianto realizzato in edificio o impianto industriale per il quale l'intervento:	< 200 kWe	G.1.1
	- non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari; - non comporti modifiche delle destinazioni di uso; - non riguardi le parti strutturali; - non comporti aumento del numero delle unità immobiliari; - non implichi incremento dei parametri urbanistici	> 200 kWe	G.1.2
	Impianto geotermoelettrico, comunque realizzato, non ricadente nei casi precedenti.	nessuna soglia	G.2.1

Le categorie G.1.1 e G.1.2 rappresentano quegli impianti che determinano delle modifiche di carattere paesaggistico e architettonico poco rilevanti, in quanto vanno ad inserirsi in maniera poco invasiva all'interno di edifici e strutture esistenti.

Queste categorie sono state ritenute istruibili in molte delle aree indagate dal PEAR: gli edifici privati UNESCO a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale; gli edifici privati di notevole interesse culturale a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale; i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici (D. Lgs. 42/2004, art. 136 comma 1 lett. c); i parchi regionali e naturali e i PLIS; le aree PAI interessate da frane stabilizzate o quiescenti, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità media, elevata o molto elevata, conoidi attivi, potenzialmente attivi o non riattivatisi, interessate da valanghe con pericolosità media, individuate agli artt. 49, 50, 51 delle N.T.A. del PAI (zona 1 ambito collinare e montano e aree di pianura, zona 2 ambito collinare e montano, zona B-Pr); le zone con tutela paesaggistica quali laghi lombardi, fiumi, torrenti, corsi d'acqua, centri, nuclei e insediamenti storici e ambiti elevata naturalità; le aree critiche per la qualità dell'aria in fascia 1.

Per la categoria G.2.1 sono state individuate invece pochissime aree potenzialmente idonee, in considerazione dei maggiori impatti che potrebbero essere generati sul sistema paesistico - ambientale.

Le aree in cui questi impianti sono istruibili sono i parchi regionali, i PLIS, le aree interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità media o elevata, conoidi potenzialmente attivi o non riattivatisi, fiumi, torrenti, corsi d'acqua in zone a tutela paesaggistica, e, infine, le aree critiche per la qualità dell'aria in fascia 1.

11.5.2 Eolico

Anche per gli impianti eolici il PEAR non individua misure specifiche in particolare a causa delle scarse potenzialità che questa tecnologia presenta in un territorio come quello lombardo caratterizzato da venti deboli. Per regolamentarne eventuali installazioni, sono comunque state definite, come per le altre FER, le aree non idonee all'installazione di questa tecnologia.

Gli impatti che caratterizzano gli impianti eolici industriali di grandi dimensioni sono principalmente di carattere paesaggistico, cui si aggiungono l'intrusione in habitat naturali e il consumo di suolo degli impianti stessi e degli elementi accessori quali le strade di accesso. Le localizzazioni più propizie dal punto di vista energetico potrebbero essere i crinali delle montagne, tuttavia in quegli ambiti gli impatti appena descritti sarebbero molto elevati. Inoltre la fauna avicola può essere ostacolata dalla presenza delle pale eoliche, specialmente se installate in corrispondenza di rotte migratorie.

Di altra entità sono invece gli impianti di piccola taglia che vengono installati sui tetti degli edifici o nelle pertinenze di edifici esistenti. In questo caso l'impatto, peraltro contenuto e più facilmente mitigabile, risulta quasi esclusivamente paesaggistico.

Aree non idonee

In tabella vengono elencate le categorie di impianti e i relativi codici identificativi che sono stati utilizzati nell'individuazione delle aree non idonee all'installazione di nuovi impianti eolici.

Singolo generatore eolico: - installato su tetto di edificio esistente; - con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro; - realizzato su edificio non ricadente nel campo di applicazione del d.lgs. 42/2004 e s.m.i.	nessuna soglia	E.1.1
Impianto realizzato su edificio o impianto industriale per il quale l'intervento: - non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari; - non comporti modifiche delle destinazioni di uso; - non riguardi le parti strutturali; - non comporti aumento del numero delle unità immobiliari; - non implichi incremento dei parametri urbanistici	< 200 kWe	E.1.2
	> 200 kWe	E.1.3
Impianto eolico, comunque realizzato: - non ricadente nei casi precedenti; - per il quale non sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune	< 50 kWe	E.2.1
	> 50 kWe < 200 kWe	E.2.2
	> 200 kWe	E.2.3
Impianto eolico, comunque realizzato: - non ricadente nei casi precedenti; - per il quale sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune	< 60 kWe	E.2.4
	≥ 60 kWe	E.2.5
Torri anemometriche finalizzate alla misurazione temporanea del vento: - realizzate mediante strutture mobili, semifisse o comunque amovibili; - installate in aree non soggette a vincolo o a tutela, a condizione che vi sia il consenso del proprietario del fondo; - per le quali sia previsto che la rilevazione non duri più di 36 mesi; - per le quali sia prevista da parte del soggetto titolare la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi entro un mese dalla conclusione della rilevazione	n.a.	E.3.1
Torri anemometriche finalizzate alla misurazione temporanea del vento: - realizzate mediante strutture mobili, semifisse o comunque amovibili; - installate in aree non soggette a vincolo o a tutela, a condizione che vi sia il consenso del proprietario del fondo; - per le quali sia previsto che la rilevazione duri più di 36 mesi; - per le quali sia prevista da parte del soggetto titolare la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi entro un mese dalla conclusione della rilevazione	n.a.	E.3.2
Torri anemometriche, comunque realizzate, non ricadenti nei casi precedenti	n.a.	E.3.3

Per gli impianti eolici il PEAR distingue 11 diverse categorie che si differenziano per dimensioni, potenze, localizzazione e modalità autorizzative. Tra queste categorie quelle meno impattanti sono quelle relative al singolo generatore eolico installato su tetto di edificio esistente, con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro, realizzato su edificio non ricadente nel campo di applicazione del d.lgs. 42/2004 e s.m.i., e quelle degli impianti realizzati su edificio o impianto industriale per il quale l'intervento non alteri i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, non comporti modifiche delle destinazioni di uso, non riguardi le parti strutturali, non comporti aumento del numero delle unità immobiliari e non implichi incremento dei parametri urbanistici. Queste tipologie di impianto (E.1.1, E.1.2 ed E.1.3) sono caratterizzate da dimensioni contenute e da un inserimento in contesti già edificati, per cui se ne prevede un basso impatto di tipo paesaggistico e nei confronti dell'avifauna, le due problematiche che generalmente caratteriz-

ziano questa tecnologia FER. In coerenza con queste considerazioni sono state individuate molte aree, tra quelle oggetto di indagine del PEAR, in cui sono considerati istruibili questi tipi di impianti. Quelle non idonee individuate sono invece: gli edifici UNESCO o beni di rilevante valore storico-culturale, architettonico, archeologico, monumentale e complessi rurali da salvaguardare o equivalenti (solo per la tipologia E.1.1, le rimanenti tipologie costituiscono casi non verosimili), le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici (solo nel caso di potenze superiori ai 200 kWe, tipologia E.1.3), le riserve integrali, i varchi e i gangli della Rete ecologica regionale (limitatamente alle tipologie E.1.2 e E.1.3), le aree PAI interessate da valanghe con pericolosità molto elevata, le zone a tutela paesaggistica quali viabilità storica, geositi e centri nuclei e insediamenti storici (quest'ultima categoria solo nel caso di potenze superiori ai 200 kWe, tipologia E.1.3).

Le altre categorie di impianti eolici e le torri anemometriche (da E.2.1 a E.3.3) sono istruibili in poche delle aree analizzate, in relazione al maggior impatto su paesaggio e biodiversità che è atteso da queste tipologie di impianti. Sono stati selezionati i parchi regionali, i PLIS, le aree agricole con produzioni agroalimentari di particolare qualità e tipicità, le aree PAI interessate da frane quiescenti o stabilizzate, esondazioni e dissesti di carattere torrentizio con pericolosità media o elevata, conoidi non riattivatisi o potenzialmente attivi e la zona 1 ambito collinare e montano e aree di pianura, la zona 2 ambito collinare e montano e la zona B-Pr come indicato dagli artt. 49, 50, 51 delle N.T.A. del P.A.I., fiumi, torrenti, corsi d'acqua e montagne alpine e appenniniche in zone di tutela paesaggistica, infine le aree critiche per la qualità dell'aria in fascia 1.

Solo per alcuni casi, per impianti di piccola taglia, sono ammesse realizzazioni in siti UNESCO, nelle pertinenze di edifici di valore storico-culturale (E.2.1), edifici privati o pubblici a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale (E.2.4, E.2.5), pertinenze di edifici privati (E.2.4), pertinenze degli edifici individuati beni culturali (E.2.4) e presso edifici privati o pubblici a destinazione d'uso residenziale, industriale, commerciale di notevole interesse culturale (E.2.1, E.2.4).

Infine, gli impianti eolici di piccola taglia per i quali sono previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di amministrazioni diverse dal Comune (E.2.4) sono stati ritenuti istruibili anche nelle aree di notevole interesse culturale e pubblico, fatta eccezione per le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, e nei parchi naturali.

12 Stima degli effetti ambientali delle misure per i sistemi energeticamente efficienti

MISURE PREVISTE DAL PEAR

M.11 Teleriscaldamento: sviluppo reti

M.25 Sviluppo Lombardia SMART

12.1 Teleriscaldamento

Il teleriscaldamento consiste in una rete di trasporto di calore, generato da un impianto centralizzato, verso numerose utenze, attraverso un sistema di tubature sotterranee.

In Lombardia le **reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento** sono generalmente associate a impianti di tipo cogenerativo alimentati a combustibili fossili e/o a inceneritori di rifiuti nelle aree maggiormente urbanizzate, mentre nelle aree montane e pedemontane sono spesso alimentate da impianti a biomasse solide, in regime di produzione semplice di calore o cogenerazione. Recentemente si stanno sviluppando anche piccoli sistemi di distribuzione di calore alimentati da impianti a biomasse solide o biogas in aree rurali.

BOX – Il teleriscaldamento

Le reti di teleriscaldamento sono infrastrutture molto onerose, che richiedono investimenti iniziali consistenti, e lo sono tanto più, in termini di costo per utenza allacciata, quanto più è limitato il bacino d'utenza. Gli elevati costi di installazione fanno sì che, una volta realizzate, le reti di fatto devono essere utilizzate per molti anni, anche a fronte dell'emergere di nuove tecnologie efficienti che non richiedono reti infrastrutturali così pesanti (ad es. pompe di calore, solare termico, micro-cogenerazione, ...).

L'aggregazione della domanda di calore permette di utilizzare, nella centrale di produzione, tecnologie più efficienti dal punto di vista del rendimento energetico ed efficaci nell'abbattimento delle emissioni in atmosfera, rispetto a quanto avviene nei piccoli impianti domestici. Gli impatti sulla qualità dell'aria relativi alla realizzazione di un nuovo impianto per il teleriscaldamento variano in maniera significativa a seconda del combustibile e delle tecnologie utilizzate per la produzione del calore. Una corretta valutazione degli impatti deve comunque tenere conto delle caratteristiche delle caldaie che tali tecnologie vanno a sostituire.

Il teleriscaldamento, qualora la centrale termica sia localizzata lontano dai complessi residenziali serviti, consente di evitare, o quantomeno di ridurre significativamente, l'esposizione diretta alle emissioni in atmosfera generate nei processi di combustione, come anche alle emissioni sonore dovute all'esercizio dell'impianto. Resta in ogni caso, a seconda delle tecnologie e delle tipologie di combustibile utilizzati, un contributo alle concentrazioni di inquinanti del cosiddetto "fondo regionale".

Va tuttavia evidenziato che maggiore è la distanza tra la centrale di produzione e l'utilizzatore finale, maggiori saranno le dispersioni di calore lungo la rete. Questo elemento risulta essere uno dei principali criteri di fattibilità economica preso in considerazione nelle valutazioni di fattibilità delle grandi reti di teleriscaldamento, con produzione di calore centralizzato, in alternativa a piccoli impianti diffusi.

I principali impatti negativi sull'ambiente si verificano in **fase di cantiere**, quando esiste il rischio che gli scavi per la posa delle tubature possano interessare aree rilevanti dal punto di vista naturalistico e/o archeologico e determinarne una parziale compromissione. In questa fase esiste poi l'impatto dovuto alla **produzione di rifiuti associati agli scavi**⁶¹. Risultano in particolare problematiche le reti molto estese e che attraversano anche contesti poco urbanizzati, per le quali non

⁶¹ La cui gestione è regolamentata dal D.M. 161/2012 (terre e rocce da scavo).

è possibile sfruttare cunicoli tecnologici già esistenti nel sottosuolo, ma è necessario operare grandi **interventi di scavo per la posa delle tubature del teleriscaldamento**.

Agli impatti generati dalla realizzazione della rete vanno aggiunti quelli propri della **centrale termica**. Qualora infatti il teleriscaldamento venga alimentato da una nuova centrale e non vada quindi a sfruttare il calore prodotto da una centrale già esistente, vanno presi in considerazione il **consumo di suolo** per la sua realizzazione, anche legato alla eventuale necessità di adeguamento della viabilità di accesso, e il **traffico veicolare** conseguentemente generato.

Considerazioni simili possono essere fatte per i **sistemi di teleraffrescamento**, che, seppur ancora poco diffusi, possono avere il grande vantaggio di aggregare e ridurre la domanda di freddo (e quindi di energia elettrica e di emissioni in atmosfera) che, nei mesi estivi, soprattutto in ambito metropolitano, è in crescita esponenziale.

Impatti sostanziali dovuti alla realizzazione di reti di teleriscaldamento/raffrescamento sono legati alla **fonte energetica che alimenta l'impianto, non rinnovabile o rinnovabile** (per cui si rimanda alle specifiche sezioni di questo documento, cfr. cap. 11).

Il PEAR individua quattro importanti linee di azione (misura M.11):

- *la regolazione ed il monitoraggio del settore*, nell'ambito di una regolazione nazionale, in cui interverrà anche l'Autorità per l'energia elettrica, il gas ed il sistema idrico (AEEGSI) come regolatore diretto, sulla base degli indirizzi formulati dal Ministero competente;
- *le infrastrutture per il recupero, il trasporto e la distribuzione del calore di scarto / cogenerato* che mira al recupero dei cascami termici di impianti termo-elettrici ed industriali esistenti;
- *il teleriscaldamento diffuso - le piccole reti* a servizio di piccoli centri abitati, spesso con prioritario servizio di edifici pubblici. In ambito montano e pedemontano saranno promosse le piccole reti alimentate a biomassa legnosa, in ambito agricolo e semiagricolo le reti di calore a biogas, in ambito urbano piccole reti di quartiere alimentate da sorgenti di energia rinnovabili (pompe di calore con sfruttamento del calore ambientale, sistemi di combustione a biomassa a bassissime emissioni, solare termico, micro-cogeneratori) ed anche da stoccaggio (stoccaggio di calore termo-chimico);
- *l'estensione e l'efficientamento delle reti esistenti*, incrementando le zone servite, l'efficienza degli impianti e riducendo il costo del servizio – anche attraverso l'utilizzo di sistemi di stoccaggio di calore, l'utilizzo delle fonti rinnovabili ed anche l'apertura verso forniture di calore di terze parti (es. calore di scarto di impianti industriali).

Tali linee di azione vanno nella direzione della riduzione degli impatti del teleriscaldamento, non solo di tipo ambientale, ma anche economico e sociale. L'**estensione e l'efficientamento delle reti esistenti** permettono in particolare di sfruttare le cosiddette "economie di densità", derivanti dal fatto che i nuovi utenti possono essere serviti mediante ampliamenti della rete secondaria poco onerosi e anche poco impattanti dal punto di vista ambientale.

Apprezzabile inoltre il proposito di sfruttare, quanto più possibile, sorgenti di calore già esistenti, **recuperando i cascami termici, ad alta o bassa temperatura**, di impianti industriali e di produzione di energia elettrica (impianti a biogas, termovalorizzatori, etc.).

Le piccole reti di teleriscaldamento a servizio di centri abitati permettono lo sfruttamento delle potenzialità di produzione energetica a seconda del territorio coinvolto. Richiedendo sorgenti di ener-

gia a potenziale limitato (la temperatura di mandata del fluido termico può essere non troppo elevata), possono essere alimentate da impianti a fonti rinnovabili, come **risorse geotermiche a bassa profondità** (e quindi bassa temperatura) o il calore ottenuto da **pannelli solari** (per cui diventa importante ricorrere all'utilizzo di sistemi di accumulo al fine di non sprecare il surplus estivo di calore prodotto).

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Sistema metropolitano

La realizzazione delle reti di teleriscaldamento risulta maggiormente vantaggiosa in territori altamente popolati, quali le aree metropolitane, in cui è possibile prevedere opere più contenute, a parità di abitanti serviti; inoltre la pervasività di reti ed infrastrutture tecnologiche esistenti facilita la realizzazione delle reti stesse.

La realizzazione di reti energetiche a scala di quartiere (teleriscaldamento/raffrescamento), che si svincolano dai singoli edifici, permette un risparmio energetico ed emissivo, grazie ad impianti più efficienti e correttamente mantenuti.

Il forte consumo di suolo del sistema metropolitano impone la realizzazione di eventuali nuove centrali o impianti, o aree a servizio degli stessi, quando possibile, in aree dismesse o da recuperare.

La pianificazione di reti e impianti di TLR deve essere sinergica alle politiche e le tendenze in atto in tema di gestione dei rifiuti. È necessario, infatti, valutare la sostenibilità delle fonti energetiche per l'alimentazione della rete. Ad esempio, per ciò che riguarda i rifiuti, pur confermando la necessità di minimizzare lo smaltimento finale in discarica a favore del maggior recupero di materia ed energia, le politiche e le azioni per l'aumento della raccolta differenziata potrebbero infatti ridurre sempre più il residuo da conferire a termovalorizzazione. In tal caso andrebbero quindi valutate altre fonti di produzione energetica, come ad esempio la cogenerazione da impianti FER alimentati a biomasse solide, liquide e biogas, oppure da cascami da energia termica (anche da processi industriali).

In ambito urbano, e in particolar modo nell'ambito metropolitano milanese, le grandi potenzialità della fonte geotermica vanno sfruttate nel rispetto delle quantità di acqua prelevabili dalla falda.

L'elevato livello di inquinamento atmosferico (agglomerati urbani e "zona A" per la qualità dell'aria) può essere efficacemente contrastato dalla diffusione di sistemi a TLR in sostituzione di impianti privati alimentati a combustibili fossili. A causa tuttavia degli elevati livelli di PM10 è opportuno comunque che gli impianti a servizio di tali reti non siano alimentati a biomasse legnose, preferendo altre tipologie di combustibili.

Le iniziative promosse dall'UE per la sostenibilità energetica delle città a cui molte province lombarde e comuni hanno aderito (PAES, etc.) intervengono a supporto di interventi di pianificazione energetica come la realizzazione di reti di TLR.

Durante la realizzazione di reti per il teleriscaldamento, in fase di cantiere, si sottolineano le pressioni, per la maggior parte dei casi temporanee e reversibili, su paesaggio, biodiversità, qualità della vita, mobilità dovute all'aumentato inquinamento acustico, occupazione di suolo, etc.

<i>Sistema montano</i> Il sistema territoriale montano ben si presta alla realizzazione di reti di TLR alimentate a biomassa legnosa, grazie alla disponibilità della risorsa in bacini di approvvigionamento prossimi. Il sistema è caratterizzato da livelli di qualità dell'aria diversi: i fondovalle si caratterizzano per un inquinamento notevole dovuto alla mobilità stradale e alla combustione delle biomasse in impianti privati, mentre il resto del territorio ha elevati livelli di qualità dell'aria. Da un lato il TLR può intervenire positivamente in termini di maggiore efficienza rispetto agli impianti privati quindi potrebbe permettere la riduzione del combustibile (sia fossile che biomassa). Tuttavia data la situazione delicata, deve essere valutato caso per caso l'opportunità di realizzare reti di TLR alimentate a biomassa in zone già fortemente inquinate e congestionate dal punto di vista anche del traffico. L'approvvigionamento della biomassa dalle zone montane infatti potrebbe incidere anche in termini di aumento del traffico locale e comportare complessivamente un innalzamento del PM10. Durante la fase di cantiere in particolare, potrebbero verificarsi impatti sul paesaggio, caratterizzato da forte permanenza di caratteri naturali, aree boscate e prative, terrazzamenti. La realizzazione degli impianti dovrà tener conto e inserirsi adeguatamente nel patrimonio architettonico, di una certa qualità storica e culturale, caratterizzato da materiali e forme tradizionali. Nella progettazione di nuove reti di TLR andrà inoltre tenuto conto della fragilità idrogeologica e dei fenomeni di dissesto che caratterizzano alcune zone del sistema montano, soprattutto in fase di scavo e posa degli impianti. Dal punto di vista dell'approvvigionamento della biomassa dal patrimonio boschivo, l'impatto ambientale dipende fortemente dal tipo di aree scelte, dal tipo di coltura e dalle pratiche adottate. In generale, una corretta gestione e manutenzione di boschi e foreste può portare impatti positivi significativi sulla qualità dei suoli, sul paesaggio e contribuire alla protezione dal rischio idrogeologico, nonché dal rischio di incendi. Più complesso è l'effetto potenziale sugli ecosistemi naturali, i quali possono essere perturbati o, al contrario, trarre giovamento dalle operazioni di manutenzione dell'ambiente arboreo. L'utilizzo di biomasse forestali potrebbe quindi, da un lato, cogliere alcune opportunità legate ad una migliore gestione del patrimonio boschivo (incentivazione all'associazionismo, sperimentazione del Contratto di Foresta, la realizzazione di progetti di protezione e tutela della biodiversità, la presenza di ambiti naturali da rinaturalizzare, etc.) oppure, viceversa, senza le adeguate cautele, impattare negativamente su un ambiente naturale, dall'equilibrio delicato, da tutelare e proteggere.
<i>Sistema pedemontano</i> Reti e centrali di TLR possono negativamente interferire, soprattutto in fase di cantiere, con la varietà dei paesaggi del sistema pedemontano, di elevata attrazione per la residenza e per il turismo. D'altro canto le potenzialità attrattive, residenziali e turistiche, possono essere rafforzate e rilanciate da strutture ed edifici di alta qualità, anche alimentati da reti di TLR, che permettono una maggiore efficienza, risparmio economico e benefici sulla qualità dell'aria. Per una corretta pianificazione e progettazione di tali reti si dovrà tenere conto della dispersione insediativa che caratterizza il territorio pedemontano, che potrebbe incidere sul rapporto costi-benefici del progetto. Nella localizzazione delle centrali inoltre si dovrà fare attenzione a non peggiorare le attuali condizioni di frammentarietà delle aree di naturalità e della rete ecologica. Anche per il sistema pedemontano è previsto il potenziamento del TLR con piccole reti alimentate a biomassa legnosa, per cui valgono le considerazioni fatte per il sistema montano.
<i>Sistema dei laghi</i> Il ricorso a reti di TLR può consentire il mantenimento della buona qualità dell'aria. Il territorio dei laghi è caratterizzato da una buona biodiversità, pregio paesaggistico, valenze storiche e culturali importanti che lo rendono un territorio turistico altamente attrattivo. La pianificazione di reti di TLR dovrà quindi tutelare tali aspetti, soprattutto in fase di cantiere e nella scelta dell'ubicazione di nuovi impianti, limitando le pressioni ambientali in termini di inquinamento acustico, disturbo alla fauna, impatti sul paesaggio. La dotazione di reti di TLR potrebbe d'altro canto impattare positivamente sul sistema dei laghi, aumentando la qualità della vita e l'attrattiva turistica.
<i>Sistema della pianura irrigua</i> L'unitarietà territoriale che caratterizza il territorio può favorire la realizzazione di reti di TLR efficienti e poco dispersive. Potenziamenti negativi sulla qualità paesistica delle aree agricole potrebbero derivare da un'errata ubicazione degli impianti. A tal fine si dovrebbero sfruttare, quando più possibile, aree dismesse o da riqualificare, evitando l'occupazione di nuovo suolo. Le reti di TLR, in questo contesto, potrebbero essere più convenientemente alimentate dai cascami termici

ad alta temperatura derivati da impianti elettrici a biogas, biomasse e bioliquidi già esistenti. Sarebbero quindi evitati in questo caso impatti legati al consumo di nuovo suolo per la realizzazione di nuovi impianti e alla produzione e al trasporto di nuova biomassa (ad esempio coltivazioni energetiche cerealicole) per alimentare tali impianti.

Sistema del Po e dei grandi fiumi

La realizzazione di reti di TLR dovrà porre particolare attenzione alla naturalità elevata del contesto territoriale. Per la riduzione degli impatti, l'ubicazione di nuovi impianti dovrà sfruttare insediamenti esistenti, dismessi o aree da riqualificare, limitando il consumo di nuovo suolo, soprattutto se ad alto contenuto di naturalità.

In fase di cantiere in particolare potranno essere significativi gli impatti sul paesaggio e sulla flora e fauna, che caratterizzano il territorio.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Potenziale consumo di suolo, temporaneo in fase di cantiere per l'interramento delle linee di TLR, definitivo per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia Effetti positivi qualora si prevedesse allo scopo il recupero di ambiti non utilizzati o degradati	M.11	OB.6
	Potenziali effetti positivi su suolo e assetto idrogeologico in ambito montano e pedemontano dovuto alla migliore gestione delle foreste		OB.7, OB.15
Atmosfera	Riduzione delle emissioni inquinanti e climateranti in atmosfera grazie alla diffusione di reti alimentate a FER	M.11	OB.8
	Migliore qualità dell'aria soprattutto negli ambiti più densamente popolati grazie alla riduzione gli impianti termici civili ad uso di singole abitazioni, nella maggior parte dei casi alimentati a combustibili fossili		
	Potenziale aumento delle emissioni di PM10 in ambito montano e pedemontano legato alla produzione di calore da impianti a biomassa a legnosa		OB.8
Risorse idriche	Il massiccio sfruttamento del potenziale geotermico ai fini del teleriscaldamento potrebbe avere ripercussioni sulle acque di falda in termini di quantità e temperatura	M.11	OB.11, OB.13
Biodiversità	Il potenziamento delle reti alimentate a biomasse potrebbe avere ripercussioni positive legate ad una migliore gestione del patrimonio boschivo oppure, viceversa, senza le adeguate cautele, impattare negativamente su un ambiente naturale, dall'equilibrio delicato, da tutelare e proteggere	M.11	OB.15
	La realizzazione/ampliamento di reti di TLR potrebbe comportare disturbo della fauna		OB.14
Beni culturali e paesaggistici	Nuovi impianti per la produzione di energia potrebbero impattare negativamente sulla componente paesistica, in particolar modo nelle aree di pregio (ad es. sistema dei laghi)	M.11	OB.16
	La fase di cantiere per la realizzazio-		OB.16

	ne/ampliamento di reti di TLR potrebbe comportare impatti temporanei sul paesaggio		
--	--	--	--

12.2 Sistemi di accumulo

Attualmente solo una quota parte dell'energia elettrica prodotta dagli impianti a fonti rinnovabili è istantaneamente autoconsumata: l'energia prodotta in eccesso rispetto alla domanda dei carichi viene immessa in rete. L'alternativa all'immissione in rete può venire dai sistemi di accumulo che permettono di stoccare l'energia prodotta da impianti a fonti rinnovabili per utilizzarla al bisogno. In questo modo, i produttori/utilizzatori di energia pulita (*prosumers*) possono sfruttare l'autoconsumo, riuscendo addirittura a staccarsi completamente dalla rete elettrica.

L'utilizzo di sistemi di accumulo sulla rete elettrica consentirebbe inoltre di riutilizzare l'energia accumulata da impianti FER, ottimizzare l'utilizzo della rete esistente sfruttando meglio la sua capacità, evitando sovraccarichi nelle ore di massima produzione delle rinnovabili, fornire servizi di regolazione per migliorare la sicurezza del sistema elettrico, livellare i consumi e i relativi picchi immagazzinando energia nei periodi di basso fabbisogno quando gli impianti di generazione operano in assetti meno efficienti e rilasciandola nei periodi di fabbisogno più alto, evitando il ricorso ad altri impianti, approvvigionare riserva per il sistema elettrico, a fronte di contingenze che ne impongano l'utilizzo.

BOX – Le tecnologie ad accumulo

Le principali tecnologie di accumulo di energia elettrica sono tre. La prima è quella elettrochimica, composta da batterie di varia natura, la seconda è quella meccanica, come i volani, i pompaggi e aria compressa, mentre la terza è rappresentata dai supercondensatori e dagli SMES (Superconducting Magnetic Energy Storage, ossia sistemi d'accumulo energetico a superconduttori magnetici).

Per quanto riguarda le rinnovabili di piccola e media taglia, le tecnologie più promettenti sono le batterie a ioni di litio e cloruro di sodio perché presentano numerosi vantaggi, tra cui quello di essere già utilizzate negli usi più disparati e su cui c'è già stata un'ampia sperimentazione. Inoltre queste tecnologie sono già mature per altri utilizzi come quelli legati all'automotive (avviamento), alla logistica interna ad attività come quelle manifatturiere. La capacità di stoccare l'energia prodotta da fonti rinnovabili si sta dimostrando uno dei fronti più significativi nell'evoluzione in chiave smart della rete di distribuzione. È ipotizzabile infatti uno scenario nel quale le auto elettriche parcheggiate fungono da accumulo distribuito, bilanciando l'intermittenza delle rinnovabili.

I sistemi ad accumulo, nella forma di batterie collegate alla rete, sono in rapida espansione: dall'installazione di circa 200 MW nel 2013, a una di 6 GW nel 2017, per arrivare nel 2020 a 40 GW di potenza totale installata nel mondo (Fonte: IHS, 2013). Parte di queste batterie si useranno per rendere programmabile la produzione di grandi impianti eolici o FV, parte serviranno per evitare sovraccarichi in tratti sensibili delle reti (come sperimenta Terna in Italia), e parte finirà nelle case e nei capannoni, per massimizzare l'autoconsumo di energia fotovoltaica, rendendo disponibile di notte quanto accumulato di giorno.

Lo sviluppo di sistemi di accumulo porta oltre al beneficio economico diretto, legato alla **sostituzione di produzione meno efficienti con produzioni rinnovabili** o comunque più efficienti, un ulteriore beneficio indiretto per la **riduzione dell'emissione di CO2**.

A fronte dei vantaggi citati, si pone il problema del loro **smaltimento a fine vita**, principale impatto ambientale. Per ciò che riguarda le tecnologie elettrochimiche a batteria, il sistema si compone del dispositivo di storage vero e proprio, ossia la batteria, il sistema di gestione dello storage stesso, i dispositivi di elettronica di potenza e quelli elettromeccanici per la connessione. Tutte queste componenti, al fine di allungarne il ciclo di vita, devono essere correttamente utilizzate, mantenute, riutilizzate e solo, in ultimo, smaltite.

La durata e il funzionamento delle batterie⁶² dipendono anche dal loro corretto utilizzo. È importante evitare sia fenomeni di sovraccarico, a opera dell'impianto fotovoltaico o di altri generatori, sia di eccessivo prelievo da parte dell'utenza. A questo fine, è indispensabile un regolatore di carica, un dispositivo elettronico che serve a controllare e regolare il livello di carica minima e massima delle batterie.

Vi sono inoltre alcune sperimentazioni (es. in Giappone) sul riutilizzo di pacchi di batterie elettriche utilizzate nell'automotive, nei modelli elettrici e ibridi, in sistemi di accumulo per impianti FER.

Attualmente, nel nostro Paese, la tecnologia dell'accumulo è ancora limitata, specialmente per i costi, che nel caso di FER si sommano a quelli dell'impianto. Con la diffusione delle tecnologie e la maggiore economia di scala, però, si può ipotizzare per il prossimo futuro, insieme all'innovazione tecnologica del prodotto, anche l'abbassamento dei costi. Non è tuttavia ipotizzabile, nello scenario nazionale, un decollo di queste nuove tecnologie senza un finanziamento statale e una normativa dettagliata al riguardo.

Nell'ottica di promuovere la diffusione di tali sistemi e avviare una transizione verso la costruzione di smart grid e smart city, il PEAR (misura M.25) delinea due possibili modalità di intervento per migliorare la gestione dell'autoconsumo energetico:

- *supportare l'installazione di sistemi di accumulo nelle utenze del settore civile* attraverso in particolare l'incentivazione di sistemi di accumulo ad integrazione degli impianti FV dal lato dell'utente/consumatore;
- *inserire obblighi di installazione di sistemi di accumulo nelle utenze terziarie e residenziali* (a partire da quelle pubbliche in funzione esemplare). La prima fase vedrebbe l'obbligo, nei casi di ristrutturazione consistente di edifici pubblici e ove sia presente un sistema di produzione elettrica da fonte rinnovabile, di installazione di un sistema di accumulo a batterie. Tale obbligo potrebbero essere assolto, ricomprendendo i sistemi di accumulo nel novero degli interventi più generali di miglioramento delle performance energetiche degli edifici.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Gli effetti sull'ambiente dei sistemi di accumulo sono riconducibili alla minore emissione di gas serra in atmosfera e alla maggior produzione di rifiuti speciali. Si ritiene che tali effetti siano indipendenti dalla loro localizzazione, pertanto non si procede all'approfondimento della valutazione per sistemi territoriali.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Maggiore produzione e smaltimento di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, legati al fine vita dei sistemi di accumulo a batteria	M.25	OB.6

⁶² La vita delle batterie in relazione all'utilizzo è legata ai cicli di carica/scarica, che possono variare dagli 800 cicli delle batterie al piombo, ai 5.000 delle batterie al litio, fino ai 10.000 delle batterie redox a circolazione di elettrolita al vanadio. Ad esempio, nel caso del litio, se impiegato nella mobilità elettrica, si ha già una durata di cicli di carica/scarica equivalenti al periodo di vita del mezzo.

Atmosfera	Riduzione delle emissioni inquinanti e climateranti grazie alla maggiore efficienza nell'utilizzo di energia prodotta da FER	M.25	OB.8
	Efficientamento energetico del settore residenziale e terziario con benefici sulla qualità dell'aria		

12.3 Smart grid e le smart city

Le **Smart grid** sono reti che associano alla trasmissione di energia la trasmissione di informazioni.

BOX – I vantaggi delle smart grid

L'“Intelligenza” (*smart*) della rete consente un controllo dinamico ed elastico dell'approvvigionamento e delle forniture di energia elettrica, gestendo domanda e offerta energetica simultaneamente e in tempo reale.

Tale particolarità consente di ridurre gli sprechi e le perdite di trasmissione, nonché di regolare la produzione di energia in modo efficiente, favorendo fonti e processi di produzione più economici e/o puliti, rispetto alle tradizionali centrali termoelettriche. In particolare, con la crescente diffusione delle fonti rinnovabili è emersa la necessità di mettere in collegamento una pluralità di soggetti che possono essere sia produttori che consumatori (*prosumers*), i cui comportamenti non sono facilmente prevedibili. Tutto ciò richiede lo sviluppo di infrastrutture di telecomunicazione capaci di coordinare in tempo reale la produzione con il consumo di elettricità.

Le *Smart grid* presentano rilevanti vantaggi:

- rendono più facile la connessione alla rete di impianti di generazione (di tutte le taglie e tecnologie);
- permettono ai consumatori di prendere parte all'ottimizzazione del sistema;
- rendono disponibili al consumatore più informazioni per la scelta del fornitore;
- migliorano l'affidabilità e la sicurezza del servizio;
- riducono l'impatto ambientale complessivo dell'intero sistema di fornitura di energia elettrica, in quanto permettono di minimizzare il ricorso alla produzione di energia dalle centrali più inquinanti.

Lo sviluppo delle *Smart grid* dovrebbe determinare mediamente una riduzione della distanza tra consumatore e impianto di produzione, consentendo la diminuzione dei costi di trasporto dell'energia elettrica e minori dispersioni nei processi distributivi. Attualmente l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas stima al 10,4% il fattore percentuale delle perdite di energia elettrica (energia prodotta che si perde nella rete di distribuzione prima di arrivare all'utente finale).

La rete italiana può parzialmente essere definita “*smart*”. Il passaggio completo verso le *Smart grid*, che il PEAR appoggia (misura M.25), si prefigura in ogni caso come un processo graduale di sostituzione e ammodernamento di vari elementi della rete (contatori domestici, centrali di distribuzione e trasformazione, cavi dell'alta tensione e centrali di produzione).

Tale ammodernamento può presentare una possibile criticità ambientale in termini di **produzione di rifiuti elettrici/elettronici**, che devono essere smaltiti correttamente e ove possibile reimpiegati o riciclati.

Il progressivo aumento di fonti energetiche distribuite sul territorio determinerà la necessità di realizzare **nuove tratte di trasmissione** della corrente, per aggirare i “colli di bottiglia” attualmente persistenti e che generano inefficienze sempre maggiori al crescere dei punti di produzione energetiche da gestire. L'ampliamento della rete elettrica attuale si rivela quindi necessario al fine di sfruttare appieno i benefici ambientali generati dagli impianti a fonti rinnovabili, anche a fronte degli impatti ambientali che i nuovi elettrodotti aerei potrebbero generare. Tali impatti, che possono essere prevenuti e contenuti sin dalla fase di pianificazione, possono produrre degrado del paesaggio, in particolar modo agricolo, e, seppure limitatamente, consumo di suolo. Da prevenire poi,

con un'attenta progettazione delle opere, gli impatti sugli ecosistemi, con particolare attenzione all'avifauna, e all'esposizione di fauna e popolazione umana ai campi elettromagnetici.

Le molte definizioni di **smart city** sottintendono un insieme coordinato di interventi che mirano a rendere le città più sostenibili e a migliorare la qualità della vita dei propri cittadini: da un **punto di vista energetico-ambientale**, ad esempio attraverso scelte di mobilità sostenibile o di tecnologie che permettono di risparmiare energia e di utilizzare energia rinnovabile, sia nelle case quanto nelle strade; ma anche sotto il **profilo funzionale**, assicurando qualità dei servizi urbani nel rispondere alle richieste degli utenti e nello sviluppare capacità di adattamento.

A tale proposito si ritiene in particolare auspicabile la promozione di strumenti innovativi che affrontino in maniera sinergica i temi del rinnovamento energetico e ambientale (es. rimozione dell'amianto) e della messa in sicurezza sismica e idrogeologica, ponendo in tal modo le basi per una nuova politica industriale di settore. Attraverso la messa a sistema degli interventi nell'ottica di smart city, diventa inoltre possibile puntare alla realizzazione di "eco-quartieri" come modelli qualitativi di città, anche favorendo il recupero di parti compromesse del tessuto urbano esistente, evitando di consumare nuovo suolo.

Ma la sostenibilità è intesa anche nella qualità stessa della vita, a partire dallo sviluppo della **partecipazione sociale**, elemento fondante del "senso di comunità" ("*smart communities*") e nell'indotto produttivo collegato ai nuovi servizi. La partecipazione viene intesa sia come contributo di idee e progettualità al miglioramento della vita cittadina, sia come la trasmissione, anche in maniera automatica tramite sensori, da parte dei cittadini di quelle informazioni sulle proprie abitudini di vita e desideri, che permettono al pianificatore di operare in maniera informata. Esiste poi una partecipazione intesa come collaborazione diretta tra i cittadini nei più svariati campi della vita urbana, attività notevolmente facilitata grazie allo sviluppo delle **tecnologie ICT** (informazione e telecomunicazione), tecnologie che devono essere contemporaneamente "intelligenti" ed accessibili. La sostenibilità è infine intesa anche nel senso di capacità della città di pianificare collettivamente una crescita coordinata, che dia importanza a creare un corretto rapporto con gli spazi pubblici e con il verde, che sia capace di reagire in modo coordinato e flessibile alle emergenze ambientali, che garantisca la sicurezza sotto tutti i punti di vista.

Da un punto di vista strettamente **energetico**, il progetto di *smart city* si caratterizza per una serie di interventi legati ad un uso più intelligente delle risorse energetiche. Questo significa la diffusione, da un lato, di impianti e materiali capaci intrinsecamente di contenere gli sprechi e/o di produrre energia in maniera pulita e sostenibile, dall'altro, di tecnologie che consentono all'utente e agli enti gestori un controllo maggiore e più semplice (anche remoto) dei sistemi energetici.

Da questo punto di vista, un aspetto rilevante è la compatibilità del patrimonio edilizio esistente con il modello di *smart grid*, in quanto è difficile rendere compatibile la rete impiantistica, di comunicazione e di controllo degli edifici con le *smart grid*, problema che si sta già affrontando a livello UE.

Dal punto di vista della **mobilità** il concetto di *smart city* profila la necessità di: individuare sistemi di *Mobility Management* intelligenti (ITS, *car pooling*, *car sharing*, *dial-a-ride*), sistemi di infomobilità e politiche di controllo; investire in forme di *Green Mobility* (reti pedonali o ciclabili, auto elettriche, trasporto pubblico); promuovere, nell'ambito della mobilità urbana su gomma e su rotaia, lo sviluppo soluzioni ICT innovative e la creazione di protocolli comuni tra i diversi sistemi informativi; sviluppare nuovi modelli logistici in chiave eco-sostenibile, ottimizzando la gestione dei circuiti di distribuzione dei beni. In sintesi, la **smart mobility** abbraccia sostanzialmente le tematiche

dell'infomobilità e dell'*e-ticketing*, dell'intermodalità e dell'interoperabilità, della mobilità dolce ed elettrica (cfr. anche par. 8.1).

Un esempio interessante di *smart mobility* è rappresentato dalla recente, significativa diffusione dei sistemi di *vehicle-sharing*, la cui evoluzione nel tempo è emblematica della progressiva trasformazione dei servizi cittadini in chiave *smart*: se inizialmente il *vehicle-sharing* urbano era improntato al modello "classico" di veicolo a noleggio (ovvero gestito da personale addetto alle operazioni di presa/rilascio/pagamento e che usa soprattutto autoveicoli standard), la seconda generazione è caratterizzata da fasi di prenotazione/presa/rilascio/pagamento "automatizzate", attraverso un intenso uso delle tecnologie ICT, e dall'utilizzo prevalente di veicoli semplici e di basso costo (l'esempio più famoso è il *bike/car-sharing*). Negli ultimi anni, infine, si sta assistendo allo sviluppo di progetti di *vehicle-sharing* "peer to peer" (sistemi multi-veicolo, multi-owner, multi-business) aperti e interoperabili, che nascono sul modello di internet e che sfruttano l'enorme potenzialità della rete aperta, standardizzata su protocolli condivisi e a proprietà distribuita.

La diffusione sempre più spinta di moderni *device* (per es. *smartphone*, ...) e canali di comunicazione e di servizi fruibili attraverso le modalità *smart* sopra ricordate pone tuttavia l'interrogativo su quanto questi nuovi servizi servano a sopperire a un bisogno reale e quanto a un bisogno indotto; l'utilizzo diffuso di tali tecnologie inoltre potrebbe essere un ostacolo all'accesso da parte di quella tipologia di utenza più anziana o non adeguatamente avvezzata all'uso di tali *device*.

Dal punto di vista ambientale si ravvisa infine la necessità di una frequente sostituzione di tecnologie per stare al passo con i tempi, con conseguente sostituzione degli apparati in uso e loro corretto smaltimento e recupero. Si potrebbe quindi assistere negli anni a un incremento dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) da dover gestire. Altro impatto potenzialmente negativo potrebbe essere l'inquinamento elettromagnetico per il continuo diffondersi delle reti *wireless* e trasmissione dati.

APPROFONDIMENTO DELLA VALUTAZIONE PER SISTEMI TERRITORIALI

Gli effetti dovuti alla diffusione di iniziative volte a migliorare la sostenibilità (ambientale, energetica, sociale, ...) e a migliorare la qualità della vita, più in generale per le *smart city*, ricadono in maniera diffusa in prevalenza nei centri urbani, indipendentemente dalla loro localizzazione, nelle aree più densamente abitate. Pertanto i sistemi territoriali maggiormente interessati sono quello metropolitano e, in seconda misura, quello pedemontano. Ricadute si possono comunque avere nelle città presenti negli altri sistemi territoriali e nelle località turistiche, in relazione alle iniziative *smart* messe in campo.

EFFETTI SULLE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE

COMPONENTI	EFFETTI DEGLI SCENARI DI INTERVENTO	MISURE CORRELATE	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ
Suolo e assetto idrogeologico	Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento di tecnologie obsolete	M.25	OB.6
Atmosfera	Riduzione delle emissioni inquinanti e climateranti grazie alla maggiore efficienza nell'utilizzo di energia prodotta e delle risorse disponibili	M.25	OB.8

	L'estensione delle smart grid, soprattutto laddove queste necessitino la realizzazione di nuove linee elettriche, potrebbe comportare una maggiore esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici		OB.10
Beni culturali e paesaggistici	Maggiore fruibilità delle aree e beni di pregio della città grazie alla disponibilità e reperibilità di informazioni nella città SMART	M.25	OB.16

13 Valutazione degli effetti cumulati del PEAR

13.1 Valutazione per componenti del sistema paesistico-ambientale

13.1.1 Suolo e assetto idrogeologico

OB. 6 - Proteggere il suolo e garantirne un utilizzo sostenibile, prevenendo l'ulteriore degrado del suolo e mantenendone le funzioni e riportando i suoli degradati ad un livello di funzionalità corrispondente almeno all'uso attuale e previsto [*Strategia tematica UE per la protezione del suolo (COM(2006) 231 def)*].

Il PEAR propone misure d'intervento che presentano impatti sulla componente suolo in relazione a quanto enunciato dall'obiettivo di sostenibilità OB.6. Un impatto positivo può essere riferito a quelle misure di riqualificazione e sfruttamento più efficiente di aree già antropizzate e strutture ed edifici esistenti. Questa considerazione vale per le azioni relative al settore **prestazioni energetiche degli edifici** per cui si prevede una riduzione del consumo del suolo, altrimenti utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti, una valorizzazione e riqualificazione delle aree degradate e/o dismesse e una limitazione della pressione insediativa sul territorio agricolo. Anche nel settore industriale la creazione di nuovi distretti di imprese potrà comportare la riconversione di impianti di produzione dismessi o dedicati a produzioni obsolete, e il recupero di aree industriali dismesse e abbandonate. Le **politiche trasversali** e le misure previste nel settore **sistemi energeticamente efficienti** contribuiscono alla riduzione del consumo di suolo libero per abitazioni, infrastrutture e servizi grazie alla limitazione della nuova edificazione urbana a favore di interventi di rigenerazione, oltre al recupero/riqualificazione di ambiti non utilizzati o degradati.

Ulteriori misure positive rispetto al consumo di suolo sono individuabili nel settore **impianti FER – biomasse** in cui l'utilizzo dei reflui zootecnici per la produzione di biogas consente di ridurre il rischio di percolazione dei nitrati nel suolo e nella falda acquifera e la valorizzazione energetica dei rifiuti consente di ridurre ulteriormente la necessità di utilizzare suolo per discariche. Dal **settore agricoltura**, infine, è attesa una riduzione dell'inquinamento dei suoli agricoli per l'uso più efficiente e/o ridotto di fertilizzanti e prodotti fitosanitari.

Esistono poi misure che avranno impatti negativi sul consumo di suolo, in particolare in riferimento a **impianti FER - solare termico e fotovoltaico**, per cui i pannelli solari installati su suolo naturale, in particolare se a poca distanza dal terreno, possono comportare un deterioramento del suolo in termini di perdita di permeabilità, di riduzione dell'attività biologica e di rischio di fenomeni di desertificazione. Il suolo verrà inoltre interessato dall'installazione di reti e manufatti tecnologici: nel settore **impianti FER – biomasse** l'estensione della rete a metano per consentire l'immissione in rete del biometano costituisce un'artificializzazione di parti di suolo agricolo (con disagi in fase di cantiere) e l'installazione delle **pompe di calore** comporta una parziale intrusione dovuta all'installazione di sonde geotermiche nel terreno. L'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti FER costituisce un orientamento che consentirà di minimizzare il consumo di suolo in aree in cui questa risorsa risulta particolarmente pregiata o scarsa. Le misure relative al settore dei **sistemi energeticamente efficienti** presentano un potenziale consumo di suolo per l'interramento delle linee di TLR e per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia. Di impatto sicuramente minore, ma comunque degno di segnalazione, il consumo di suolo

per l'installazione di colonnine di ricarica e lo sviluppo/estensione di reti per il TPL o per la mobilità ciclabile nel **settore trasporti**.

Infine, in relazione al tema dei rifiuti, si segnalano per il settore dei **sistemi di accumulo** l'incremento della produzione di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento a fine vita dei sistemi di accumulo a batteria, e, per il settore **smart grid e smart city**, la maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento di tecnologie obsolete.

OB. 7 Istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche [Direttiva 2007/60/CE]

Nelle misure del PEAR possono essere trovate alcune sinergie per il perseguimento dell'obiettivo di sostenibilità OB.7 e alcune possibili fonti di impatti.

Dal settore **prestazioni energetiche degli edifici** sono attesi il contenimento del rischio di alluvione e dei danni provocati dalle piogge nelle città attraverso il contenimento dell'impermeabilizzazione di nuovo suolo e il contenimento dei livelli di urbanizzazione raggiunti in alcuni bacini idrografici (minaccia per la gestione dei flussi idrici). Le misure collegate agli **impianti FER a biomasse** possono comportare lo sviluppo della filiera di produzione di biomasse in ambito montano e collinare consente un miglior controllo e un rafforzamento del suolo in relazione ai rischi idrogeologici.

Tra gli impatti più verosimili si segnalano per il **settore FER** il potenziale deterioramento del suolo in termini di peggioramento dell'assetto idrogeologico associati ai **pannelli solari** installati su suolo naturale, in particolare se a poca distanza dal terreno. Le derivazioni degli **impianti idroelettrici**, infine, modificano significativamente l'idrologia dei fiumi, accelerando il deflusso delle acque fluviali verso valle. Per minimizzare i rischi dovuti all'installazione di impianti FER in aree a rischio idrogeologico sono state individuate le aree non idonee rispetto alle aree a rischio individuate dal PAI.

13.1.2 Atmosfera

OB. 8 Raggiungere livelli di **qualità dell'aria** che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente [Strategia tematica UE sull'inquinamento atmosferico]

Molte misure del PEAR, indirizzate primariamente alla riduzione dei consumi di combustibili fossili, hanno l'effetto indiretto di contribuire alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Le misure relative alle **prestazioni energetiche degli edifici, efficienza degli impianti termici civili, sistemi di accumulo** in particolare comportano la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili negli impianti civili di produzione di calore. Inoltre l'efficientamento energetico del settore residenziale e terziario, la riduzione degli impianti termici civili ad uso di singole abitazioni alimentati a combustibili fossili (settore **sistemi energeticamente efficienti**) comporteranno la riduzione dei consumi e di conseguenza il miglioramento della qualità dell'aria.

Ulteriori importanti benefici per la qualità dell'aria sono attesi dal settore **impianti FER a biomasse** grazie all'efficientamento dei piccoli impianti di riscaldamento domestici a biomasse e la progressiva promozione del pellet a scapito della legna grezza.

Numerose misure indicate dal PEAR relative a **sistemi di accumulo, smart grid e smart city, impianti FER, solare termico e fotovoltaico, idroelettrico, pompe di calore**, riguardano nuove tecnologie di produzione, accumulo e consumo di energia che si caratterizzeranno per efficienza e basso tenore di emissioni in atmosfera.

Anche le misure relative al **settore industriale**, l'ottimizzazione dei processi produttivi, l'adozione di sistemi di gestione per l'energia, l'efficientamento energetico del settore industriale determineranno una riduzione delle emissioni e dei consumi.

Le misure previste nel **settore agricoltura** comportano effetti positivi sulla qualità dell'aria grazie alle misure di riduzione dei consumi energetici nelle aziende agricole e di miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici rurali, l'utilizzo energetico del materiale organico di scarto e dei reflui (minori emissioni di metano rispetto alla sua naturale decomposizione).

Il **settore dei trasporti**, che rappresenta una significativa fonte di inquinamento atmosferico, sarà interessato da misure mirate a contenerne gli impatti. Tra queste la diffusione dei veicoli elettrici, a biometano, il maggior utilizzo del TPL e la razionalizzazione dei trasporti pubblici e privati, grazie anche a politiche di pianificazione del territorio orientate alla limitazione dello sprawl urbano e la dispersione insediativa che ne consegue.

Di contro, altre misure di PEAR presentano potenziali effetti negativi per la qualità dell'aria: il potenziamento degli impianti a biomassa, e in particolare a biomassa legnosa, può portare all'aumento delle emissioni di PM10 e di composti policiclici aromatici, soprattutto in ambito montano e pedemontano. Devono inoltre essere considerate le emissioni indirette prodotte per la produzione dell'energia elettrica usata dalle **pompe di calore** e il rischio emissivo dovuto alle perdite di fluidi refrigeranti HFC. Per ridurre gli impatti sulla qualità dell'aria in aree critiche sono state individuate le aree non idonee all'installazione di ciascuna tipologia di impianti FER in relazione alla zonizzazione regionale delle aree critiche per la qualità dell'aria.

L'incremento dei mezzi di **trasporto** reflui e biomasse da e per impianti di produzione di energia determinerà un incremento del traffico di mezzi pesanti in ambito agricolo e maggiori emissioni di inquinanti in atmosfera. La gravità dell'impatto sarà proporzionale alla distanza del bacino di fornitura della biomassa: andranno perciò preferiti fornitori locali.

Infine si segnala una possibile criticità delle misure del PEAR relative a impianti di compostaggio, digestione anaerobica, biogas, produzione di CSS rispetto al loro impatto odorigeno.

OB. 9 Evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al **rumore** ambientale [*Direttiva sulla determinazione e sulla gestione del rumore ambientale 2002/49/CE*]

Le misure che comportano impatti rispetto all'inquinamento acustico riguardano il **settore trasporti**, in cui lo sviluppo delle motorizzazioni elettriche dei veicoli e alla mobilità ciclabile comporterà una riduzione delle sorgenti di rumore. Una riduzione dei disturbi acustici indoor dovuti alla densità abitativa e infrastrutturale si realizzerà attraverso un maggior isolamento degli edifici (**settore prestazioni energetiche degli edifici**).

Misure che determineranno un incremento degli impatti acustici sono invece lo sviluppo/estensione di reti su ferro (**settore trasporti**), gli impianti idroelettrici e le relative componenti accessorie (**impianti FER – idroelettrico**). In ambito civile si segnala la potenziale fonte di rumore, se non adeguatamente mitigata, delle pompe di calore per gli impianti a grande scala.

OB. 10 Assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di **campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici** [*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, l. 22 febbraio 2001, n. 36*]

Le misure che potrebbero determinare un incremento delle esposizioni ai campi elettromagnetici riguardano gli impianti **idroelettrici** e le relative componenti accessorie (es. elettrodotti), mentre lo sviluppo/estensione di reti su ferro (**settore trasporti**) può comportare maggiore esposizione a campi elettromagnetici dovuta all'ampliamento delle linee elettriche.

Nelle azioni di miglioramento delle **prestazioni energetiche degli edifici** può essere inoltre colta l'occasione, attraverso alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.), di risanare gli edifici dall'inquinamento di radon indoor, riducendo pertanto l'esposizione degli occupanti alle relative radiazioni.

Infine, un potenziale aumento dell'esposizione ai campi elettromagnetici della popolazione potrebbe rilevarsi nell'ambito dell'estensione delle **smart grid**, laddove queste necessitino la realizzazione di nuove linee elettriche, sempre più frequente a causa del progressivo aumento di fonti energetiche distribuite sul territorio.

13.1.3 Risorse idriche

OB. 11 Evitare il deterioramento dello stato di acque superficiali e sotterranee e proteggere, migliorare e ripristinare tutti i corpi idrici, al fine di raggiungere un buono stato ecologico e chimico per i corpi idrici superficiali e un buono stato chimico e quantitativo per i corpi idrici sotterranei [*Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE*]

OB. 12 Ridurre progressivamente l'inquinamento da sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente emissioni, scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie [*Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE*]

Le misure di PEAR hanno effetti di diversa entità sull'obiettivo di sostenibilità OB. 11. I principali impatti sulle acque superficiali, e in particolare sui corsi d'acqua, sono legati al potenziamento del settore **FER – idroelettrico**: sebbene le acque di fiume, qualora convogliate in tubature per lo sfruttamento idroelettrico, non subiscano un peggioramento quali-quantitativo, si avrà in ogni caso un impatto sulla capacità di fitodepurazione che la vegetazione ripariale e perifluviale offrono al corpo idrico in condizioni naturali. Inoltre la maggiore velocità con cui l'acqua percorre le tubature rispetto al naturale corso in alveo altera l'equilibrio idrologico, non solo del tratto di fiume interessato, ma anche di intere porzioni del bacino idrico. Per ridurre gli impatti sui sistemi idrici di maggior pregio il PEAR ha individuato aree ritenute non idonee all'installazione di nuovi impianti idroelettrici.

Gli effetti sulle acque sotterranee sono sempre da ricondurre alle misure di potenziamento di **impianti FER**. La diffusione di impianti geotermici e pompe di calore non costituisce in linea generale un potenziale rischio per lo stato qualitativo (la variazione di temperatura dell'acqua restituita, rispetto a quella dell'acqua prelevata, è generalmente trascurabile) e quantitativo (tutta l'acqua prelevata viene reimpressa) della falda acquifera. Tuttavia, nel caso in cui l'acqua prelevata dalla falda fosse potenzialmente contaminata e lo scarico avvenisse in un corpo idrico diverso da quello di prelievo (ad esempio in un corpo idrico superficiale), l'impatto potrebbe assumere anche una certa rilevanza, qualora le pompe di calore non fossero installate a regola d'arte.

Si richiama il rischio di depauperamento della risorsa idrica in caso di colture no-food finalizzate alla valorizzazione energetica in **impianti per la produzione di biogas**, che potrebbero richiedere consumi idrici per l'irrigazione molto significativi, che dipendono dalle specie e dalle tecniche di coltivazione.

Va inoltre considerato il possibile effetto sulla falda acquifera prodotto dall'utilizzo di diserbanti e pesticidi per la coltivazione intensiva e dalla pulizia di pannelli solari/fotovoltaici con prodotti detergenti, la cui applicazione periodica e necessaria per mantenerne elevato il rendimento, con ripercussioni negative anche sull'obiettivo di sostenibilità OB.12.

OB. 13 Agevolare un uso sostenibile delle acque fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili [*Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE*]

Il principale impatto sull'obiettivo di sostenibilità OB.13 è dovuto al potenziamento dell'**idroelettrico**: la gestione della risorsa idrica è da sempre materia di scontro tra i diversi interessi che attorno ad essa gravitano. Lo sfruttamento energetico infatti deve trovare un compromesso con la richiesta irrigua, l'equilibrio idrologico, il rispetto degli habitat naturali, i rischi di esondazione o di siccità dei corpi idrici, etc.

Il quadro così complesso deve pertanto essere tenuto in considerazione nelle politiche di programmazione e attuazione di interventi in favore dell'idroelettrico, cercando in ogni caso di agevolare l'uso sostenibile della risorsa disponibile. L'individuazione di aree non idonee all'installazione di impianti idroelettrici fornisce un supporto alla programmazione dei nuovi interventi, in maniera tale da favorire un uso sostenibile delle risorse idriche.

13.1.4 Biodiversità

OB. 14 Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile [*Strategia tematica UE sulla biodiversità*]

Tra gli impatti positivi sull'obiettivo di sostenibilità OB.14, si segnalano la riduzione del consumo di suolo ad alta valenza naturalistica che interessa il settore **prestazioni energetiche degli edifici**, la riduzione degli impatti su fauna (insetti e volatili) e flora in termini di minor interferenza sui processi di fotosintesi clorofilliana (**settore illuminazione**) e ricadute positive sulla biodiversità legate all'attivazione di una filiera bosco-legno-energia a supporto della corretta gestione, manutenzione e pulizia del bosco (**settore agricoltura**).

Vi è, d'altra parte, il rischio di frammentazione degli habitat dovuto allo sviluppo di infrastrutture per il trasporto pubblico locale, soprattutto se di tipo lineare (**settore trasporti**). Altri effetti negativi sulla biodiversità potrebbero derivare dallo sviluppo di colture energetiche intensive (**settore FER - biomasse**) soprattutto nel caso che ad esse vengano dedicati suoli non ancora coltivati.

Gli **impianti FER, solare termico e fotovoltaico**, potrebbero costituire un disturbo per l'avifauna migratoria, così come, se installati su terreni naturali/semi-naturali, possono determinare un generale impoverimento della biodiversità al suolo.

Uno degli impatti più significativi può derivare dal **settore FER - idroelettrico** in considerazione del forte effetto limitativo per la fauna e la flora fluviale e perfluviale causato dalla riduzione del flusso idrico dei fiumi, spesso ridotta al solo deflusso minimo vitale. Per ciascuna categoria di impianti FER, a seconda dei peculiari impatti sulla biodiversità, sono state individuate aree non idonee a nuove installazioni per contenere l'entità degli impatti negativi stimati.

OB. 15 Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la multifunzionalità
[Piano d'azione UE a favore delle foreste]

L'obiettivo 15 è interessato da alcune misure dei **settori agricoltura, sistemi energeticamente efficienti, FER – biomasse**: in particolare l'attivazione di una filiera bosco-legno-energia a supporto della corretta gestione, manutenzione e pulizia del bosco ha l'obiettivo di potenziare al massimo le potenzialità degli ambiti boschivi, limitando il fenomeno di abbandono e degrado. Senza le adeguate cautele, tuttavia, lo sfruttamento del bosco potrebbe impattare negativamente su un ambiente naturale dall'equilibrio delicato, anche dal punto di vista della biodiversità; anche in questo caso l'individuazione di aree non idonee all'installazione di impianti FER consente di ridurre i potenziali impatti sulle foreste.

13.1.5 Beni culturali e paesaggistici

OB. 16 Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione [Codice dei beni culturali e del paesaggio, d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42]

Le misure previste per la riqualificazione energetica degli edifici, nei settori **civile, industriale e agricoltura e politiche trasversali (PAES)**, possono avere benefici indiretti nella direzione perseguita dall'obiettivo di sostenibilità OB.16.

La spinta alla riqualificazione energetica degli edifici esistenti può portare infatti ad una ristrutturazione e rivisitazione generale degli edifici e, nel caso di edifici storici o tipici, al ripristino del loro valore architettonico, culturale e/o simbolico. Ne consegue da un lato la tutela e l'arresto del deterioramento del patrimonio architettonico tradizionale e tipico, in ambito rurale, montano, urbano e dall'altro la valorizzazione paesaggistica dei luoghi, con beneficio anche sulla loro vivibilità e attrattività turistica.

Anche nella realizzazione di nuovi edifici, in ogni caso limitata dalle politiche di limitazione nel consumo di suolo libero, in generale e ancor più nelle aree a forte valenza paesistica, può essere vantaggiosamente sfruttata la possibilità, non solo di rispettare i criteri energetici e costruttivi imposti dalla norma, ma di ispirarsi ai principi della bioarchitettura e dell'edilizia sostenibile, che contemplano anche la cura e il rispetto del paesaggio attraverso un corretto inserimento di nuovi elementi.

L'aggregazione di imprese in distretti **industriali**, fortemente avallata dalle misure di PEAR e dal suo orientamento verso la green economy, può avere effetti discordanti sul paesaggio: se da un lato l'occupazione o la riconversione di vaste aree del territorio ad uso industriale può essere particolarmente impattante sull'assetto paesaggistico dei luoghi, dall'altro la riqualificazione e riconversione di aree dismesse e/o degradate può avere effetti positivi sul paesaggio, soprattutto urbano e di frangia.

La riqualificazione e/o la riprogettazione, per una maggiore efficienza energetica, di impianti di **illuminazione pubblica** possono essere l'occasione di rendere più fruibili i beni architettonici, monumentali e dei centri storici nelle ore notturne. Inoltre l'adozione di apparecchi illuminanti, rispettosi delle norme tecniche imposte dalla normativa, e di regole di gestione efficienti permettono la riduzione dell'inquinamento luminoso (riduzione dell'alone chiaro intorno alle città, degli effetti collaterali sulla visibilità) e quindi dell'impatto paesaggistico correlato.

Per ciò che riguarda il settore **trasporti**, la promozione della mobilità elettrica in ambito urbano comporterà la diffusione di impianti di colonnine di ricarica, che possono comportare disturbo del paesaggio e delle peculiarità architettoniche, storiche e culturali della città, soprattutto in caso di interventi “fuori scala” o non adeguatamente localizzati.

Nella realizzazione o potenziamento di **impianti FER** devono sempre essere valutati gli effetti di alterazione del paesaggio, come ad esempio: l’installazione di impianti fotovoltaici che vanno a sostituire o integrare coltivazioni agricole, l’installazione di pannelli solari sui tetti o nelle immediate vicinanze di edifici o ambiti di pregio, la diffusione di impianti a biogas che connoteranno necessariamente il paesaggio agricolo, la realizzazione di manufatti antropici quali sbarramenti, tubature ed edifici per centrali idroelettriche o la riduzione delle portate dei fiumi dovuta alle politiche di regolazione delle acque con effetti sulla naturalità dei luoghi.

Infine, poiché gli impianti a biogas dovranno essere alimentati per lo più da biomasse recuperate (scarti, reflui, etc.), è considerata positivamente l’intenzione di scoraggiare la proliferazione di colture *no food*, con il conseguente rischio di banalizzazione del paesaggio agrario. Per gli impianti FER l’individuazione di aree non idonee a nuove installazioni consentirà di evitare alcuni potenziali impatti rispetto alla qualità paesaggistica del territorio.

13.2 Valutazione per temi chiave

13.2.1 Salute e qualità della vita

OB. 1 Proteggere i cittadini da pressioni e rischi d'ordine ambientale per la salute e il benessere, con particolare riferimento all'inquinamento dell'aria e delle acque, all'inquinamento acustico, da sostanze chimiche, da prodotti fitosanitari *[VII programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea (2013)]*

OB. 2 Migliorare la qualità dell'ambiente urbano, rendendo la città un luogo più sano e piacevole dove vivere, lavorare e investire e riducendo l'impatto ambientale negativo della stessa sull'ambiente nel suo insieme, ad esempio in termini di cambiamenti climatici *[Strategia tematica sull'ambiente urbano (COM(2005) 718 def)]*

SETTORE CIVILE

La strategia di riqualificazione energetica degli edifici esistenti e della promozione di nuovi edifici ad altissima prestazione energetica, pur perseguendo prioritariamente l’obiettivo del risparmio energetico, comporta una serie di risvolti positivi in termini di qualità della vita.

Infatti consente il miglioramento del parco edifici esistenti, sia residenziale che terziario, non solo dal punto di vista energetico, ma anche in termini di una riqualificazione/ristrutturazione generale, che può comportare miglioramento della vivibilità degli ambienti indoor (eliminazione dell’umidità, delle muffe, comfort termico, migliore ventilazione e illuminazione degli ambienti, azioni di contenimento del radon, etc.) e dell’aspetto estetico e visivo outdoor (rifacimento dei tetti, delle facciate, etc.). I medesimi effetti positivi, ancor più netti e amplificati, si hanno nel caso della costruzione di nuovi edifici ad altissime prestazioni energetiche, che puntano, per loro natura, ad un’alta vivibilità degli ambienti indoor.

Favorire la ristrutturazione degli edifici esistenti costituisce anche una misura volta al contrasto di consumo di suolo libero, tanto più necessaria in ambito metropolitano, caratterizzato da altissimo

livello di urbanizzazione e di *sprawl*. Le aree dismesse o degradate possono inoltre essere recuperate e riqualificate, contrastando anche l'abbandono, pericoloso per la sicurezza dei cittadini, di intere zone o quartieri, migliorando complessivamente l'assetto urbano dal punto di vista funzionale ed estetico e rendendo la città un luogo più sano e piacevole dove vivere.

Le misure per la riduzione del consumo energetico di edifici e impianti, come rimarcato più volte, hanno inoltre un effetto positivo sulla qualità dell'aria, poiché comportano la riduzione dell'uso di combustibili fossili (caldaie a metano, a gas, etc.). L'inquinamento atmosferico notoriamente contribuisce allo sviluppo di diverse patologie, relative in particolare all'apparato respiratorio e cardiovascolare. Azioni di contrasto consentono di limitarne i tassi di mortalità e di morbosità, con effetti positivi sulla salute delle persone⁶³.

Infine, lo snellimento e la semplificazione delle procedure burocratiche e autorizzative facilita e velocizza i processi legati alle pratiche edilizie, alla messa in regola degli impianti, etc., con effetti positivi in termini di miglior accettazione delle regole e dei rapporti della pubblica amministrazione.

SETTORE INDUSTRIALE

Alcuni interventi di efficientamento energetico nelle imprese, quando intervengono su strutture ed ambienti lavorativi, possono concorrere a migliorare la qualità della vita dei lavoratori grazie ad una maggiore vivibilità e comfort degli ambienti di lavoro (maggiore ventilazione, illuminazione, comfort climatico, etc.).

L'innovazione di processi e prodotti può comportare, oltre al risparmio di energia, la ricerca di una maggiore sicurezza dei processi e delle apparecchiature, di materiali più salubri, riducendo al minimo i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Secondo i principi della green economy il settore industriale potrebbe svilupparsi nella direzione di una maggiore consapevolezza e sensibilità sui temi dell'ambiente e dell'equità sociale, con conseguenze positive sul benessere e la qualità della vita dell'intera società.

L'offerta tecnologica locale, se sostenuta dalle politiche locali, potrà accrescere le proprie e valorizzarle sul mercato internazionale. In questo modo si potranno creare nuovi potenziali posti di lavoro e nuovo reddito dagli investimenti per l'efficienza energetica e lo sviluppo della produzione distribuita di energia.

SETTORE TRASPORTI

Dal punto di vista della salute umana, le misure individuate dal PEAR per il settore trasporti puntano alla diffusione di combustibili alternativi (biometano), del veicolo elettrico e di forme di mobilità sostenibile, riducendo direttamente le emissioni generate dal traffico veicolare. La salute della popolazione ne trae beneficio in termini di minor inquinamento atmosferico, con ridotto rischio di sviluppo di patologie, relative in particolare all'apparato respiratorio e cardiovascolare.

La maggior silenziosità dei veicoli elettrici migliora in generale l'impatto acustico derivante dal traffico e quindi la qualità della vita percepita, in particolare in ambito urbano. Tuttavia può comportare un effetto negativo per la sicurezza di ciclisti e pedoni, che ne percepiscono molto meno l'avvicinamento.

⁶³ Cfr. Rapporto Ambientale del Programma Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria, Regione Lombardia, 2013 e *progetto ESSIA* (Effetti Sulla Salute dell'Inquinamento Atmosferico), Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Medicina del Lavoro e IRCCS Fondazione Ca' Granda, 2003.

L'attivazione e la diffusione di strumenti della mobilità sostenibile che spingono all'uso condiviso dei mezzi e alla diffusione della mobilità dolce hanno effetti positivi in particolare sui sistemi metropolitano e pedemontano, contribuendo a migliorare la qualità della vita e la salute della popolazione (riduzione della congestione del traffico, riduzione dell'inquinamento acustico, delle emissioni in atmosfera e delle patologie ad esse collegate, riduzione del livello di sedentarietà della popolazione con una maggiore utilizzo della bicicletta, maggiore inclusione sociale per chi non ha accesso all'autovettura).

SETTORE AGRICOLTURA

Gli interventi previsti dalla sinergia tra PEAR e PSR 2014-2020 vanno nella direzione del sostegno dell'agricoltura sociale, intesa come attività di diversificazione del reddito per gli agricoltori, e generano ricadute positive sul complessivo sistema di *welfare* e sulla collettività. L'azienda agricola che fa agricoltura sociale offre servizi a particolari fasce di popolazione costituendo pertanto uno strumento di aggregazione e sussidiarietà di tipo sociosanitario, didattico formativo ma anche nuove prospettive occupazionali.

POLITICHE TRASVERSALI

Il miglioramento dello standard energetico degli edifici nuovi ed esistenti, attraverso l'inasprimento dei criteri energetici, l'adeguamento degli strumenti di pianificazione territoriale e l'attuazione dei PAES comunali, permette un significativo risparmio energetico ed emissivo e il miglioramento della qualità dell'aria, con effetti positivi sulla salute umana, soprattutto nei sistemi territoriali più urbanizzati (metropolitano, pedemontano).

Gli interventi di efficientamento energetico sono spesso l'occasione per la ristrutturazione degli edifici, di cui è possibile migliorare la vivibilità indoor e, quindi, la qualità della vita degli utilizzatori (comfort termico, migliore ventilazione e illuminazione degli ambienti, etc.) e l'aspetto estetico e visivo outdoor (rifacimento dei tetti, delle facciate, etc.).

Il riuso, la rigenerazione e il recupero di ambiti urbani, degradati o sottoutilizzati, oltre a permettere il contenimento del consumo di suolo, contribuisce anche alla miglior qualità della vita degli abitanti. Gli ambiti trascurati o degradati possono recuperati e riqualificati, migliorando la sicurezza dei cittadini, e, complessivamente, l'assetto urbano dal punto di vista funzionale ed estetico.

SETTORE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Lo sviluppo degli impianti di produzione energia elettrica e calore da fonti rinnovabili presenta complessivamente dei significativi benefici per la salute e la qualità della vita dei cittadini lombardi. In molti casi infatti le fonti energetiche rinnovabili sono associate a processi di produzione energetica puliti, che non comportano impatti ambientali quali scarichi nei corpi idrici o emissioni in atmosfera. Tecnologie che non producono direttamente emissioni in atmosfera, quali pannelli solari, impianti eolici, pompe di calore, impianti a biogas e impianti idroelettrici consentono di affrontare una delle problematiche ambientali di maggior impatto per la salute umana come quella dell'inquinamento atmosferico. Nel gruppo delle fonti rinnovabili sono tuttavia comprese anche le biomasse che, se utilizzate come combustibili, costituiscono un'importante fonte di inquinamento atmosferico. Il PEAR promuove l'uso di questi combustibili cercando di orientarne l'utilizzo verso modalità a basso impatto grazie all'utilizzo di impianti di combustioni efficienti e che contengano le emissioni, oltre che indicando nell'utilizzo dei pellet una soluzione che consente di minimizzare gli impatti ambientali.

Gli impianti a biomasse/biogas sono spesso accompagnati da un problema di carattere olfattivo, che in determinati contesti di commistione fra attività agricole e residenziali, può produrre un disagio non trascurabile che peggiora la qualità della vita.

Un altro aspetto da considerare in questa sede consiste nella possibilità di installazione di impianti di produzione energetica di proprietà dei singoli cittadini ed eventualmente indipendenti dalle reti nazionali, in particolare in riferimento ai pannelli solari. Questo comporta, ad esempio, per coloro che vivono in zone isolate dalle infrastrutture energetiche, un deciso miglioramento della qualità della vita, mentre, per coloro che già godono dei benefici dell'approvvigionamento elettrico, si può aprire la prospettiva di diventare produttori di energia, oltre che consumatori, con benefici, oltre che ambientali, anche di carattere economico.

Un ulteriore beneficio per la qualità della vita che va considerato nel valutare i pannelli solari, fotovoltaici e termici, consiste nella loro assoluta silenziosità di funzionamento.

SETTORE SISTEMI ENERGETICAMENTE EFFICIENTI

Gli interventi previsti dal PEAR in ambito sviluppo reti di teleriscaldamento e *smart city* producono una riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti grazie alla maggiore efficienza nell'utilizzo dell'energia prodotta e delle risorse disponibili e quindi portano a un generale miglioramento dell'inquinamento atmosferico con effetti positivi sulla salute della popolazione.

Inoltre soluzioni efficienti e meno impattanti dal punto di vista ambientale implementate nell'ambito di progetti di smart cities consentono di fornire agli utenti (popolazione, aziende) servizi, applicazioni, prodotti volti a migliorare il benessere e le alternative a disposizione, soluzioni personalizzate e più mirate sulle effettive esigenze, fattori che portano in molti casi anche a ridurre i costi e ad aumentare la qualità della vita in generale.

Lo sviluppo delle smart cities consente di progettare ambienti più "a misura d'uomo"; esempio in questo senso può essere lo sviluppo di sistemi di *smart mobility* come il *bike sharing* con tutto quello che ne consegue come conseguenze positive (piste ciclabili, sicurezza, silenziosità, ...) o *car sharing* (recupero di suolo pubblico destinato ai parcheggi, ...).

Infine, grazie alle reti di trasmissione dati, ai sensori e alla tecnologia ICT in genere fornire informazioni ai consumatori sui consumi (energetici) consente di aumentare la consapevolezza sui consumi e quindi porta ad aiutare il consumatore "intelligente" nella scelta sui consumi.

13.2.2 Paesaggio

OB. 3 Promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, al fine di conservarne o di migliorarne la qualità [*Convenzione Europea del Paesaggio*]

SETTORE CIVILE

Gli interventi di efficientamento e riqualificazione energetica sono spesso l'occasione per la ristrutturazione degli edifici vetusti, di cui è possibile migliorare anche l'aspetto estetico e visivo (rifacimento dei tetti, delle facciate, etc.), e per contrastare il deterioramento del patrimonio architettonico tradizionale. Le azioni sul patrimonio edilizio esistente possono quindi produrre anche effetti positivi di miglioramento del paesaggio urbano e non.

La riduzione dell'inquinamento atmosferico, grazie agli interventi di efficientamento di impianti ed edifici, permette di contrastare il deterioramento delle superfici dei monumenti (alterazione croma-

tica delle superfici esposte ed erosione dei materiali lapidei, in particolare di quelli con matrice calcarea) dovuto al deposito su di essi di materiali particellari inquinanti (polveri, biossido di carbonio, ossidi di azoto, composti dello zolfo, etc.). Il PEAR perciò agisce favorevolmente incrementando la resilienza del patrimonio culturale lombardo e degli elementi tipici che in molti casi caratterizzano e impreziosiscono il paesaggio.

L'efficientamento dell'illuminazione pubblica è rivolto, oltre che al risparmio energetico ed economico, ad un utilizzo più consapevole e razionale degli impianti. Accanto alla necessità primaria di garantirne la funzionalità, si accompagna una serie di obiettivi correlati, come la salvaguardia del paesaggio notturno e il rispetto dei bioritmi di flora e fauna attraverso la riduzione dell'inquinamento luminoso e la valorizzazione dei centri storici e turistici e dei beni paesistici, attraverso la corretta programmazione dell'illuminazione.

Tutto questo consente di ridurre l'alterazione del paesaggio notturno, relativamente soprattutto ai centri urbani, agendo in maniera positiva su una caratteristica di vulnerabilità del territorio lombardo.

SETTORE INDUSTRIALE

Lo sviluppo della green economy potrebbe portare alla creazione di nuovi distretti industriali che sfruttino la riconversione di impianti di produzione dismessi o dedicati a produzioni obsolete, o che recuperino intere aree industriali dismesse e abbandonate, con effetti migliorativi sulla qualità dell'assetto industriale e sul paesaggio. Qualsiasi intervento di riconversione, ristrutturazione o di nuovo insediamento dovrà, in ogni caso, essere programmato e progettato con attenzione all'inserimento paesaggistico al fine di non alterare la qualità visiva dei luoghi.

SETTORE TRASPORTI

La diffusione capillare di colonnine di ricarica per i veicoli elettrici, se non adeguatamente progettata e realizzata con l'accurata localizzazione e le opportune mitigazioni visive, potrebbe comportare un impatto negativo sul paesaggio urbano e in particolare sugli elementi architettonici, monumentali, paesaggistici di pregio.

SETTORE AGRICOLTURA

Attraverso le misure per il potenziamento della filiera bosco-legno-energia, il PSR 2014-2020 assicura un'efficace gestione dei boschi con plurimi obiettivi tra cui garantire la pulizia del bosco, la stabilità dei versanti e il mantenimento dei valori paesaggistici tipici dell'ambito agro-forestale.

D'altro lato, lo sviluppo delle FER in ambito agricolo, previste da alcune misure di Programma, necessita di particolare attenzione, in fase di finanziamento, in termini di localizzazione che deve essere adeguata rispetto al contesto territoriale e paesistico e, in fase attuativa, in termini di progettazione e realizzazione degli interventi al fine di mitigare il più possibile l'impatto paesistico.

Il PSR prevede infine incentivi per la valorizzazione di elementi del patrimonio rurale attraverso azioni volte al recupero di edifici e manufatti storici e, al fine di evitare la banalizzazione del paesaggio agrario, disincentiva lo sviluppo di colture *no food* finalizzate alla filiera del biogas.

POLITICHE TRASVERSALI

I sistemi territoriali a forte valenza paesistica (dei laghi, montano, del Po e dei grandi fiumi) devono essere valorizzati e tutelati dal consumo di nuovo suolo e da un'urbanizzazione indiscriminata e non attenta all'adeguato inserimento paesaggistico di opere e manufatti. Pertanto le politiche orientate al contenimento di consumo di nuovo suolo e alla rigenerazione urbana possono contribuire al mantenimento o ripristino del valore dei luoghi.

Il PAES, se valorizzato come strumento utile e strategico ai fini non solo energetici, può diventare anche l'occasione per ripensare a edifici o interi ambiti comunali da valorizzare, riqualificandoli anche dal punto di vista paesistico e fruitivo. Agli interventi sull'illuminazione pubblica sia di tipo impiantistico che gestionale, molto spesso oggetto di PAES, si affiancano alcuni effetti positivi come la salvaguardia del paesaggio notturno, la valorizzazione dei centri storici e turistici e dei beni paesistici.

Il riuso, la rigenerazione e il recupero di ambiti urbani, degradati o sottoutilizzati, oltre a permettere il contenimento del consumo di suolo, contribuisce alla valorizzazione del paesaggio urbano e al potenziale recupero di valori storici/architettonici in declino.

SETTORE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Rispetto agli impianti di produzione energetica tradizionale, come ad esempio le centrali termoelettriche a gas, che sono generalmente pochi e di grandi dimensioni, gli impianti associati alle fonti rinnovabili sono di piccole dimensioni e, dunque, per garantire un equivalente approvvigionamento energetico, devono essere molto numerosi. Questo comporta una diffusione capillare di piccoli impianti di diverse tipologie sul territorio, con un effetto complessivo di mutamento della configurazione del paesaggio lombardo.

La diffusione degli impianti a biomasse/biogas, specialmente nella pianura irrigua, sta modificando e modificherà l'assetto paesaggistico tradizionale, con l'inserimento di manufatti antropici, di dimensioni anche significative, che si discostano da quanto presente fino a pochi anni fa. Analogamente la diffusione di pannelli solari fotovoltaici e termici comporta delle modifiche al paesaggio che non possono essere trascurate. I pannelli installati al suolo, in particolare, possono rappresentare un elemento di forte impatto paesaggistico, soprattutto se realizzati in ambiti agricoli. Per quanto riguarda i pannelli realizzati sui tetti l'impatto può risultare più contenuto, soprattutto grazie criteri realizzativi che ne migliorano l'integrazione architettonica e all'individuazione, da parte del PEAR, di aree idonee ad accogliere questi tipi di impianti, in cui si ritiene che l'impatto paesaggistico possa essere sostenibile.

Anche gli impianti idroelettrici determinano un impatto paesaggistico non trascurabile in quanto vengono realizzati in generale in ambiti a bassa antropizzazione. In questi casi vengono introdotti in un contesto naturale dei manufatti e delle infrastrutture di servizio, quali strade di accesso ed elettrodotti, che modificano significativamente il paesaggio, anche perché sono associati al taglio di fasce boschive. In merito ai corpi idrici oggetto delle derivazioni l'impatto sul paesaggio è significativo, soprattutto in ambienti di montagna, dove torrenti e fiumi, nel loro regime naturale, rappresentano un elemento paesaggistico imprescindibile.

SETTORE SISTEMI ENERGETICAMENTE EFFICIENTI

In merito allo sviluppo di reti di TLR particolare attenzione va posta alla fase di cantiere che provoca impatti negativi, seppur temporanei, sul paesaggio.

13.2.3 Cambiamenti climatici

OB. 4 Contribuire a rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici [*Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici (COM(2013) 216 def)*]

OB. 5 Trasformare l'Unione Europea in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva [*VII programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea (2013)*]

SETTORE CIVILE

Le misure previste dal PEAR per il settore civile sono incentrate sul tema dell'efficienza energetica, da raggiungere tramite un uso più razionale dell'energia, la riduzione degli sprechi, il controllo di tutta la filiera dell'impiantistica civile e la diffusione della consapevolezza e della cultura energetica presso la cittadinanza e gli operatori del settore.

Le strategie messe in campo sono principalmente rivolte alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, attraverso un'economia a basse emissioni di carbonio e l'efficiente nell'impiego delle risorse, e quindi contribuiscono alla maggior resilienza dei sistemi territoriali lombardi.

SETTORE INDUSTRIALE

Le misure previste dal PEAR per il settore industriale sono incentrate sul tema dell'efficienza energetica, attraverso un uso più razionale dell'energia, la riduzione degli sprechi, il contenimento delle emissioni e la diffusione della consapevolezza e della cultura energetica.

Le strategie messe in campo sono principalmente rivolte alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, attraverso la riduzione delle emissioni di carbonio e l'efficiente impiego delle risorse, e quindi contribuiscono alla maggior resilienza dei sistemi territoriali lombardi ai cambiamenti climatici.

SETTORE TRASPORTI

Tutti gli interventi considerati relativamente al potenziamento della mobilità sostenibile hanno effetti positivi in termini di minor emissioni di gas serra, in quanto comportano un maggior utilizzo del trasporto collettivo e della bicicletta, riducendo l'utilizzo dell'auto privata.

La diffusione di veicoli elettrici e a biometano consente il risparmio di combustibili fossili (soprattutto se l'alimentazione dei veicoli elettrici avviene con energia elettrica da FER) e un generale miglioramento dell'efficienza energetica relativa al sistema mobilità (veicoli elettrici più efficienti, possibilità di accumulo energetico nelle batterie da riutilizzare anche ad altri scopi, etc.).

Ne consegue la riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera, contribuendo al processo di adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici del sistema territoriale lombardo.

SETTORE AGRICOLTURA

Il Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020, strumento programmatico regionale al cui il PEAR si aggancia per le misure relative all'agricoltura, finanzia numerosi interventi per la produzione di energia

da fonte rinnovabile, ad uso aziendale, per la vendita o per scopi di pubblica utilità, concorrendo alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Le misure per il potenziamento della filiera bosco-legno-energia sono finalizzate allo sfruttamento produttivo e commerciale della foresta. L'imboschimento temporaneo, a fine produttivo, è un *sink* di carbonio, con un ruolo significativo di contrasto al cambiamento climatico, potenziato nel caso in cui la biomassa prodotta sia utilizzata per alimentare impianti a FER, in sostituzione di fonti fossili.

Lo sviluppo del settore agro-forestale in questa direzione, se non correttamente gestito, può determinare un eccessivo sfruttamento delle risorse.

Una efficace, mirata e produttiva gestione dei boschi, attraverso l'attivazione della filiera bosco-legno e bosco-legno-energia, può contrastare l'abbandono dei boschi, favorire il sequestro di CO₂ e la resilienza al cambiamento climatico.

POLITICHE TRASVERSALI

Il Patto dei Sindaci ha come obiettivo primario il contrasto ai cambiamenti climatici attraverso un movimento comune, che ha origine dal basso (a livello comunale) e che, coinvolgendo il numero più alto possibile di Comuni, può contribuire in modo importante al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 rispetto al 2005.

Molti Comuni lombardi si sono attivati iniziando il processo di adesione al Patto dei Sindaci e redigendo i propri PAES. Negli anni futuri la principale sfida è l'attuazione e il monitoraggio dei PAES stessi, per cui i Comuni necessitano di un supporto finanziario e tecnico. Accanto al ruolo di alcune Province lombarde, sinora molto attive, è necessario che Regione Lombardia si faccia carico delle istanze comunali e assuma un ruolo proattivo e di coordinamento per la buona riuscita del processo oramai avviato.

In tal modo i PAES potranno davvero dare degli esiti significativi in termini di risparmio energetico, implementazione di energia rinnovabile, maggiore efficienza delle città, quindi minor dipendenza dai combustibili fossili e riduzione significativa delle emissioni climalteranti. Potrà quindi essere rafforzata la significatività dei risultati del Patto dei Sindaci anche a livello europeo.

Anche la revisione delle politiche urbanistiche, improntate alla rigenerazione e *upgrade* urbano e al contenimento del consumo di suolo, può contribuire al contenimento delle emissioni climalteranti perseguendo un assetto del territorio più efficiente. Particolarmente inefficiente dal punto di vista energetico è infatti il fenomeno dello *sprawl*, a cui sono legate maggiori necessità di spostamento e di collegamenti, oltretutto la proliferazione di servizi al cittadino. Limitando la dispersione insediativa si agisce su una vulnerabilità significativa del territorio lombardo, perseguendo obiettivi di risparmio energetico e quindi di contenimento alle emissioni di gas serra.

SETTORE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Le fonti energetiche rinnovabili vengono promosse dal PEAR con l'intento preciso di contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili dei cambiamenti climatici. Gli impianti FER, non utilizzando combustibili fossili, possono essere considerati privi di emissioni climalteranti. Le pompe di calore sono associate ad un consumo di energia che, se prodotta da fonti tradizionali, comporta un effetto climalterante. Va inoltre considerato che la produzione degli impianti FER necessita di energia, trasporto di materiali e prodotti lavorati, verosimilmente associati ad emissioni climalteranti.

Esistono poi effetti determinati dal cambiamento climatico sulla produzione di FER. La produzione degli impianti idroelettrici ad esempio è ovviamente influenzata dalla disponibilità idrica che a sua volta è fortemente variabile a seconda delle condizioni climatiche che si verificano di anno in anno. Ad esempio il 2014 è stato finora caratterizzato da una elevata produzione idroelettrica⁶⁴ dovuta alle eccezionali precipitazioni che hanno caratterizzato gli ultimi mesi del 2013 e i primi del 2014 e che hanno determinato un forte accumulo di risorsa idrica negli invasi e nei ghiacciai.

Le condizioni climatiche influenzano anche il funzionamento dei pannelli fotovoltaici (irraggiamento solare) e degli impianti eolici (regime dei venti).

SETTORE SISTEMI ENERGETICAMENTE EFFICIENTI

Lo sviluppo di *smart city* è intrinsecamente incentrato sul tema dell'efficienza energetica, attraverso un uso più razionale dell'energia, la riduzione degli sprechi, il contenimento delle emissioni e la diffusione della consapevolezza e della cultura energetica.

Le strategie messe in campo sono principalmente rivolte alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, attraverso la riduzione delle emissioni di carbonio e l'efficiente impiego delle risorse, e quindi contribuiscono alla maggior resilienza dei sistemi territoriali lombardi ai cambiamenti climatici.

⁶⁴ Terna, Rapporto mensile sul sistema elettrico, Consuntivo Giugno 2014.

14 Criteri ambientali per l'attuazione, misure di mitigazione e indirizzi per la compensazione ambientale

14.1 Criteri ambientali per l'attuazione e misure di mitigazione

Nella tabella che segue, per ogni scenario di intervento del PEAR, sono riportate le indicazioni della VAS per la fase attuativa distinti tra criteri per l'attuazione delle misure e indicazioni per la mitigazione degli effetti; nell'ultima colonna sono elencate le misure cui tali indicazioni si possono applicare.

SETTORE CIVILE

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
<i>Prestazioni energetiche degli edifici</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Gli interventi di riqualificazione energetica del parco edilizio devono essere prioritariamente orientati agli edifici più vetusti, con prestazioni energetiche basse. Dovrebbero essere inoltre oggetto di intervento anche le grandi strutture di servizio: edifici della PA, ospedali, case di cura, scuole, università, campus, etc. - In particolare le università dovrebbero essere coinvolte maggiormente, anche attraverso bandi di finanziamento o incentivi, per contribuire al rinnovamento mettendo a disposizione know how, mezzi e soluzioni tecnologiche per attuare importanti progetti di risparmio energetico. - Una metodologia interessante consiste nel far proporre la soluzione (cioè l'individuazione degli interventi in concreto da realizzare sull'immobile) alle stesse imprese che partecipano alle gare bandite dalle amministrazioni proprietarie di immobili, trattandosi di soggetti che hanno già accumulato un'esperienza specifica: in questo modo l'offerta non verrebbe valutata unicamente sotto il profilo economico, ma anche nella "bontà" della soluzione progettuale proposta e nei conseguenti riflessi in termini di contenimento energetico e prospettive di risparmio. - Gli interventi di riqualificazione energetica degli edi-	M.1, M.2, M.3, M.4, M.5, M.6, M.8

	fici esistenti devono essere correttamente realizzati e preceduti dalla diagnosi energetica dell'edificio. - Gli interventi di ristrutturazione e riqualificazione energetica dovrebbero essere quanto più possibile semplificati e incentivati dalla pubblica amministrazione attraverso: incentivi e detrazioni, facilitazione e semplificazione delle procedure burocratiche per l'ottenimento dei permessi necessari. - Dovrebbero essere proposti dalla pubblica amministrazione corsi e attività di aggiornamento, formazione e qualificazione per gli operatori e le aziende del settore sui temi energetici, per agevolare il più possibile l'accesso agli strumenti messi a disposizione (fondi, agevolazioni, normativa, etc.) e il servizio al cliente finale. - Gli interventi, di nuova costruzione o riqualificazione, dovranno essere progettati adeguatamente, curandone l'architettura, la scelta dei materiali e facendo in modo che si inseriscano adeguatamente rispetto al contesto ambientale e paesistico di pregio dei luoghi. Dovrà in particolare essere privilegiato l'impiego di materiali riflettenti per contribuire al raffreddamento delle superfici, ottenendo nel contempo anche l'abbassamento delle temperature urbane, ovvero materiali che presentano un'elevata riflettanza alla radiazione solare, di rivestimenti intelligenti composti da additivi nano-tecnologici come vernici termocromatiche e Phase Change Materials (PCM), che migliorano le proprietà ottiche e termiche⁶⁵. Le soluzioni di raffreddamento passivo sono da ricercare e privilegiare allo scopo di favorire da un lato la ventilazione naturale degli edifici, dall'altro di recuperare e riutilizzare il calore di scarto, per raggiungere il duplice obiettivo di mitigare le temperature interne agli edifici senza consumare energia. - Quando si parla di nuova edificazione o di interventi di ristrutturazione, una particolare attenzione dovrà essere posta, oltre che alla qualità degli standard costruttivi, al contenimento dei possibili impatti ambientali negativi (in primis il consumo di suolo). - Nuove costruzioni, anche se di NZEB (edifici ad Energia Quasi Zero), andrebbero evitate in particolare laddove vi sono fenomeni di forte pressione insediativa, preferendo interventi di risanamento e ristrutturazione di vecchi edifici. - Il concetto di edifici ad Energia Quasi Zero dovrebbe evolvere verso quello di edifici a zero impatto ambientale, attraverso una progettazione che valuti l'intero ciclo di vita (produzione dei materiali, installazione, smaltimento) del sistema edificio-impianto. - Prestare la massima attenzione al grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento al	
--	--	--

⁶⁵ Il risparmio energetico ottenibile dall'uso di questa tipologia di materiali può variare dal 10 al 40%, con una riduzione delle temperature interne fino a 1,5-2° C, a seconda delle condizioni climatiche (Fonte: progetto europeo "Cool Roofs" <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/cool-roofs>).

	rendimento energetico ed al livello di emissioni dell'impianto proposto; utilizzo delle migliori tecnologie ai fini energetici e ambientali, con particolare riferimento alla minimizzazione delle emissioni di NOx e CO, tenendo conto della specifica dimensione d'impianto. - Le procedure pubbliche di assegnazione degli incarichi per attività di riqualificazione energetica, ristrutturazione, costruzione di nuovi edifici dovranno prevedere criteri di Green Public Procurement (GPP) al fine di promuovere acquisti di beni e servizi a basso consumo impatto ambientale ed energetico. - In occasione di interventi di restauro e riqualificazione edilizia oltre alle informazioni minime che devono essere fornite in coerenza con la normativa di settore e con quella sui lavori pubblici, possono essere richieste relazioni tecniche specifiche che illustrino, ove possibile, l'apporto dell'intervento rispetto a ogni possibile effetto negativo (sul paesaggio, la flora e la fauna, il consumo di suolo, etc.). MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Potrebbero essere definite anche le modalità generali di dismissione degli impianti a fine vita, di ripristino del sito ed eventuale recupero delle strutture impiegate. - Gli interventi di tipo energetico sugli edifici esistenti devono mirare alla riduzione degli impatti ambientali complessivi (ad esempio associando interventi per il riutilizzo delle acque piovane) e migliorando la qualità della vita degli utilizzatori (condizioni dell'abitare). - Quando si parla di nuova edificazione o di interventi di ristrutturazione, una particolare attenzione dovrà essere posta, oltre che alla qualità degli standard costruttivi, al corretto dimensionamento dei servizi territoriali e ambientali correlati (ad es. in materia di mobilità, approvvigionamento idrico, gestione rifiuti, ...). - Laddove possibile, le azioni sul patrimonio edilizio esistente dovranno essere orientate anche a contrastare il deterioramento del patrimonio architettonico tradizionale.	
<i>Efficienza degli impianti termici civili</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Prevedere adeguate campagne informative e divulgative rivolte alla cittadinanza, per una migliore gestione degli impianti termici civili, e agli operatori del settore, per indirizzarli nell'installazione e manutenzione degli impianti, verso le nuove tecnologie disponibili, le evoluzioni normative, etc. - Prevedere percorsi formativi per i lavoratori della Pubblica Amministrazione per l'adeguamento alle nuove normative e procedure burocratiche, al fine di rendere effettivamente efficaci gli interventi regionali e garantire un servizio adeguato alla cittadinanza.	M.7, M.9

<i>Illuminazione</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Gli interventi sull'illuminazione ben si prestano ad essere realizzati in sinergia tra più Comuni, di piccole e medie dimensioni, che potrebbero, in questo caso, condividere risorse e competenze per un risultato finale più razionale ed efficiente, con effetti positivi anche sulla qualità della vita della popolazione residente. - Nella progettazione di interventi di efficientamento, rinnovamento di impianti di illuminazione pubblica: ✓ impiegare preferibilmente sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta e bassa pressione; ✓ possono essere utilizzati altri tipi di lampade unicamente dove è assolutamente necessaria la corretta percezione dei colori e, comunque, mantenendo un elevato rapporto lumen/watt. - Per le strade con traffico motorizzato selezionare i livelli minimi di luminanza e illuminamento previsto dalle normative tecniche UNI 10439 o DIN 5044 ogni qualvolta sia possibile. - Limitare l'uso di proiettori ai casi di reale necessità, in ogni caso mantenendo l'orientazione del fascio luminoso verso il basso. - Adottare sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso nella misura del 50% (cinquanta per cento) del flusso totale dopo le ore 22,00 e dopo le ore 23,00 nel periodo di ora legale. Nelle aree private, residenziali, commerciali e industriali prevedere lo spegnimento programmato totale degli impianti dopo i suddetti orari, eventualmente integrato per ragioni di sicurezza. - Regione Lombardia dovrà indirizzare gli enti locali all'accesso ai bandi, fondi di finanziamento, intermediazione con soggetti privati e con le ESCo, al fine di superare i limiti imposti sulle casse comunali dalla legge di stabilità per la realizzazione degli interventi. MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Al fine di ridurre lo smaltimento di rifiuti speciali, prevedere l'adeguato smaltimento di lampade a vapori di mercurio, sostituendole con lampade a più lunga durata (es. vapori di sodio ad alta o bassa pressione). - Prevedere inoltre l'adeguata e periodica manutenzione degli impianti di illuminazione al fine di mantenere sempre alto il livello di rendimento delle singole componenti e quindi di complessiva efficienza dell'impianto.	M.10
----------------------	---	------

SETTORE INDUSTRIALE

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
<i>Efficientamento delle imprese</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Per massimizzare gli effetti dell'efficientamento energetico si dovrà agire favorendo: ✓ tecnologie innovative che permettono di recupe-	M.13, M14

	rare sottoprodotti del ciclo produttivo e cascami termici altrimenti non valorizzabili e l'evoluzione della qualità delle fonti di energia impiegata; ✓ autoproduzione di energia termica ed elettrica, meglio ancora se accompagnata da una parziale chiusura del ciclo produttivo limitando la produzione di scarti e rifiuti proprio con il loro riutilizzo a scopi energetici; ✓ diversa organizzazione del lavoro e gestione dei cicli produttivi. - Lavorare sulle politiche di comunicazione delle imprese, in modo che, se il risparmio energetico e l'autoproduzione producono effetti economici positivi diretti sui bilanci aziendali, sia presentato sul mercato e ai consumatori un prodotto con un valore aggiunto ambientale. - Prevedere adeguate campagne informative e divulgative rivolte alle imprese, per una migliore gestione dei consumi e diffusione di sistemi di gestione dell'energia. - L'ammodernamento 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. MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Garantire ove possibile il riciclo o comunque il corretto smaltimento dei macchinari industriali vetusti sostituiti.	
<i>Smart specialisation e cluster tecnologici di impresa</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Sostenere i nuovi settori industriali, con particolare attenzione all'ambito della <i>green economy</i>, affinché siano forniti servizi e promosse soluzioni comuni (consociative o consorziali) ai problemi ambientali nelle realtà associative. - Le aree produttive, siano esse nuove o frutto di riqualificazione, devono essere pianificate e progettate con criteri mirati alla funzionalità tecnico-logistica e all'accessibilità, alla qualità estetico-edilizia, all'inserimento paesaggistico, all'efficienza energetica e alla sicurezza. - Sono da privilegiare le aree già dotate di connessione con i principali assi di comunicazione, nodi logistici, poli, reti infrastrutturali e sistemi di trasporto, con particolare riferimento a quelli più efficienti dal punto di vista ambientale (vicinanza alle stazioni ferroviarie, metropolitane e ai servizi di trasporto pubblico). - Introdurre incentivi, criteri ambientali e indirizzi agli enti locali per sviluppare la <i>green economy</i> promuovendo gli acquisti di beni e servizi a basso consumo energetico.	M.12

SETTORE TRASPORTI

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
------------------------	-----------------------------------	------------------

<i>Mobilità elettrica</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Vista l'ampia dotazione di impianti di distribuzione del carburante in Lombardia, per la diffusione di colonnine di ricarica elettriche e distributori di metano si dovrà privilegiare l'ammodernamento di impianti già esistenti piuttosto che l'installazione ex-novo, che comporterebbe un consumo di suolo e deterioramento della qualità paesistica. - Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali relitte, spazi interclusi, aree degradate in stato di abbandono all'interno dell'urbanizzato, aree dismesse e già utilizzate allo scopo, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o naturale - Adozione di precise procedure di comunicazione e informazione alla popolazione in merito allo sviluppo delle colonnine di ricarica dei veicoli elettrici per consentire una maggiore diffusione degli stessi e superare i lo scetticismo dell'utenza. MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - La progettazione e realizzazione delle reti delle colonnine di ricarica per i veicoli elettrici deve minimizzare il consumo di nuovo suolo e l'impatto sul paesaggio urbano attraverso soluzioni ad hoc, quali l'utilizzo di colori neutri per favorire l'integrazione nel paesaggio, soluzioni tecnologiche architettonicamente integrate. - Nel processo di diffusione dei veicoli elettrici è necessario prevedere azioni per la riduzione della produzione dei rifiuti speciali legati ai veicoli e alle batterie. - Per ciò che concerne i veicoli si dovrà: valutare i costi ambientali di smaltimento, garantire il riciclo o comunque il corretto smaltimento dei veicoli sostituiti, progettare e realizzare veicoli elettrici/a biometano con criteri di minor consumo di risorse e minor impatto ambientale nell'intero ciclo di vita, incentivare (ad esempio nel caso di veicoli a metano) la trasformazione e riconversione del mezzo piuttosto che l'acquisto del nuovo. - Per quanto riguarda le batterie si dovrà: programmare una specifica filiera di recupero e riciclaggio, progettare le batterie anche con il supporto di studi di LCA (Life Cycle Assessment), prevedere il riutilizzo della batteria, quanto essa non risulta più idonea per l'utilizzo su un veicolo (ad esempio su gruppi statici o su veicoli per spostamenti di breve percorrenza), prevedere il riciclaggio della batteria a fine vita, recuperando i materiali di cui è costituita. - I problemi di sicurezza nell'interazione con pedoni e ciclisti e veicoli elettrici molto silenziosi devono essere risolti attraverso un'opportuna educazione di tutti gli utenti e attraverso dispositivi tecnologici ad hoc (es. segnalazione della presenza dei veicoli).	M.15
----------------------------------	--	-------------

<i>Mobilità elettrica / Biometano per autotrazione</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Per incentivare il rinnovo del parco veicolare, a favore di veicoli elettrici, ibridi, alimentati a metano, potrebbe essere opportuno prevedere restrizioni alla circolazione per le altre categorie di veicoli. - Poiché l'acquisto di veicoli elettrici o alimentati a biometano è più oneroso rispetto a quelli alimentati da combustibili tradizionali, dovranno essere previsti adeguati incentivi e finanziamenti al privato.	M.15, M.16
<i>Biometano per autotrazione</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - La diffusione del biometano e il suo contributo come biocarburante non può prescindere da un deciso supporto a livello politico centrale e locale. - Un significativo contributo alla diffusione del biometano si potrà realizzare anche attraverso la promozione di progetti pilota nell'ambito di municipalizzate per il trasporto pubblico locale (autobus), la gestione dei rifiuti (compattatori) e aziende e cooperative agricole (sperimentazione ed utilizzo di macchine agricole). - È necessario attuare la normativa che regola la distribuzione del gas naturale, che è stata recentemente aggiornata, consentendo l'erogazione del metano nei dispositivi self service (senza obbligo di presidio) e multidispenser (ovvero distribuzione in compresenza e distribuzione contemporanea di carburanti gassosi e liquidi).	M.16
<i>Mobilità sostenibile⁶⁶</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Prevedere l'erogazione di abbonamenti regionali per il TPL o per il car-sharing elettrico a chi rottama la propria auto per non acquistarne una nuova, provvedendo, nel contempo, ad adeguati servizi di trasporto alternativi per soddisfare la domanda di mobilità con un livello di servizio almeno paragonabile a quello privato.	M.15, M.16, M.17

SETTORE AGRICOLTURA

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
<i>PSR 2014-2020</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Localizzare gli interventi da finanziare in modo coerente con la caratterizzazione ambientale dei territori (ad es. preferire la collocazione di interventi volti a ad un uso razionale dei fertilizzanti e prodotti fitosanitari nelle aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata; utilizzare gli effluenti per la produzione di biogas nelle aree caratterizzate dalla presenza di allevamenti intensivi, l'uso di biomasse forestali in montagna). - Dovranno essere incentivati gli interventi di realizza-	M.18

⁶⁶ Per altri criteri di attuazione/misure di mitigazione si rimanda ai Rapporti ambientali di PRIA, PRMC e documento di scoping del PRMT, tutti consultabili sul sito internet di Regione Lombardia.

	zione di nuove reti di teleriscaldamento quando in grado di servire il maggiore numero di utenti e quando rappresentano un'alternativa agli alti livelli di consumo energetico (area metropolitana e fascia collinare). MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Dare priorità alla realizzazione di impianti che prevedono la provenienza locale delle materie prime per l'alimentazione (es. gli impianti a biomassa potranno essere alimentati con scarti di lavorazione e i materiali derivanti da una corretta gestione del bosco provenienti dalle aree di prossimità) e favorire la chiusura dei cicli delle risorse, etc. - Valutare il dimensionamento degli impianti in base alla effettiva disponibilità di scarti vegetali /reflui animali presenti nei territori a livello locale. - I macchinari utilizzati nelle operazioni di gestione e manutenzione del patrimonio boschivo devono essere efficienti dal punto di vista energetico, consentire un basso livello di emissioni inquinanti e acustiche al fine da ridurre gli impatti su flora, fauna e biodiversità. Gli interventi di gestione e manutenzione dei boschi dovranno inoltre essere programmati in modo da non interferire con il periodo riproduttivo della fauna selvatica tipica degli habitat potenzialmente interessati. - Per contenere gli impatti sui corpi idrici della produzione di biomasse da destinare a fini energetici, in particolare per l'alimentazione degli impianti biogas nel settore agricolo, è necessario privilegiare le colture che non richiedono irrigazione o a bassa domanda irrigua, a impiego limitato di fertilizzanti e pesticidi.	
--	--	--

POLITICHE TRASVERSALI

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
<i>Il PAES dalla teoria alla pratica</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - In fase di attuazione del PAES i Comuni si scontrano spesso con insufficienza di risorse proprie (economiche, di personale, etc.) per la realizzazione degli interventi dichiarati nel Piano d'Azione. È perciò importante che le amministrazioni comunali siano sostenute anche in questa fase, attraverso la diffusione delle conoscenze, favorendo le sinergie con Comuni vicini, facilitando l'utilizzazione dei fondi messi a disposizione per gli interventi pubblici (es. Fondo Elena, Bando Fondazione Cariplo 2014, Banca Europea degli Investimenti, etc.) e privati (es. Fondo di Garanzia ESCO, fondo JESSICA). - Piccoli e medi Comuni potrebbero costituire "reti di Comuni", finalizzate alla gestione razionale dei consumi energetici, all'attivazione di azioni di efficientamento, all'accesso agevolato a risorse e fondi, maggiore coinvolgimento della cittadinanza, etc. - Anche i privati cittadini hanno un ruolo fondamentale nel raggiungimento degli obiettivi di PAES e devono essere coinvolti in prima persona. Ad esempio dovrebbe essere stimolata la formazione di cooperative di comunità, comunali o di quartiere, con lo scopo di contribuire all'abbattimento delle emissioni di CO2 supportando il Comune nelle azioni di efficienza energetica e di produzione di energia da FER, anche attraverso l'informazione e la formazione dei propri concittadini.	M.26
<i>Strumenti a livello urbano</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Tutti gli strumenti di pianificazione urbanistica degli EELL devono essere progettati, sin dalle prime fasi del loro disegno, valutandone la capacità di contribuire, positivamente o negativamente, alla riduzione delle emissioni di gas serra e al contenimento dei consumi energetici in tutti i settori (in un'ottica di risparmio ed efficienza), in particolare in quello civile e dei trasporti. - Nella progettazione/aggiornamento dei propri strumenti di pianificazione e governo del territorio, gli EELL, nell'ambito delle rispettive competenze, devono tener conto in modo chiaro ed esplicito dei correlati aspetti energetico-ambientali e rispettare le indicazioni, gli obiettivi e gli indirizzi della politica energetico-ambientale fissati nel PEAR. - Perché le azioni proposte siano maggiormente efficaci, è necessario che la PA preveda per i propri funzionari un opportuno programma formativo sui temi della riqualificazione urbana, della gestione dell'energia, delle diagnosi energetiche, dei servizi energetici e relativa contrattualistica, del ruolo delle ESCO e possibilità di partnership pubblico-privato. In tal modo si contribuirebbe a creare un prezioso know-how nella pubblica amministrazione, con il	M.2

	quale gli addetti ai lavori potrebbero meglio orientarsi nel mercato e nella scelta tra le diverse proposte di soluzioni e servizi. - Facilitare gli enti pubblici nell'avviare un solido percorso di Green Public Procurement, al fine di integrare i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita. - Promuovere azioni volte a sostenere le filiere corte, non solo per ridurre gli impatti ambientali, legati ad esempio al trasporto, ma anche per valorizzare e dare impulso al settore produttivo, sostenendone la certificazione ambientale. La diffusione delle etichette ambientali consentirebbe ai prodotti lombardi, in particolare se provenienti da aree di pregio dal punto di vista ambientale e paesaggistico, di competere a livello internazionale in un mercato sempre più selettivo e attento al rispetto dell'ambiente.	
--	---	--

SETTORE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
<i>Biomasse legnose</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Le nuove colture arboree devono essere localizzate in aree non utilizzate, prioritariamente nelle aree a rischio idrogeologico, in maniera tale da contribuire alla riduzione/mitigazione di questo rischio, oltre che ad avere la loro funzione primaria di stoccaggio della CO₂. - Gli impianti di arboricoltura a ciclo breve, in particolare di pioppicoltura, dovranno adottare il meccanismo della certificazione forestale a carattere ambientale (i sistemi di certificazione forestale devono essere quelli riconosciuti dalla Regione Lombardia ai sensi dell'art. 50, comma 12 della l.r. 31/2008, ossia FSC e PEFC). - In ambiti a rischio idrogeologico il taglio dei boschi per l'approvvigionamento di biomassa legnosa deve avvenire in maniera tale da garantire la loro funzione di stabilizzazione dei versanti e di controllo dell'idrologia superficiale. - Dare priorità alla realizzazione di impianti che prevedono l'approvvigionamento di biomasse locali. - Promuovere fornitori di biomasse che certifichino l'approvvigionamento da foreste gestite in modo responsabile e sostenibile. - La cenere prodotta nella combustione è un rifiuto speciale, che va adeguatamente gestito e smaltito, preferibilmente come materia prima per la produzione di compost. <i>In fase di cantiere:</i> - Realizzare i cantieri in periodi dell'anno tali da escludere (o almeno minimizzare) il disturbo della fauna selvatica tipica dell'habitat potenzialmente interessato, con particolare riferimento ai periodi di riproduzione.	M.9, M.19, M.21

	zione. - Valutare il traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore. - In particolare nelle aree montane è fatto divieto di fare rotolare a valle materiale lapideo in tutte le fasi di scavo e di finitura dei lavori. - Il materiale terroso rimosso deve essere accantonato e riutilizzato per la finitura delle superfici a fine lavori. - Le aree utilizzate per il cantiere devono essere ripristinate a fine lavori MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Prevedere la piantumazione di vegetazione con finalità di mascheramento visivo (anche delle piste di accesso all'impianto e delle linee elettriche) e abbattimento di emissioni in atmosfera connesse alla fase di esercizio degli impianti.	
<i>Biogas e biometano</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - In fase di progettazione degli impianti di biogas definirne la localizzazione e la colorazione in modo da migliorarne l'inserimento paesaggistico e prevedere fasce alberate e vegetazione per il mascheramento dell'impianto, strade di accesso e linee elettriche, modellamenti morfologici (rilevati, avvallamenti) o specchi d'acqua che mascherino l'aspetto "industriale" degli impianti con elementi naturali. - Valutare un'equilibrata pianificazione e progettazione di impianti "consortili" di medie/grandi dimensioni che consentano un miglior rendimento energetico e una gestione unitaria dell'energia prodotta (ad esempio necessità di un unico allacciamento alla rete gas), ma che necessitano una maggiore movimentazione di mezzi per il conferimento di biomasse e reflui e che possono costituire un maggiore impatto sul paesaggio. - Garantire il corretto utilizzo dei reflui nel processo di digestione anaerobica per utilizzare il digestato prodotto come fertilizzante in sostituzione dei prodotti di sintesi, adottando opportune misure e tecniche per prevenire il rilascio di nutrienti nelle acque per lisciviazione e scorrimento superficiale e per contenere le emissioni di ammoniaca in atmosfera. - Dimensionare il sistema di smaltimento di rifiuti in maniera tale da sopperire alle esigenze regionali e limitando quindi la movimentazione di carichi di rifiuti da e verso il territorio regionale. - Nella progettazione di impianti a biogas valutare la fattibilità di un processo di co-digestione, prevedendo diverse tipologie di biomassa in ingresso all'impianto (scarti, residui e rifiuti che derivano dalla trasformazione dei prodotti dell'agricoltura, dell'allevamento, dell'industria alimentare, del legno ecc.). - Negli impianti cogenerativi (nuovi o esistenti) lo sfruttamento di energia termica proveniente dai ca-	M.16, M.19, M.21

	scami della produzione di energia elettrica. Questa energia ad alta temperatura risulta compatibile e idonea per i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento o per autoconsumo nell'impianto stesso. Il calore sensibile dell'acqua di raffreddamento del condensatore degli impianti termoelettrici a biomasse solide e ciclo rankine a vapore, non direttamente utilizzabile per un teleriscaldamento specificatamente asservito, potrebbe invece contribuire all'accumulo termico, ad esempio nelle thermal smart grid. - Tale potenziale potrebbe essere sfruttato soprattutto in relazione a nuove reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento (comunali o private), la cui diffusione deve essere sostenuta da finanziamenti regionali, da una normativa e un percorso autorizzativo adeguato. - Qualora il biogas venga utilizzato come combustibile per la produzione di energia elettrica, prestare attenzione alla progettazione degli impianti e dei loro componenti in relazione alle emissioni in atmosfera provenienti dai motori. <i>In fase di cantiere:</i> - Realizzare i cantieri in periodi dell'anno tali da escludere (o minimizzare se l'esclusione totale dovesse rivelarsi impossibile) il disturbo della fauna selvatica tipica dell'habitat potenzialmente interessato, con particolare riferimento ai periodi di riproduzione. - Valutare il traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore. - In particolare nelle aree montane è fatto divieto di fare rotolare a valle materiale lapideo in tutte le fasi di scavo e di finitura dei lavori. - Il materiale terroso rimosso deve essere accantonato e riutilizzato per la finitura delle superfici a fine lavori. - Le aree utilizzate per il cantiere devono essere ripristinate a fine lavori MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Per le colture energetiche, in particolare arboree, scegliere specie autoctone e che siano ben integrate con il contesto paesaggistico. - Preferire lo sviluppo di colture energetiche a basso fabbisogno idrico e a limitato fabbisogno di pesticidi e fertilizzanti al fine di limitare i rischi di rilasci nelle acque di nutrienti e sostanze chimiche. - Prevedere la piantumazione di vegetazione con finalità di mascheramento visivo (anche delle piste di accesso all'impianto e delle linee elettriche) e abbattimento di emissioni in atmosfera connesse alla fase di esercizio degli impianti. - Prevedere una campagna di rilevamento delle emissioni odorigene al fine di individuare opportune misure di mitigazione degli odori molesti.	
--	---	--

<i>Solare termico e fotovoltaico</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Vanno preferite le tecnologie che garantiscono un migliore inserimento paesaggistico (pannelli integrati nel tetto), qualora le condizioni lo consentano. Ad esempio, l'orientamento dell'edificio e delle falde è un fattore determinante per l'applicazione di questo criterio. - L'installazione di pannelli solari deve prestare attenzione ad evitare riflessi che possano generare disturbi o pericoli, come ad esempio nei confronti delle infrastrutture della viabilità. - Dare priorità agli interventi di installazione di pannelli solari che prevedono la rimozione di tetti e superfici contenenti amianto. - Promuovere la scelta di impianti durevoli nel tempo e progettati per consentire, in fase di dismissione, la massimizzazione del recupero di materiale e quindi una minore produzione di rifiuti speciali. MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Per l'installazione di pannelli al suolo, così come per le piste di accesso e per le linee elettriche è necessario operare delle cinture perimetrali di vegetazione con finalità di mascheramento visivo, evitando di occupare aree di pregio naturale e paesaggistico. - Prevedere l'adozione di tecnologie e processi che minimizzino il consumo idrico (es. impiego di sistemi di raffreddamento a secco per impianti solari termodinamici). - Garantire il corretto procedimento per la pulizia dei pannelli solari/fotovoltaici, al fine di evitare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo e nella falda acquifera.	M.22, M.23
<i>Idroelettrico</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Il rilascio delle captazioni, a valle della turbina, deve essere progettato in modo tale da assicurare la non alterazione della naturalità del corso d'acqua e la conservazione delle caratteristiche chimico-fisiche della risorsa idrica, avendo cura di contenere l'impatto dell'insieme delle opere dell'impianto sulla morfologia fluviale e perfluviale in alveo e spondale. <i>In fase di cantiere:</i> - Realizzare i cantieri in periodi dell'anno tali da escludere (o minimizzare se l'esclusione totale dovesse rivelarsi impossibile) il disturbo della fauna selvatica tipica dell'habitat potenzialmente interessato, con particolare riferimento ai periodi di riproduzione. - Valutare il traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore. - In particolare nelle aree montane è fatto divieto di fare rotolare a valle materiale lapideo in tutte le fasi di scavo e di finitura dei lavori. - Il materiale terroso rimosso deve essere accantonato e riutilizzato per la finitura delle superfici a fine lavori. - Le aree utilizzate per il cantiere devono essere ripri-	M.20

	stinate a fine lavori. MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Le opere idrauliche di presa e rilascio della risorsa idrica devono essere realizzate in maniera tale da non costituire un ostacolo per la fauna e il benthos fluviali: la risalita della fauna ittica verso monte deve essere garantita e, qualora le opere costituissero degli sbarramenti invalicabili, devono essere realizzate apposite opere integrative per la risalita dei pesci. - Favorire la realizzazione di ambienti adeguati alla riproduzione e al riparo della fauna, anche promuovendo l'inerbimento spondale e la realizzazione di aree di calma, anche grazie a interventi di ingegneria naturalistica. - Per ridurre la perdita di biodiversità dovuta all'installazione di manufatti e, soprattutto, al prelievo idrico, è necessario procedere ad un popolamento di specie animali con finalità equilibratrice dell'habitat. - Le opere antropiche e le relative piste di accesso e linee elettriche devono essere accompagnate da piantumazione di vegetazione con finalità di mascheramento visivo.	
<i>Pompe di calore</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - L'installazione delle pompe di calore deve assicurare il corretto ripristino e mantenimento dell'isolamento fra le diverse falde acquifere, soprattutto se queste presentano differenti condizioni qualitative. - La localizzazione della pompa di calore deve avvenire con attenzione per le modifiche al clima acustico che verranno prodotte in fase di esercizio. - Promuovere forme di incentivazione, mediante la leva della fiscalità locale, per i condomini che hanno avviato o intendono avviare interventi di riqualificazione e installazione di pompe di calore, fondi di rotazione, crediti agevolati per l'avvio degli interventi, fondi di garanzia per le ESCO, etc. - Per la diffusione delle pompe di calore, non solo nel caso di nuove abitazioni ma anche a servizio di edifici esistenti, prevedere sistemi di incentivazione sulla riqualificazione edilizia e sulla efficienza energetica, informare adeguatamente i portatori di interesse, fornendo supporto per le procedure di accesso, creando liste di aziende fornitrici accreditate che operino con una procedura standardizzata e prezzi concordati, etc.	M.24

SISTEMI ENERGETICAMENTE EFFICIENTI

SCENARIO DI INTERVENTO	INDICAZIONI PER LA FASE ATTUATIVA	MISURE CORRELATE
<i>Teleriscaldamento</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Un'attenta pianificazione del teleriscaldamento è fondamentale per rendere gli interventi più efficienti in fase di realizzazione e di regolamentazione del servizio. Le reti di TLR dovranno essere correttamente pianifica-	M.11

	te tenendo conto della dispersione insediativa, in alcuni contesti, e della grande densità abitativa, in altri. - In ambito montano, la realizzazione degli impianti per l'alimentazione di reti di TLR dovrà tener conto della presenza di caratteri naturali, aree boscate e prative, terrazzamenti e inserirsi adeguatamente nel contesto architettonico tipico caratterizzato da materiali e forme tradizionali. - Nella progettazione di nuove reti di TLR andrà tenuto conto della fragilità idrogeologica e dei fenomeni di dissesto che caratterizzano alcune zone, soprattutto in fase di scavo e posa degli impianti. - In un contesto insediativo caratterizzato da prevalente proprietà diffusa di tipo condominiale, risulta in molti casi utile provvedere a sistemi approvvigionamento ottimizzati, riferiti ad ambiti urbani e non a singoli edifici. Intervendendo per ambiti urbani significativi si ammortizzerebbero infatti più velocemente i lunghi tempi di ritorno di alcuni interventi energetici (geotermia, solare termico con accumulo, reti di teleriscaldamento, etc.). - Gli enti regionali e locali hanno il compito di influire tramite una diffusione ragionata delle conoscenze sulla definizione di ambiti di intervento e la ricerca di soluzioni progettuali adeguate. - Garantire che lo sfruttamento del potenziale geotermico ai fini del teleriscaldamento non abbia ripercussioni sulle acque di falda in termini di quantità e temperatura. <i>In fase di cantiere:</i> - Realizzare i cantieri in periodi dell'anno tali da escludere (o almeno minimizzare) il disturbo della fauna selvatica tipica dell'habitat potenzialmente interessato, con particolare riferimento ai periodi di riproduzione. - Valutare il traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere necessari alla realizzazione delle opere, che determinano un incremento temporaneo delle emissioni atmosferiche inquinanti e del rumore. - In particolare nelle aree montane è fatto divieto di fare rotolare a valle materiale lapideo in tutte le fasi di scavo e di finitura dei lavori. - Il materiale terroso rimosso deve essere accantonato e riutilizzato per la finitura delle superfici a fine lavori. - Le aree utilizzate per il cantiere devono essere ripristinate a fine lavori.	
<i>Sistemi di accumulo</i>	MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Valorizzare tutto il ciclo di vita dei sistemi di accumulo, prevedendone l'adeguato utilizzo e manutenzione, sfruttando le possibilità di recupero o il riutilizzo di componenti e materiali e minimizzando lo smaltimento in discarica.	
<i>Smart grid e smart city</i>	CRITERI DI ATTUAZIONE: - Per quanto riguarda la creazione di smart grid, potrebbe essere interessante l'idea di impiegare i veicoli elettrici per lo stoccaggio dell'energia in eccesso come fonte di riserva. La maggior parte delle automobili viene impiegata solo per un'ora o due al giorno e rimane inattiva per il resto del tempo. Le utility potrebbero potenzialmente utilizzare le batterie dei veicoli elettrici par-	M.25

	cheggianti e collegati alla rete elettrica per lo stoccaggio dell'energia in eccesso. Al contrario, in caso di carenza di energia, i veicoli elettrici potrebbero costituire una riserva rapida in grado di soddisfare i picchi di domanda, allentando la pressione sulle utility legata alla disponibilità di riserve di energia e offrendo allo stesso tempo ai proprietari dei veicoli una forma di compenso monetario. MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI: - Assicurare la tutela della salute della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici dovuti allo sviluppo delle reti di trasmissione dati.	
--	--	--

14.2 Principi e caratteristiche dell'approccio compensativo

Per quanto l'applicazione dei criteri ambientali per l'attuazione e delle misure di mitigazione precedentemente richiamate contribuisca a minimizzare i potenziali effetti negativi dell'attuazione del Programma sul sistema paesistico-ambientale, possono in ogni caso permanere impatti residui sull'ambiente, che devono essere quindi oggetto di compensazione ambientale.

Vengono pertanto qui identificati i principi guida per l'approccio compensativo nell'ottica della sostenibilità ambientale, che deve essere di carattere preventivo, omologo, equivalente e permanente, come di seguito specificato.

In primo luogo è richiesta la definizione **preventiva** e coordinata, a scala regionale e precedentemente alla fase progettuale che porterà all'attuazione del PEAR, delle misure di compensazione ambientale, da indirizzarsi verso le priorità di azione ambientale e/o le emergenze ambientali individuate dalla Strategia regionale di sostenibilità ambientale in corso di redazione.

È opportuno che le azioni compensative siano **omologhe**, cioè finalizzate - almeno prevalentemente - a compensare la perdita di valore della specifica componente ambientale che subisce l'impatto (per esempio aria, acqua, biodiversità, suolo, ecc.), in modo che il bilancio tra impatti negativi e impatti positivi su ogni singola componente ambientale sia zero o prossimo allo zero. Laddove tuttavia sia impraticabile o poco significativo intraprendere azioni dirette a compensare la stessa componente ambientale che ha subito l'impatto, sarà opportuno mantenere comunque la finalità di tendere ad un bilancio ambientale complessivo in pareggio, destinando la compensazione ad interventi, comunque di natura ambientale, che agiscono su altre componenti, tra quelli individuati come prioritari.

L'intervento compensativo deve inoltre essere **equivalente** all'effetto negativo da compensare. Le modalità di valutazione dell'equivalenza vanno definite a priori, tenendo conto anche della durata degli effetti dell'intervento e delle relative misure compensative, che devono essere di durata adeguata e commisurata alla tipologia di impatti da compensare. Ciò richiede anche la verifica del rischio intrinseco di degrado delle opere compensative e la quantificazione delle risorse necessarie alla loro gestione.

Gli interventi compensativi devono infine 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. Occorre quindi prevedere adeguate risorse non solo per la realizzazione dell'intervento compensativo, ma anche per la sua gestione.

Seppur gli effetti da compensare possano riguardare tutte le componenti del sistema paesistico-ambientale impattate, alcune tipologie presentano un grado di priorità particolarmente significativo. Ciò si verifica, ad esempio, quando si ha un potenziale impatto su un'emergenza ambientale prioritaria per la Lombardia (cfr. par. il precedente par. 3.1), oppure su un ambito territoriale già caratterizzato da alta vulnerabilità e scarsa resilienza.

Alla luce delle considerazioni sin qui sviluppate e a titolo esemplificativo, sono elencate di seguito alcune tipologie di interventi di compensazione volti ad agire in via preferenziale su tali emergenze prioritarie e/o territori vulnerabili:

- interventi di rigenerazione urbana (ad esempio mediante la creazione di tetti e pareti verdi, che aiutano ad abbassare le temperature interne del sistema edificio e quartiere, con conseguenti benefici anche a livello di consumi energetici connessi alla climatizzazione, a purificare l'aria e, grazie alla permeabilità, a gestire in modo sostenibile le acque piovane) e di recupero di situazioni di degrado paesistico, di riqualificazione e/o di valorizzazione paesistica attenti alle connotazioni specifiche (storiche, simboliche e percettive) del contesto di riferimento;
- ripristino ad usi agricoli o seminaturali di aree precedentemente urbanizzate e impermeabilizzate, ad esempio rimozione o sostituzione di coperture impermeabili (manti stradali, edifici) con ripristino a verde;
- bonifica di siti contaminati e/o tutela e risanamento dei suoli;
- ripristino delle condizioni di naturalità delle sponde dei corsi d'acqua;
- miglioramento naturalistico dei gangli, deframmentazione dei varchi della rete ecologica;
- potenziamento dei sistemi vegetazionali e forestali e creazione di aree densamente piantumate in ambiente urbano con funzione ecologico-ambientale, che possono fornire altresì un contributo significativo alla riduzione della temperatura, del rumore e dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane, alla prevenzione dell'erosione del suolo, alla diminuzione dello stress psico-fisico e al miglioramento della vivibilità e dell'attrattività delle aree urbane;
- inserimento di nuove dotazioni arboree/arbustive.

15 Sistema di monitoraggio di PEAR/VAS

Il monitoraggio ambientale della VAS del PEAR è definito quale attività di controllo dei potenziali effetti dell'attuazione del Programma 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 Programma (Figura 15-1). Il monitoraggio non si limita quindi alla raccolta e all'aggiornamento di dati e informazioni, bensì comprende una serie di attività volte a fornire un supporto alle decisioni, che vanno progettate già in fase di elaborazione del Programma e del relativo Rapporto ambientale.

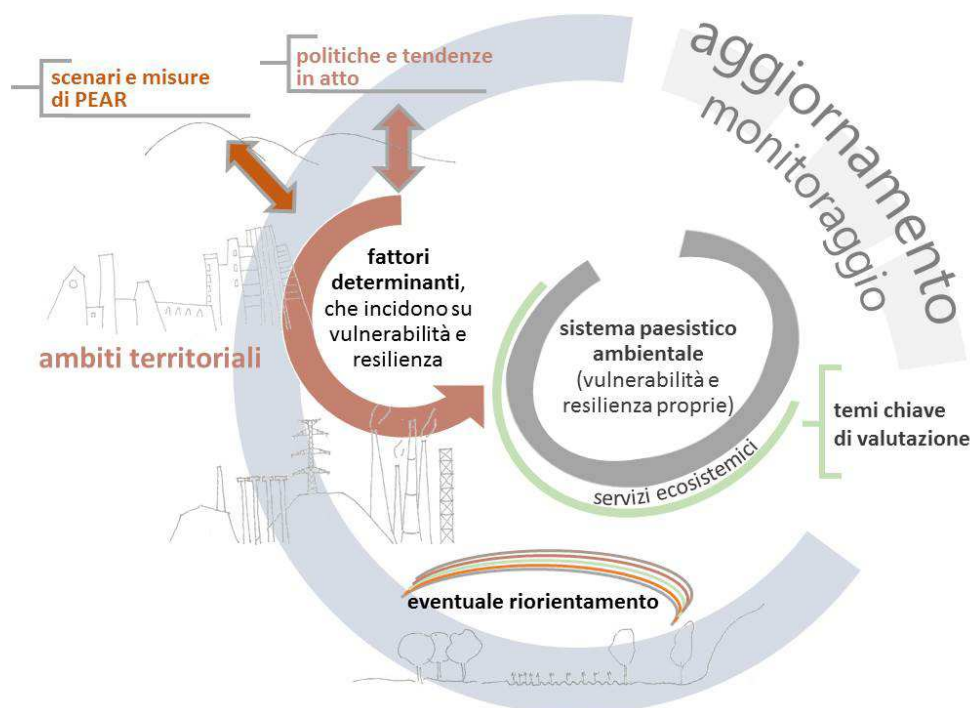


Figura 15-1: Fase di monitoraggio e attuazione del PEAR.

La progettazione del sistema di monitoraggio ambientale⁶⁷ è focalizzata principalmente sui seguenti elementi:

- l'identificazione delle fasi di monitoraggio e il raccordo con il monitoraggio previsto dal PEAR;
- la definizione del sistema di governance necessario per attuare il monitoraggio;
- la progettazione del sistema e l'identificazione di un insieme minimo di indicatori da monitorare.

⁶⁷ Per la progettazione del sistema di monitoraggio si fa riferimento agli esiti dell'attività condotta su questi temi da ISPRA con le Agenzie ambientali, riassunti alla pagina <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/valutazione-ambientale-strategica-vas/le-attivita-di-ispra-con-le-agenzie-ambientali>

15.1 Fasi del monitoraggio

Il monitoraggio può essere descritto come un processo a tre fasi (analisi, diagnosi, terapia) che identificano le operazioni logiche su cui si fonda il meccanismo di controllo del grado di attuazione del Programma e dei potenziali impatti sull'ambiente ad esso associati, finalizzato a riorientare, ove opportuno, il Programma stesso, in funzione dell'efficacia delle misure attuate in rapporto agli obiettivi prefissati e agli effetti ambientali rilevabili rispetto a quelli attesi.

15.1.1 Fase di analisi

La fase di analisi consiste nell'acquisizione continua di informazioni e dati aggiornati, sulla cui base si procede periodicamente, con modalità trasparenti e ripercorribili, al calcolo e alla rappresentazione degli indicatori. Essi hanno lo scopo di descrivere un insieme di variabili che caratterizzano da un lato il contesto, dall'altro il Programma, in termini di azioni e di effetti ambientali diretti e indiretti, cumulati e sinergici. L'aspetto centrale della fase di analisi è costituito dalla valutazione degli indicatori e dal confronto con gli andamenti previsti per il contesto ambientale e/o per l'attuazione dell'obiettivo del Programma stesso.

L'indicatore deve essere il più possibile documentato, in modo da capire che tipo di fenomeno rappresenti realmente. Ove non è possibile reperire i migliori dati o indicatori per l'analisi di un fenomeno (per ragioni economiche, tecniche o legati a difficoltà di misura), si procede implementando e analizzando indicatori "proxy", che costituiscono ragionevoli approssimazioni del fenomeno indagato.

15.1.2 Fase di diagnosi

La fase di diagnosi richiede che vengano prese in considerazione le possibili cause dell'eventuale mancato raggiungimento dell'obiettivo di Programma o del verificarsi di condizioni/effetti non previsti o di intensità superiore a quella stimata/prevista, quali ad esempio:

- perdita di validità delle ipotesi effettuate sulle variabili da cui dipende lo scenario di riferimento;
- conflitti tra i soggetti coinvolti nel processo o comportamenti diversi da quelli previsti e attesi;
- modalità di attuazione e gestione degli scenari di intervento di Programma differenti rispetto a quelle preventivate;
- effetti imprevisti derivanti dall'attuazione degli scenari di intervento, oppure effetti previsti ma con andamento diverso da quello stimato.

A tale scopo occorre tenere conto anche delle dinamiche temporali, considerando le serie storiche degli indicatori di impatto, in quanto spesso il tempo di risposta necessario perché si manifesti un effetto può coprire diversi anni (si pensi ad esempio agli impatti sulla salute umana). Può inoltre essere utile analizzare i dati disponibili al massimo livello di disaggregazione possibile: infatti l'aggregazione dei dati tramite operatori matematici (medie, massimi, ...) e l'utilizzo di indici sintetici tendono talvolta ad occultare i fenomeni o a renderne incomprensibile il significato.

15.1.3 Fase di terapia

La fase di terapia viene intrapresa qualora dalla diagnosi emerga l'esistenza di scostamenti significativi tra previsioni di Programma e relativi effetti ambientali, previa analisi delle cause

dell'inefficacia nel perseguire l'obiettivo prefissato o verifica della non sostenibilità degli effetti. Si rende così necessaria un'attività di riorientamento. La terapia è volta a segnalare, sulla base dei risultati dell'analisi e della diagnosi, gli aspetti del Programma su cui risulta opportuno intervenire in maniera più o meno tempestiva, in funzione dell'entità e della gravità degli scostamenti rilevati e degli effetti ambientali.

15.2 Struttura e caratteristiche del sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio si basa su tre categorie di indicatori:

- di contesto ambientale, che misurano le modifiche dello stato dell'ambiente, ovvero descrivono l'evoluzione del contesto ambientale, con riferimento agli obiettivi di sostenibilità. Il monitoraggio dell'evoluzione del contesto non fornisce, di per sé, informazioni in merito agli effetti ambientali del Programma, sia per i lunghi tempi di risposta dell'ambiente, che per la compresenza di differenti attività sul territorio che fungono da determinanti sull'ambiente;
- di variazione del contesto, che registrano gli effetti, positivi o negativi, sul contesto ambientale attribuibili alle diverse tipologie di scenari di intervento e misure del PEAR;
- di processo, che monitorano lo stato di attuazione del Programma, nonché l'attuazione dei relativi criteri ambientali per la fase attuativa; questi indicatori sono strettamente legati alle tipologie di misure del PEAR e si propone il loro rilevamento/aggiornamento in corrispondenza dell'avanzamento delle procedure attuative delle misure del Programma.

Lo schema che segue (figura 15-2) sintetizza la correlazione fra le diverse tipologie di indicatori del sistema di monitoraggio proposto, descritto in modo più approfondito nei paragrafi che seguono.

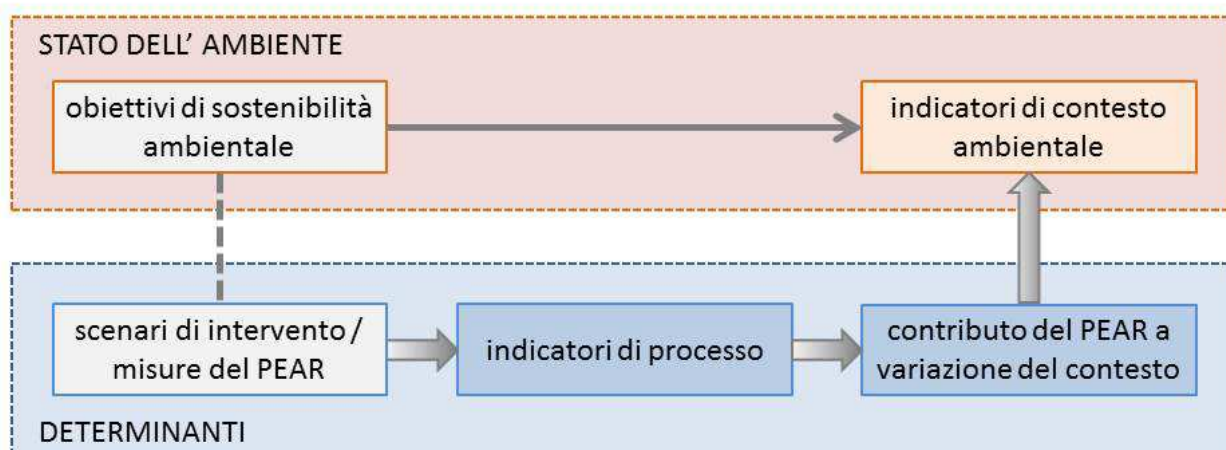


Figura 15-2: Correlazione tra tipologie di indicatori di monitoraggio.

15.2.1 Monitoraggio del contesto

Gli indicatori di contesto ambientale sono generalmente monitorati dai soggetti istituzionalmente preposti al controllo e al monitoraggio ambientale e/o dagli uffici regionali e consentono di monitorare l'evoluzione del contesto ambientale, risultante dell'insieme delle dinamiche attive sul territorio.

Una delle principali fonti per l'individuazione degli indicatori di contesto è costituita dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente pubblicato annualmente da ARPA Lombardia, oltre che da alcune specifi-

che banche dati di ARPA, quali gli archivi idrologici, le banche dati quali-quantitative delle risorse idriche superficiali e sotterranee e le banche dati sui rifiuti.

Ulteriore fonte informativa fondamentale per l'implementazione di indicatori di contesto risulta essere il GeoPortale di Regione Lombardia, che raccoglie e mette a disposizione dati, mappe e servizi geografici relativi al territorio lombardo. Infine, si segnalano come fonti informative utili al monitoraggio del contesto il portale dell'Annuario Statistico Regionale e quello che raccoglie gli open data di Regione Lombardia.

15.2.2 Monitoraggio del Programma

Per comprendere quale sia l'effettivo contributo del Programma alla variazione del contesto ambientale è necessario focalizzare l'attenzione sugli scenari di intervento e sulle misure del PEAR, la cui attuazione ha potenziali ricadute sugli obiettivi di sostenibilità fissati, come messo in evidenza nei capp. 6-12.

Un primo livello di indicatori proposto per il monitoraggio del Programma è rappresentato dagli indicatori di processo, che descrivono lo stato di attuazione delle misure attivate dal PEAR, nonché delle mitigazioni intraprese. Tali indicatori, relativamente facili da monitorare e con tempo di risposta molto rapido, non sono però specificatamente definiti per descrivere gli effetti ambientali degli interventi di PEAR.

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

15.2.3 Modalità di correlazione fra gli indicatori

Oltre alla definizione dei singoli indicatori, è necessario definire le modalità di correlazione fra indicatori di diverso tipo, che rappresenta la chiave per poter interpretare gli esiti del monitoraggio e attribuire significato agli indicatori rispetto agli obiettivi di sostenibilità.

Differenti sono i livelli di relazione fra gli indicatori da strutturare per rendere efficace il sistema di monitoraggio:

- le relazioni fra gli indicatori di processo e gli indicatori che misurano il contributo del PEAR alla variazione del contesto;
- la relazione fra gli indicatori di variazione del contesto e l'indicatore di contesto ambientale (che misura l'obiettivo di sostenibilità), che consente una lettura degli effetti cumulati del Programma e quindi del contributo complessivo del PEAR all'obiettivo di sostenibilità.

In linea teorica, la relazione tra gli indicatori può essere strutturata ed esplicitata sulla base di modelli quantitativi o qualitativi. Nel primo caso la correlazione è basata su opportuni coefficienti; nel secondo caso è di tipo indiretto e dipende da diversi fattori: è comunque possibile stimare se le misure attivate vadano nella direzione dell'obiettivo di sostenibilità e l'entità dell'effetto, senza tuttavia essere in grado di valutare la variazione quantitativa dell'indicatore di contesto riferito all'obiettivo di sostenibilità ambientale.

Nella situazione in cui le relazioni fra gli indicatori di contesto e processo siano essenzialmente indirette, come nel caso del PEAR, assume un ruolo importante la partecipazione dei soggetti con

competenze ambientali, i cui pareri diventano elementi essenziali per una interpretazione condivisa e credibile delle prestazioni del Programma.

15.2.4 Raccordo con il monitoraggio di PEAR

Come citato nel PEAR, strumenti essenziali del sistema di monitoraggio del contesto energetico regionale risultano essere le banche dati regionali (SIRENA, CENED, CURIT, Registro Sonde Geotermiche, MUTA Fer), che dovranno essere armonizzate con gli strumenti adottati a livello nazionale per il monitoraggio del “Burden sharing”, in particolare il sistema SIMERI del GSE.

Lo strumento che Regione sta predisponendo a tal fine è denominato SIRENA20. In particolare, il monitoraggio del Burden sharing (particolarmente strategico in quanto correlato a obiettivi cogenti) avverrà mediante l'aggiornamento del bilancio energetico regionale, nelle sue diverse articolazioni (consumi energetici, diffusione fonti rinnovabili, efficienza energetica, etc.).

Quale set minimo di indicatori da monitorare si segnalano:

- percentuale di energia prodotta da FER rispetto ai consumi finali lordi [%]
- intensità energetica [Mtep/M€]
- consumi finali lordi per settore d'uso finale [kTep]:
- ripartizione percentuale della produzione di energia:
 - o fonti rinnovabili [%]
 - o fonti fossili (petrolio, metano, carbone) [%]
- emissioni di CO₂ annue [t_{CO2}]

Il monitoraggio del contesto energetico non è tuttavia di per sé sufficiente e dovrà essere affiancato dal monitoraggio del grado di attuazione degli scenari di intervento e delle misure del Programma, come descritto nel paragrafo successivo.

15.3 Indicatori di monitoraggio

15.3.1 Proprietà degli indicatori

Il sistema degli indicatori di monitoraggio deve rispettare i seguenti requisiti:

- essere rappresentativo dei temi considerati;
- essere il più possibile completo e sintetico;
- essere semplice da interpretare;
- mostrare gli sviluppi in un arco di tempo significativo e coerente con il traguardo temporale del Programma;
- essere scientificamente fondato e basato su statistiche attendibili;
- essere accompagnato, ove possibile, da valori di riferimento per confrontare l'evoluzione temporale e – nel caso del monitoraggio del contesto – dall'interpretazione dei risultati (da sviluppare durante la fase di diagnosi);
- costituire la base informativa necessaria per suggerire eventuali azioni di riorientamento del Programma (da proporre nel corso della fase di terapia).

15.3.2 Individuazione degli indicatori

L'individuazione degli indicatori di monitoraggio ambientale prende avvio da due elementi cardine:

- gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR, riportati nel presente Rapporto ambientale;
- gli indicatori di contesto ambientale.

A questi due punti fermi, vanno poi puntualmente correlati gli scenari di intervento e le misure di PEAR, che hanno sugli obiettivi di sostenibilità (e sugli indicatori di contesto che li misurano) potenziali effetti ambientali, positivi o negativi. Tale correlazione avviene attraverso:

- gli indicatori di processo, che misurano il grado di attuazione delle misure di PEAR;
- gli indicatori che misurano il contributo del PEAR alla variazione dell'indicatore di contesto. Tali indicatori traducono l'impatto sul contesto ambientale delle misure di PEAR, al rispettivo stato di attuazione, relazionandolo agli indicatori di contesto.

Nel prosieguo del paragrafo si propone dapprima una selezione di indicatori di contesto ambientale, già calcolati dai soggetti istituzionalmente preposti al controllo e al monitoraggio ambientale e/o dagli uffici regionali, che vengono qui correlati agli obiettivi di sostenibilità individuati quali riferimento per il PEAR (tabella 15-1). Rispetto a tale elenco, e alla luce delle valutazioni effettuate nei capp. 6-12, si procede poi ad esplicitare la correlazione fra ciascuna misura e gli indicatori di contesto, riportando in una matrice che presenta, sulle righe, l'elenco delle misure, e nelle colonne gli obiettivi di sostenibilità per le componenti del sistema paesistico-ambientale (tabella 15-2). Infine, viene riportata una proposta di indicatori di processo con cui potrà essere verificato lo stato di attuazione delle misure di PEAR (tabella 15-3).

Questi elementi risultano propedeutici alle attività di monitoraggio, da svilupparsi più compiutamente in fase di Attuazione e gestione del percorso di PEAR/VAS. Si fa infatti notare come la genericità di gran parte delle misure del Programma non consenta, allo stato attuale, di specificare indicatori realmente efficaci per il calcolo degli impatti ambientali e dunque della variazione del contesto ambientale legata al Programma.

Tabella 15-1: Selezione di indicatori di contesto ambientale e relazione con gli obiettivi di sostenibilità di riferimento per il PEAR.

COMPONENTI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ	INDICATORI DI CONTESTO AMBIENTALE
Suolo e assetto idrogeologico	OB.6 Proteggere il suolo e garantirne un utilizzo sostenibile, prevenendo l'ulteriore degrado del suolo e mantenendone le funzioni e riportando i suoli degradati ad un livello di funzionalità corrispondente almeno all'uso attuale e previsto	- Coefficiente di copertura⁶⁸ antropizzata e rurale (calcolati alla scala comunale) - Variazione assoluta e percentuale della superficie antropizzata e rurale (calcolati alla scala comunale) - Estensione delle aree dismesse (mediante aggiornamento del censimento regionale svolto nel 2008-2010) - Superficie Agricola Utilizzata e variazione della SAU - Superficie Agricola Totale e variazione della SAT - Tasso di variazione della superficie occupata da

⁶⁸ Rapportando la superficie classificata in una determinata classe di copertura/uso del suolo alla superficie totale (espressa nella medesima unità di misura, ad esempio ettari) si ottengono gli indici di composizione, anche conosciuti come coefficienti di copertura. Essi prendono il nome dalla tipologia di copertura/uso del suolo considerato.

		discariche
	OB. 7 Istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche	- Numero di dissesti idrogeologici per tipologia
Atmosfera	OB.8 Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente	- Emissione annue di gas serra totali e loro variazione nel breve (annuale), medio (quinquennale) e lungo (decennale) periodo - Emissioni annue di sostanze inquinanti per l'atmosfera totali e per combustibile e loro variazione nel breve (annuale), medio (quinquennale) e lungo (decennale) periodo - Emissioni di sostanze inquinanti per l'atmosfera generate dal trasporto su strada - Qualità dell'aria: andamento delle concentrazioni rilevate dalle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria delle principali sostanze inquinanti per l'atmosfera (PM10, PM2.5, NO2, NOX, Ozono, SO2, CO, Benzene, IPA e metalli) e valutazione del rispetto dei limiti fissati dalla normativa - Concentrazione PM10 rilevate dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria situate in ambiti montani e pedemontani
	OB.9 Evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale	- Numero di sorgenti di emissione acustica controllate (e numero di superamenti dei limiti normativi)
	OB.10 Assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	- Valutazione dell'esposizione della popolazione a campi elettrici, magneti ed elettromagnetici a frequenza comprese tra 10KHz e 300GHz: percentuale di popolazione esposta oltre i valori limite - Valutazione dell'esposizione della popolazione a frequenza di rete: verifica del rispetto dei limiti
Risorse idriche	OB.11 Evitare il deterioramento dello stato di acque superficiali e sotterranee e proteggere, migliorare e ripristinare tutti i corpi idrici, al fine di raggiungere un buono stato ecologico e chimico per i corpi idrici superficiali e un buono stato chimico e quantitativo per i corpi idrici sotterranei	- Stato ecologico dei corpi idrici superficiali - Stato chimico dei corpi idrici superficiali - Stato chimico delle acque sotterranee - Stato quantitativo delle acque sotterranee - Prelievi idrici per settore - Numero di impianti idroelettrici e potenza efficiente (lorda e netta)
	OB.12 Ridurre progressivamente l'inquinamento da sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente emissioni, scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie	

	OB.13 Agevolare un uso sostenibile delle acque fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili	
Biodiversità	OB.14 Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile	- Indice di frammentazione infrastrutturale (IFI)⁶⁹ - Numero dei varchi della rete ecologica regionale per tipologia - Tasso di variazione della superficie antropizzata (calcolato all'interno delle aree protette: parchi nazionali, regionali e PLIS) - Grado di conservazione degli habitat di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 (classi) - Flora e fauna: numero di specie di interesse comunitario e relativa diffusione
	OB.15 Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la multifunzionalità	- Stato qualitativo dei boschi e delle foreste - Coefficiente di copertura boschiva (calcolato alla scala comunale) - Variazione (assoluta e percentuale) della superficie a bosco (calcolata alla scala comunale)
Beni culturali e paesaggistici	OB.16 Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione	- Rischio del patrimonio culturale⁷⁰ - Beni culturali vincolati (per tipologia) - Elementi di degrado paesaggistico ed elementi a maggior rischio di compromissione paesaggistica

Tabella 15-2: Correlazione (positiva o negativa) tra misure di PEAR e obiettivi di sostenibilità relativi alle componenti del sistema paesistico-ambientale. Il simbolo (+) indica una correlazione positiva, il simbolo (-) una correlazione negativa, il simbolo (+/-) una correlazione incerta o non definibile a priori.

MISURE DI PEAR	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ PER COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO AMBIENTALE										
	SUOLO E ASSETTO IDROGEOLOGICO		ATMOSFERA			RISORSE IDRICHE			BIODIVERSITÀ		BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI
	OB.6	OB.7	OB.8	OB.9	OB.10	OB.11	OB.12	OB.13	OB.14	OB.15	OB.16
M.1	+		+	+				+			
M.2	+	+	+					+	+	+	+

⁶⁹ IFI: cfr. <http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/mlg76-1-2011.pdf>

⁷⁰ I fattori di rischio del patrimonio culturale (cfr. <http://www.cartadelrischio.it/>) esprimono la "Vulnerabilità Individuale", che indica il livello di esposizione di un dato bene all'aggressione dei fattori territoriali ambientali e la "Pericolosità Territoriale", ossia che indica il livello di potenziale aggressività di una data area territoriale, indipendentemente dalla presenza o meno dei beni.

MISURE DI PEAR	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ PER COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO AMBIENTALE										
	SUOLO E ASSETTO IDROGEOLOGICO		ATMOSFERA			RISORSE IDRICHE			BIODIVERSITÀ		BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI
	OB.6	OB.7	OB.8	OB.9	OB.10	OB.11	OB.12	OB.13	OB.14	OB.15	OB.16
M.3			+								
M.4	+		+					+			
M.5	+		+	+	+			+			+
M.6	+		+	+	+			+			+
M.7			+								
M.8			+								
M.9			+	+	+						
M.10									+		+
M.11	-	+	+/-			-		-	-	+	-
M.12	+		+	-							-
M.13			+					+			
M.14			+								
M.15	-		+	+							-
M.16			+/-								
M.17	-		+	+/-	-				-		-
M.18	+/-		+						+	+	+
M.19			-								-
M.20		-	+	-	-	-	+/-	+/-	-		-

MISURE DI PEAR	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ PER COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO AMBIENTALE										
	SUOLO E ASSETTO IDROGEOLOGICO		ATMOSFERA			RISORSE IDRICHE			BIODIVERSITÀ		BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI
	OB.6	OB.7	OB.8	OB.9	OB.10	OB.11	OB.12	OB.13	OB.14	OB.15	OB.16
M.21	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+/-		-		-
M.22	-	-	+	+					-		-
M.23	-	-	+	+					-		-
M.24	+/-		+/-	-		+/-					
M.25	-		+		-						+
M.26			+								+

Tabella 15-3: Proposta di indicatori di processo per le misure di PEAR.

Obiettivo driver <i>Riduzione dei consumi da fonte fossile</i>			
Settore	Misura/obiettivo	Indicatore	Fonte
CIVILE			
Residenziale e terziario	M.1 Anticipazione degli edifici nZEB	- Numero di edifici nZEB realizzati	Catasto Edifici (una volta fissate le regole per la definizione degli edifici nZEB)
	M.2 Proposte di semplificazione per la demolizione/ ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero	- Nuove disposizioni regionali per l'efficienza energetica in edilizia	Regione Lombardia
Terziario	M.3 Inasprimento dei criteri energetici nell'ambito autorizzativo	- Numero di Attestati di Prestazione Energetica (APE) per provincia, per comune e per destinazione d'uso - Certificazioni energetiche per classe energetica - Classificazione per provincia, comune e classe energetica - Certificazioni per destinazione d'uso e classe energetica	Catasto energetico edifici regionali (CEER) – Divisione Energia, Infrastrutture Lombarde
	M.4 Finanziamenti	- Entità finanziamenti erogati	Regione Lombardia

	to efficientamento energetico strutture commerciali e turistiche		
Edilizia pubblica	M.5 Efficientamento edilizia pubblica	- Riduzione del fabbisogno di energia primaria conseguito mediante gli interventi finanziati	Regione Lombardia
Residenziale e terziario	M.6 Efficientamento edilizia privata	- Ammontare delle richieste per detrazioni fiscali legate alle ristrutturazioni/manutenzioni ordinarie/straordinarie - Ammontare delle richieste per detrazioni fiscali legate a interventi di efficientamento energetico - Unità abitative dotate di Attestato di Certificazione Energetica (numero, % rispetto a numero di Unità abitative totali) - Classificazione energetica delle Unità abitative (numero di Unità abitative dotate di certificazione suddiviso per classe energetica A+, A, B, C, D, E, F, G e % rispetto al numero di Unità abitative certificate totali)	Regione Lombardia ENEA
	M.7 Termoregolazione	- Trasmittanza media dell'involucro - Trasmittanza media dei serramenti - Trasmittanza media della copertura - Trasmittanza media del basamento - Trasmittanza media dell'involucro per destinazione d'uso - Trasmittanza media dei serramenti per destinazione d'uso - Trasmittanza media della copertura per destinazione d'uso - Trasmittanza media del basamento per destinazione d'uso	Catasto energetico edifici regionale (CEER), Divisione Energia, Infrastrutture Lombarde
	M.8 Diffusione cultura dell'efficienza e della gestione dell'energia	- Entità finanziamenti erogati per iniziative di formazione/informazione	Regione Lombardia
	M.9 Targatura impianti termici Estensione regime di controllo agli impianti a biomassa Campagna informazione parco impiantistico	- Nr di targhe installate - Nr di impianti a biomassa inseriti in CURIT	Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici (CURIT), Divisione Energia, Infrastrutture Lombarde
Illuminazione pubblica	M.10 Efficientamento delle reti di illuminazione pubblica	- Numero di corpi illuminanti sostituiti nella rete di illuminazione pubblica comunale - Numero di pali intelligenti installati	Regione Lombardia
Teleriscaldamento	M.11 Sviluppo reti	- Volumetria teleriscaldata - Rapporto tra volumetria teleriscaldata e popolazione residente	AIRU – Associazione Italiana Riscaldamento Urbano [dati citati nel rapporto RAEE di ENEA]

INDUSTRIA			
Consumi	M.12 Promozione della smart specialisation e cluster tecnologici – aggancio con il POR	- Numero imprese coinvolte in cluster tecnologici	Regione Lombardia
	M.13 Diffusione dei SGE	- Numero delle imprese con certificazione ISO 50001	ACCREDIA [www.accredia.it]
	M.14 Efficiamento imprese	- Entità dei finanziamenti regionali erogati per l'efficiamento delle imprese	Regione Lombardia
TRASPORTI			
Mobilità elettrica	M.15 Infrastrutturazione per la mobilità elettrica	- Numerosità dei punti di ricarica (veloci) pubblici - Numero di colonnine di ricariche di ricarica installate nell'ambito del piano regionale	Regione Lombardia. Se non esistono dati ufficiali si segnala: http://www.colonnineelettriche.it/index.php
Biometano	M.16 Biometano per autoveicoli e per immissione in rete	- Potenzialità di produzione autorizzata	Regione Lombardia, Modello Unico Trasmissione Atti (MUTA)
CIVILE TRASPORTI INDUSTRIA AGRICOLTURA			
---	M.17 Aggancio con il PRIA	Cfr. PRIA	Raccordo con sistema di monitoraggio del PRIA
AGRICOLTURA			
---	M.18 Aggancio con il PSR	Cfr. PSR	Raccordo con sistema di monitoraggio del PSR
FER			
Rifiuti	M.19 Aggancio con il PRGR	Cfr. PRGR	Raccordo con sistema di monitoraggio del PRGR
Idroelettrico	M.20 Incremento potenza	- Numero impianti per tipologia di impianto - Potenza installata (MWe) per tipologia di impianto - Energia prodotta per tipologia di impianto	Sirena – Offerta elettrica; SIRENA20, Divisione Energia, Infrastrutture Lombarde
Biomasse	M.21 Sviluppo potenzialità		
Solare FV	M.22 Incremento		
Solare Termico	M.23 Incremento		
Pompe di calore	M.24 Incremento	- Quota regionale per il settore elettricità: rapporto tra Consumo Finale Lordo di Energia Elettrica Rinnovabile e Consumo Finale Lordo di Energia Elettrica	GSE – Gestore Servizi Energetici [www.gse.it/it/Statistiche/Sime-ri/Monitoraggio/Pagine/C3.aspx]
		- Sonde geotermiche: o numero di pratiche registrate o potenza di riscaldamento e raffreddamento - valore medio o potenza di riscaldamento e raffreddamento - valore assoluto o tipologia di servizio coperto	Registro Regionale delle Sonde Geotermiche [www.rinnovabililombardia.it/indicatori]

		dall'impianto termico o tipologia d'intervento connesso alla realizzazione dell'impianto o tipologia di utenza servita (pubblica o privata) o tipologia di utenza servita (residenziale o commerciale/terziario o industriale) o tipologia di utenza servita rispetto alla tipologia di intervento effettuato o tipologia di servizio reso rispetto alla tipologia di utenza servita (residenziale o commerciale/terziario o industriale) o numero di sonde installate per impianto: distribuzione per classe di numerosità sonde	
		- Impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici secondo la potenza e per categoria di produttori	Dati TERNA [www.asr-lombardia.it/ASR/industria/energia-gas-e-acqua/lombardia-e-province/tavole/12190/]
TRASVERSALE			
Smart city	M.25 Sviluppo Lombardia SMART	- Percentuale di territorio coperto dalla banda larga - Percentuale di territorio coperto dalla banda ultra larga - Entità degli investimenti riconducibili alla creazione di smart grids	Regione Lombardia
PAES	M.26 Accredita-mento quale struttura di coordinamento Patto dei Sindaci	- Numerosità (totale e percentuale) di Enti che hanno aderito al Patto dei Sindaci - Numerosità (totale e percentuale) di Enti che hanno elaborato il PAES - Numerosità (totale e percentuale) di PAES accettati dalla Commissione Europea	Regione Lombardia

15.4 Definizione della governance

La progettazione del sistema di monitoraggio richiede inoltre l'identificazione della governance (intesa in termini di soggetti coinvolti e di loro competenze/ruoli), oltre che delle condizioni necessarie per ottenere la massima efficacia dall'attuazione del monitoraggio stesso.

Occorre pertanto specificare:

- soggetti coinvolti e rispettivi ruoli;
- contenuti della reportistica e relativa periodicità;
- ruolo della partecipazione dei soggetti con competenza ambientale e del pubblico;
- modalità di retroazione, cioè indicazione delle procedure e delle regole attraverso cui gli esiti del monitoraggio siano funzionali al riorientamento del PEAR.

15.4.1 Soggetti coinvolti e regole per il funzionamento del processo

L'efficacia del processo di VAS dipende fortemente dalle interazioni tra i soggetti coinvolti a diverso titolo nel percorso di PEAR/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 Programma, una interna al percorso di PEAR/VAS, l'altra esterna, di tipo partecipativo, 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 differenti luoghi per l'interazione.

Per quanto concerne la *governance* interna, l'interazione dovrà avvenire in ambito istituzionale, fra la Direzione Generale Ambiente Energia e Sviluppo Sostenibile, responsabile del PEAR, e le altre Direzioni Generali di Regione Lombardia responsabili o corresponsabili dell'attuazione di misure del Programma, nonché ARPA Lombardia, quale soggetto detentore dei dati di contesto e preposto al monitoraggio ambientale. In fase attuativa, il monitoraggio del PEAR dovrà in particolare essere raccordato con i sistemi di monitoraggio definiti per altri strumenti della pianificazione/programmazione regionale (ad es. PRIA, PSR, PRGR, ...), verificando l'effettiva presenza in tali piani/programmi di indicatori funzionali al monitoraggio delle misure del PEAR.

Fra le condizioni di base per garantire la partecipazione nella fase di monitoraggio (*governance* esterna) vi sono invece:

- 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 in merito a due temi principali:

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

Occorre infine garantire la sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio.

15.4.2 Relazioni periodiche di monitoraggio

Gli esiti delle attività svolte nel monitoraggio, a partire dall'aggiornamento della base di conoscenza fino all'elaborazione delle indicazioni per il riorientamento, sono contenute all'interno di una relazione che viene resa disponibile per la consultazione, con periodicità preferibilmente biennale.

Tale relazione fornirà, oltre al rilevamento degli indicatori di monitoraggio, anche la verifica del grado di coerenza di quanto attuato con gli obiettivi del PEAR e con le analisi e le valutazioni con-

tenute nel presente Rapporto ambientale. Conterrà altresì indicazioni in merito al grado di perseguimento degli obiettivi del Programma e degli obiettivi di sostenibilità ambientale, evidenziando viceversa eventuali scostamenti, anche in relazione ad effetti sull'ambiente non valutati all'interno del Rapporto ambientale.

È auspicabile che le relazioni periodiche di monitoraggio siano rese disponibili sul sito internet regionale e che siano 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, valuta l'opportunità di intraprendere specifiche azioni di risposta, quali ad esempio avvio di indagini di dettaglio, revisioni delle analisi o degli scenari elaborati per il Programma, revisione di scenari di intervento e misure del Programma, al fine di giungere alla formulazione di proposte concrete per l'aggiornamento e il riorientamento del PEAR stesso.

15.4.3 Modalità di retroazione sul PEAR

Il sistema di monitoraggio dovrà infine identificare i meccanismi di retroazione in base ai quali correggere, qualora si registrassero scostamenti rispetto alle previsioni, obiettivi, scenari di intervento, misure e modalità di attuazione del PEAR. Ciò potrà avvenire sulla base dell'interpretazione dei risultati delle relazioni di monitoraggio.

La relazione periodica di monitoraggio è infatti finalizzata, da un lato, alla verifica e alla revisione degli scenari di intervento e delle misure che attuano l'obiettivo del Programma; dall'altro, può essere utilizzata anche allo scopo di verificare la validità nel tempo dell'impianto del PEAR e dei suoi strumenti attuativi.

Relativamente alle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate dovrà essere data adeguata informazione e pubblicizzazione sui siti web istituzionali di Regione Lombardia, compreso SIVAS.

Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio dovranno essere tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al Programma e comunque sempre incluse nel quadro conoscitivo dei successivi atti di pianificazione.

16 Analisi di coerenza esterna

16.1 Coerenza verticale verso l'alto: strategie, politiche, piani e programmi europei e nazionali

Nel marzo 2007 il Consiglio europeo ha lanciato il Pacchetto 20-20-20, una strategia comune sulle fonti rinnovabili, l'efficienza energetica e le emissioni di gas serra, coniugando, almeno sul piano teorico, le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche.

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

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

Il *Pacchetto Clima ed Energia* istituisce sei nuovi strumenti legislativi europei volti a tradurre in pratica gli obiettivi al 2020:

- Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/EC)
- Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/EC)
- Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/EC)
- Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/EC)
- Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/EC)
- Regolamento CO2 Auto (Regolamento 2009/443/EC)

I provvedimenti europei più significativi nell'ambito del Pacchetto Europa 20-20-20 sono la nuova direttiva sugli edifici ad energia quasi-zero NZEB (2010/31/UE) e quella sull'efficienza energetica (2012/27/UE)⁷¹.

La direttiva 2012/27/UE EED, che è stata recepita a luglio 2014, stabilisce che le imprese energetiche di pubblica utilità dovranno realizzare – dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2020 – un obiettivo annuale di risparmio energetico "almeno equivalente" al conseguimento di nuovi risparmi pari all'1,5%, in volume, dell'energia venduta in totale, ai clienti finali di tutti i distributori di energia o tutte le società di vendita di energia al dettaglio, sulla base delle vendite medie annue di energia realizzate nell'ultimo triennio precedente al 1° gennaio 2013.

A queste norme si affianca il "pacchetto" sull'efficienza dei prodotti che consumano energia, che agisce da un lato sulla progettazione dei prodotti che sia ecocompatibile (direttiva 2009/125/UE) dall'altro sul "labelling" cioè sulle informazioni relative al consumo energetico che devono recare le etichette sui prodotti (direttiva 2010/30/UE).

Nel corso del 2011 la Commissione ha pubblicato due Comunicazioni, *Tabella di marcia per l'energia 2050*⁷² e *Tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio*

⁷¹ La Direttiva ha modificato le Direttive sull'eco-progettazione e l'etichettatura energetica dei prodotti (Direttive 2009/125/CE e 2010/30/CE), abrogato la Direttiva riguardante la cogenerazione (Direttiva 2004/8/CE) e quella sull'efficienza energetica degli usi finali e i servizi energetici (2006/32/CE).

⁷² Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni del 15 dicembre 2011 "Tabella di marcia per l'energia 2050" [COM(2011) 885 def.].

nel 2050⁷³, in cui l'orizzonte temporale per la definizione di nuovi obiettivi di politica energetica e di lotta ai cambiamenti climatici viene fissato al 2050.

Con la pubblicazione del Libro Verde *Un quadro per le politiche dell'Energia e del Clima all'orizzonte del 2030* nel marzo 2013, la Commissione ha avviato il dibattito per la revisione del Pacchetto 20-20-20 e per rimodularne la portata al 2030.

La successiva Comunicazione *Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030*⁷⁴, adottata nel 22 gennaio 2014, intende conseguire pienamente gli obiettivi posti al 2020 dal *Pacchetto Clima ed energia*, in linea con la Roadmap al 2050.

Nel 2011 il *Libro bianco sui trasporti*⁷⁵ ha fissato l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra prodotte da tale settore del 60% al 2050 rispetto al 1990 e di circa il 20% al 2030 rispetto ai livelli del 2008.

Nel quadro dei Fondi strutturali e di investimento 2014-2020 sono stati destinati 23 miliardi di euro all'obiettivo tematico "passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio".

La **Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, introdotta con l. 6 agosto 2008, n. 133 e approvata con decreto interministeriale dell'8 marzo 2013 dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, rappresenta lo strumento di indirizzo e di programmazione di carattere generale della politica energetica nazionale. La SEN si incentra su quattro obiettivi principali:

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

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

- efficienza energetica;
- tecnologie low carbon;
- reti ed integrazione dei mercati energetici;
- inversione di modelli di consumi nei trasporti ed in edilizia;
- liberalizzazione dei mercati.

⁷³ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni dell'8 marzo 2011 "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050" [COM(2011) 112 def.].

⁷⁴ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni del 22 gennaio 2014 "Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030" [COM(2014) 15 def.].

⁷⁵ Libro bianco del 28 marzo 2011 "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" [COM(2011) 144 def.].

La strategia energetica contenuta nel PEAR fa proprie alcune delle priorità individuate dalla SEN al 2020:

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

Inoltre, in termini più generali e in ottica regionale, sono considerati strategici tre dei quattro obiettivi principali dalla SEN:

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

In coerenza con la SEN e in linea con gli impegni internazionali di mitigazione climatica, il ***Piano di Azione Nazionale per la riduzione di gas serra 2013-2020***, approvato con Delibera CIPE dell'8 marzo 2013, n. 17, rimodula la strategia rivolta alla decarbonizzazione dell'economia nazionale tramite un set di azioni e misure di supporto alla green economy.

Il ***Piano di Azione Nazionale per le fonti energetiche rinnovabili*** (PAN), approvato nel 2009 e previsto dalla Direttiva 2009/28/CE, è il documento programmatico che delinea le azioni utili al raggiungimento, entro il 2020, dell'obiettivo vincolante per l'Italia di coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi lordi nazionali. L'obiettivo deve essere raggiunto mediante l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili nei settori Elettricità, Riscaldamento-Raffreddamento e Trasporti ed è correlato alla capacità di riduzione dei consumi finali lordi, che costituisce a sua volta uno dei target identificati nel Pacchetto 20-20-20.

Con Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 15 marzo 2012 (il cosiddetto "***Decreto Burden Sharing***", definito sulla base degli obiettivi contenuti nel PAN per le energie rinnovabili), sono state assegnate alle Regioni le rispettive quote di produzione di energia da fonti rinnovabili per concorrere al raggiungimento dell'obiettivo nazionale, pari al 17%. La quota per la Lombardia corrisponde all'11,3%.

Il ***Piano d'azione per l'efficienza energetica*** (PAEE 2014), predisposto in attuazione alle disposizioni del d.lgs. 115/2008 (decreto di recepimento della Direttiva 32/2006/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici), stabilisce un quadro di misure per la promozione ed il miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici nei diversi settori economici (residenziale, terziario, industria e trasporti). Il PAEE 2014 è stato recentemente approvato e trasmesso alla Commissione Europea.

Infine, il governo italiano ha avviato il processo di recepimento della *direttiva 2010/31/UE* con l'emanazione del d.l. 4 giugno 2013, n. 63, convertito in l. n. 90 del 2013, ***Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE***. Nel processo di recepimento della direttiva gli Stati Membri hanno facoltà di migliorare gli obiettivi posti o di anticiparne le scadenze. Scelta attuata da Regione Lombardia con l.r. n. 7 del 2012, che prevede l'applicazione dei limiti di fabbisogno energetico al 31 dicembre 2015, estendendone l'applicabilità all'intero patrimonio edilizio, pubblico e privato.

Il PEAR si inserisce all'interno della SEN, che a sua volta tiene conto dei Piani e delle misure nazionali elencati, cui risulta quindi pienamente coerente. Come dichiarato nel Programma stesso: *"il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico e ambientale (L.r. 26/2003), con cui Regione Lombardia definisce le modalità per fare fronte agli impegni al 2020 in coerenza con gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili individuati per le Regioni (attraverso il cosiddetto "Decreto Burden Sharing"), il nuovo quadro di misure per l'efficienza energetica previsto dal redigendo D.lgs. di recepimento della Direttiva 27/2012 e la nuova Programmazione Comunitaria 2014-2020."*

16.2 Coerenza verticale verso il basso: il confronto e la collaborazione con le Province e con i Comuni

La pianificazione/programmazione energetica delle Province lombarde presenta un panorama abbastanza variegato. Alcune Province si sono dotate di piani o programmi come strumenti attivi e periodicamente revisionati, altre demandano l'elaborazione di programmi, misure, interventi in materia di energia ad altri percorsi, come l'A21 provinciale, o attivandosi nell'ambito del percorso del Patto dei Sindaci avviato dall'Unione Europea nel 2008; in altri casi ancora la materia energetica è completamente demandata alle iniziative sovraordinate.

Laddove esistono strumenti di pianificazione e programmazione si riscontra una buona aderenza alla strategia energetica regionale e una condivisione dell'obiettivo driver – riduzione dei consumi da fonte fossile di PEAR, nonché dei macro-obiettivi delineati nell'Atto di Indirizzi che precede il PEAR stesso.

Tabella 16-1: Pianificazione in materia di energia delle Province lombarde.

Ente	Stato di fatto
Provincia di Bergamo	La realizzazione di programmi, progetti, interventi in materia di promozione e incentivazione delle fonti energetiche rinnovabili e del risparmio energetico è demandata, in Provincia di Bergamo, al percorso di Agenda 21 che poi è naturalmente confluito nell'impegno per il Patto dei Sindaci promosso dall'Unione Europea. La Provincia di Bergamo ha il ruolo di struttura di supporto della Commissione europea per i comuni bergamaschi che aderiscono al Patto dal punto di vista finanziario, tecnico e amministrativo.
Provincia di Brescia	Il Piano Energetico Provinciale (rif. "Studio sul sistema energetico della provincia di Brescia e sulle implicazioni conseguenti a possibili futuri insediamenti di produzione di energia", RIE, 2003) rappresenta lo strumento di programmazione energetica a livello provinciale e si colloca pertanto al di sotto del Piano Energetico Regionale, di cui attua le misure a scala provinciale, con particolare attenzione alle fonti rinnovabili e al risparmio energetico. Esso formula inoltre previsioni per i consumi finali al 2010. Il PEP persegue i seguenti obiettivi: • assicurare la salvaguardia delle attività produttive con caratteristiche di prelievo costanti ed alto fattore di utilizzazione di energia elettrica; • principi di sussidiarietà, differenziazione, adeguatezza e leale collaborazione; • promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico; • uso razionale dell'energia per il conseguimento degli obiettivi di qualità individuati dai provvedimenti regionali. Dal confronto degli obiettivi del PEP con quelli del PEAR emerge una coerenza con gli obiettivi di promozione delle fonti rinnovabili di energia, del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia.
Provincia di Como	Con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 66/43601 del 24 ottobre 2005 è stato approvato il Piano Energetico Provinciale . Nel 2007 il PEP è stato revisionato ed è in corso di approvazione il secondo aggiornamento del 2011. Questa seconda revisione del Piano ha avuto lo scopo essenziale di contestualizzare la pianificazione energetica della provincia di Como rispetto a quella regionale, rendendo omogenee tutte le basi dati utilizzate e consentendo la creazione di scenari e azioni di intervento tra loro coerenti.

	Le macro-strategie del Piano, a loro volta articolare in azioni specifiche, sono: • Risparmio e razionalizzazione energetica • Sviluppo delle Fonti di Energie Rinnovabili • Interventi nell'ambito del mercato • Interventi amministrativi, Accordi volontari, Ricerca & Sviluppo Il Piano prevede un costante monitoraggio ai fini anche dell'adeguamento ai cambiamenti di scenario, compresa l'evoluzione della pianificazione/programmazione settoriale. La prima macro-strategia corrisponde con l'obiettivo driver- riduzione dei consumi da fonte fossile del PEAR.
<i>Provincia di Lecco</i>	Il Piano Energetico Provinciale della Provincia di Lecco, elaborato nel 2008-2009, si pone affronta la questione energetica dal punto di vista dell'offerta e della domanda. Rispetto all'offerta i principali obiettivi sono: • sensibile sviluppo dell'impiego delle fonti rinnovabili, trovando le condizioni idonee per una loro valorizzazione diffusa sul territorio; • l'impiego delle fonti rinnovabili dovrà contribuire al soddisfacimento dei fabbisogni relativi agli usi elettrici, agli usi termici ed eventualmente agli usi in autotrazione; • per quanto riguarda l'impiego della biomassa come fonte energetica è necessario porre particolare attenzione allo sviluppo di filiere locali e ai suoi usi finali (anche termici o nei trasporti). Rispetto invece alla domanda di energia: • diffusione delle migliori tecniche e tecnologie disponibili per installazione/ manutenzione di impianti • attenzione al tema dell'energia in edilizia e della riqualificazione energetica, in particolare nel settore pubblico; • attività di razionalizzazione energetica in ambito industriale; • sfruttamento delle potenzialità di cogenerazione; • interventi nell'ambito dei trasporti e mobilità, con particolare attenzione all'impiego dei biocarburanti nei mezzi pubblici o di servizio pubblico. Le misure e obiettivi rispetto alla domanda di energia sono focalizzati sull'efficienza energetica, rispondendo quindi pienamente all'obiettivo driver del PEAR. La Provincia di Lecco si inoltre attivata nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci come struttura di supporto per diffusione del PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) presso i Comuni.
<i>Provincia di Lodi</i>	La Provincia di Lodi, pur non avendo uno strumento provinciale di riferimento in materia energetica, si è attivata nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci come struttura di supporto per diffusione del PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) presso i Comuni.
<i>Provincia di Mantova</i>	Il Programma Energetico della Provincia di Mantova (PEP) del 2008 è il documento provinciale per la promozione dell'uso delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico. Le principali politiche del PEP si articolano in: • Tutela della salute dei cittadini: limitazione della produzione energetica sul territorio della provincia di Mantova per raggiungere gli obiettivi di Kyoto ed europei. • Sostegno delle attività produttive tramite promozione delle fonti rinnovabili, riduzione delle emissioni e riqualificazione ambientale. • Promozione della efficienza energetica e del controllo del risparmio energetico. • Promozione di una cultura energetica diffusa per favorire l'introduzione delle fonti rinnovabili. Anche in questo caso l'obiettivo driver- riduzione dei consumi da fonte fossile del PEAR trova riscontro nelle strategie di piano.
<i>Provincia di Milano</i>	La Provincia di Milano ha approvato nel 2006 un Programma Provinciale di Efficienza Energetica, con i principali obiettivi della riduzione dei consumi finali di energia primaria e delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera. A partire dal Programma, è stato redatto un Piano di Azione in cui sono stati messi a punto diversi strumenti operativi finalizzati a ridurre i consumi finali di energia da fonti fossili, promuovere le fonti rinnovabili e come risultato ridurre l'inquinamento dell'aria e l'immissione in atmosfera di gas climalteranti. Questi strumenti sono stati organizzati in accordo con tre principali linee di azione di politica energetica: • Adozione di un articolato piano delle regole nel comparto civile. • Incentivazione finanziaria per la riqualificazione energetica degli edifici e degli impianti. • Diffusione dell'informazione, comunicazione e formazione. Nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci, la Provincia di Milano nel 2009 ha siglato con la Direzione Generale per l'Energia e i Trasporti dell'Unione Europea un accordo di partenariato impegnandosi a promuovere l'adesione al Patto dei Sindaci e a fornire supporto coordinamento ai quei Comuni che firmano il Patto, a definire gli obiettivi e la metodologia di valutazione, le modalità di monitoraggio e i rapporti di verifica e aiutare l'implementazione dei PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile).

<i>Provincia di Monza-Brianza</i>	La Provincia di Monza-Brianza, pur non avendo uno strumento provinciale di riferimento in materia energetica, si è attivata nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci come struttura di supporto per diffusione del PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) presso i Comuni.
<i>Provincia di Pavia</i>	La Provincia di Pavia non si è dotata di nessuno strumento di pianificazione/programmazione energetica a livello provinciale.
<i>Provincia di Sondrio</i>	La Provincia di Sondrio non ha ancora elaborato un piano energetico provinciale che tuttavia è previsto tra le azioni del PTCP (approvato con d.c.p. n. 4 del 25.01.2010), risulta attualmente in fase di redazione ed ha l'obiettivo di censire e programmare l'utilizzo delle risorse con particolare riferimento a quelle rinnovabili, tenendo conto della sostenibilità locale nell'uso della risorsa.
<i>Provincia di Varese</i>	La Provincia di Varese non si è dotata in un Piano Energetico Provinciale. Tuttavia nel 2005 è stato approvato, nel percorso di Agenda 21, il Piano di Azione Sostenibile della Provincia di Varese, che contiene una parte tematica dedicata alla sostenibilità energetica. Non sono stati identificati obiettivi strategici di sviluppo della tematica tuttavia sono state proposte alcune misure/azioni con il tentativo di rispondere in modo concreto ai bisogni e alle peculiarità del territorio varesino in merito alla gestione razionale delle risorse energetiche e al miglioramento della qualità dell'aria. Una delle principali istanze emerse dal percorso è la necessità di rinnovare gli strumenti di pianificazione e di programmazione in modo che sia posta particolare attenzione a tutte le tematiche di sviluppo sostenibile del territorio, compresa quella energetica.

Per ciò che riguarda la pianificazione energetica comunale, l'articolo 5 della l. n. 10 del 9 gennaio 1991 riguardante le "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale", al comma 5, stabilisce che i Piani Regolatori Generali dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti debbano prevedere uno specifico piano a livello comunale relativo all'uso delle fonti rinnovabili di energia, ossia un Piano Energetico Comunale (PEC).

Il Piano Energetico Comunale è uno strumento pianificatorio che si affianca al Piano urbanistico e che comporta la misura dei consumi di energia della città, suddivisi per settori, l'analisi di questi dati, l'individuazione degli interventi di risparmio di combustibili tradizionali (petrolio, benzine, carbone, metano) e la promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci, promossa dall'Unione Europea, è poi nato un nuovo strumento, il PAES (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile), che tutti i Comuni possono decidere volontariamente di predisporre. Il PAES costituisce il documento di pianificazione e programmazione delle politiche per la riduzione delle emissioni di gas serra: l'obiettivo del PAES è la riduzione delle emissioni di anidride carbonica di almeno il 20% al 2020, rispetto all'anno di riferimento 2005. Esso, sebbene abbia come obiettivo principale la riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, si configura come una risorsa preziosa per elaborare una politica comunale in tema di risparmio energetico e riduzione dei consumi, che risulta essere in piena coerenza con l'obiettivo driver di PEAR.

Per i Comuni con più di 50.000 abitanti il PAES, costituendo il documento di riferimento per la pianificazione di misure volte al risparmio energetico e alla promozione delle fonti rinnovabili, può assumere anche la connotazione di Piano energetico comunale, recependo così quanto previsto dalla l.r. 10/91. Tutti i Comuni della Lombardia con più di 50.000 abitanti (15 nel 2012) hanno approvato il Piano Energetico Comunale o il PAES (Bergamo, Brescia, Busto Arsizio, Cinisello Balsamo, Como, Cremona, Gallarate, Legnano, Milano, Monza, Rho, Sesto S.Giovanni, Pavia, Varese, Vigevano).

Complessivamente, il numero di Comuni lombardi che ha aderito al Patto dei Sindaci è 622 (gennaio 2013, Fonte: Divisione Energia, Infrastrutture Lombarde), di cui 415 hanno già approvato il PAES, mentre i rimanenti sono ancora in fase di elaborazione.

A valle della pubblicazione del PEAR, gli enti locali si troveranno a dover adeguare la propria pianificazione e programmazione energetica. Un provvedimento particolarmente cogente sarà quello relativo alle **aree non idonee** all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Le Amministrazioni competenti per materia alla tutela del territorio, ambiente, paesaggio (Province, Comuni o Unioni dei Comuni, Comunità Montane, Enti gestori dei Parchi) che non possono (ai sensi del punto 1.2 del decreto interministeriale 10 settembre 2010 - Linee Guida Nazionali sulle aree non idonee) porre nei propri provvedimenti limitazioni, restrizioni o divieti di tipo generale volti a rallentare la realizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, dovranno quindi conformare i propri atti (i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale, i Piani di Coordinamento dei Parchi e i Piani di Governo del Territorio) sulla base delle disposizioni contenute nell'atto regionale.

In particolare le Province, in quanto autorità competenti al rilascio dell'Autorizzazione Unica per gli impianti FER, ai sensi dell'art. 12 comma 3 del d. lgs. 387/2003, devono rendere disponibili, anche tramite propri siti web, le informazioni sui vincoli territoriali e ambientali atte a facilitare il proponente l'intervento a predisporre il progetto dell'impianto. In tale sede dovranno quindi informare i potenziali proponenti delle disposizioni regionali in tema di aree non idonee, indirizzandone coerentemente la progettualità.

16.3 Coerenza orizzontale in ambito transregionale e transfrontaliero

Gli Enti interessati al percorso integrato di PEAR/VAS sono le Regioni confinanti Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Trentino Alto Adige (Provincia autonoma di Trento e Provincia autonoma di Bolzano) e la Svizzera, con il Canton Ticino e Grigioni, come individuato dal d.d.u.o. 8253 del 25/9/2012 – ALL. B.

Per ciascuno degli Enti sopra ricordati, nella tabella che segue si riportano cenni sullo stato di fatto in materia di pianificazione energetica. Tutte le Regioni italiane confinanti con la Lombardia si sono dotate di strumenti di pianificazione energetica che acquisiscono gli obiettivi posti dall'Unione Europea con il Pacchetto 20-20-20 e dal Decreto "*Burden Sharing*", definito dal Ministero per lo Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare sulla base degli obiettivi contenuti nel Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili.

Il d.lgs. 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", come precedentemente ricordato, ha previsto l'emissione di linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (art. 12). Tali linee guida, in attuazione delle quali le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti, sono state approvate con d.m. 10 settembre 2010. Le aree non idonee possono essere individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di *Burden Sharing* fissati in attuazione delle suddette norme.

Vale la pena quindi anche verificare, nella tabella sottostante, le modalità di recepimento di tali direttive nazionali nelle regioni frontaliere, come un utile confronto rispetto all'impegno di Regione Lombardia di includere l'individuazione di tali aree nel PEAR.

Tabella 16-2: Pianificazione in materia di energia di Regioni e Cantoni territorialmente interessati al percorso di PEAR/VAS.

Ente	Stato di fatto
<i>Regione Veneto</i>	Il “Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili - Risparmio Energetico - Efficienza Energetica” della Regione Veneto è stato adottato con d.g.r. n. 1820 del 15 ottobre 2013. Il Piano definisce su scala regionale le linee di indirizzo e di coordinamento della programmazione in materia di fonti energetiche rinnovabili, dell’efficienza e del risparmio energetico. Il Piano si pone un obiettivo principale, in ottemperanza alla normativa nazionale e al Pacchetto 20-20-20, e due sub-obiettivi: 1. il 10,3% dei consumi finali lordi regionali dovranno essere coperti al 2020 da fonti rinnovabili (“burden sharing”) 2. I consumi energetici finali lordi al 2020 dovranno essere ridotti del 20% rispetto ai consumi del 2005 3. I consumi di biocarburanti nel settore trasporti dovranno essere pari al 10% rispetto al consumo totale di carburanti al 2020. Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi sono stati individuati di due indirizzi strategici: 1. Incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili 2. Contrazione dei consumi (compreso settore trasporti) e aumento efficienza energetica <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> Con d.g.r. n. 3493/2010 il Veneto ha adeguato le proprie norme regionali in materia di autorizzazioni di impianti a fonti rinnovabili alle Linee guida nazionali. In applicazione al DM 10 settembre 2010, il Consiglio Regionale, su proposta della Giunta, con deliberazioni n. 5 del 31 gennaio 2013, n. 38 del 2 maggio 2013 e n. 42 del 3 maggio 2013, ha individuato le aree e i siti non idonei alla costruzione e all’esercizio degli impianti solari fotovoltaici con moduli ubicati a terra, degli impianti per la produzione di energia alimentati da biomasse, da biogas e per la produzione di biometano e degli impianti idro-elettrici. Tali provvedimenti sono parti integranti del Piano Energetico Regionale avendone in parte anticipato i contenuti. Le aree non idonee sono intese come le aree all’interno delle quali vi è un’elevata probabilità che in sede istruttoria l’esito della valutazione di un progetto sia negativo.
<i>Provincia autonoma di Bolzano</i>	La Provincia autonoma di Bolzano, con d.g.p. n. 7080 del 22 dicembre 1997 ha approvato il proprio Piano energetico provinciale. Attualmente, la strategia energetica della Provincia di Bolzano si basa sul “PIANO CLIMA Energia-Alto Adige-2050”, che indica la strada che l’Alto Adige intende seguire per diventare un KlimaLand riconosciuto a livello internazionale e adottare un approccio sostenibile alla questione energetica. Il documento strategico delinea il percorso da seguire nei quattro decenni (2010-2050); la durata del periodo di riferimento ha richiesto l’adozione di obiettivi intermedi e di apposite valutazioni, da effettuarsi ogni cinque anni in modo tale da consentire nel contempo anche un’eventuale ridefinizione delle misure. Gli obiettivi concreti della politica energetica provinciale sono, in ordine di priorità: 1. Utilizzo intelligente dell’energia 2. Miglioramento dell’efficienza energetica 3. Sostituzione delle fonti energetiche fossili 4. Sviluppo delle energie rinnovabili <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> La Provincia autonoma di Bolzano non ha emanato alcuna normativa in materia di autorizzazione unica ex d.lgs. 387/2003. Tuttavia, con d.p.p. n. 52/2007 e s.m.i., la Provincia ha dettato i criteri per l’autorizzazione nel verde agricolo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili: impianti geotermici possono essere autorizzati senza limite di potenza e indipendentemente dalla destinazione urbanistica dell’area; impianti idroelettrici con potenza nominale media fino a 3.000 Kw possono essere autorizzati indipendentemente dalla destinazione urbanistica dell’area.
<i>Provincia autonoma di Trento</i>	La Giunta Provinciale con delibera n. 775 del 03/05/2013 ha approvato il Piano Energetico Ambientale per il periodo 2013/2020. Il Piano, predisposto dall’APE (Agenzia Provinciale per l’Energia), definisce le modalità di crescita delle fonti rinnovabili in modo da rispettare l’obiettivo provinciale al 2020 sancito dal D.M.15 marzo 2012, c.d. Burden Sharing. Il Piano è concepito in un’ottica dinamica che prevede aggiornamenti periodici in relazione all’evoluzione della normativa, delle tecnologie e dell’andamento dell’economia. Esso si interfaccia inoltre con altri strumenti della Provincia, come il Piano dei trasporti, il Piano di utilizzo delle acque pubbliche ed il Piano della qualità dell’aria. Il Piano si inserisce nell’evoluzione del panorama energetico, caratterizzato dalla crescita del contributo delle fonti rinnovabili e dall’accelerazione delle politiche per l’efficienza energetica, consolidando il proprio contributo

	in termini di aumento dell'energia verde, efficienza delle fonti energetiche, offerta di nuove tecnologie e servizi nell'ambito della green economy. <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> La Provincia di Trento, con Legge provinciale n. 4/1998 e s.m.i. ha disciplinato le procedura di autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili. La citata legge ha dettato, inoltre, disposizioni in materia di concessioni di grandi derivazioni di acque pubbliche a scopo idroelettrico. La competenza in materia è della Provincia. La Legge n. 4/1998 è stata parzialmente abrogata dalla Legge provinciale 4 ottobre 2012, n. 20 sull'energia e attuazione dell'articolo 13 della direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. All'art. 22 è previsto inoltre che il Piano Energetico Ambientale definisca la linee guida per l'installazione e la realizzazione degli impianti, eventualmente comprensive delle indicazioni sulle aree non idonee all'insediamento di determinate tipologie di impianti. Il nuovo Piano Energetico provinciale ha definito degli "orientamenti per l'attività amministrativa" senza tuttavia entrare nel merito delle aree non idonee agli impianti FER.
Regione Emilia-Romagna	In Regione Emilia-Romagna è attualmente vigente il Piano Energetico Regionale approvato con deliberazione n. 141 del 14 novembre 2007 dell'Assemblea Legislativa regionale. L'attuazione del piano è affidata a piani triennali: dopo il primo piano di attuazione 2008-2010, con deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 50 del 26 luglio 2011 è stato approvato il secondo piano triennale di attuazione 2011-2013. Tenendo conto degli obiettivi fissati dal P.A.N. e delle potenzialità e peculiarità della Regione, vengono definiti gli obiettivi al 2013 del P.T.A., come articolazione degli obiettivi al 2020 relativamente all'efficienza e al risparmio energetico, allo sviluppo delle FER, alla riduzione delle emissioni in atmosfera. Vengono quindi indicate, con un percorso partecipato, le linee d'azione e gli strumenti da adottare, i soggetti da coinvolgere, le attività da svolgere, articolate in 8 assi, e le risorse da impegnare per il conseguimento dei risultati attesi. <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> L'Assemblea legislativa regionale ha individuato i criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici nella Regione Emilia - Romagna, con Delibera 28/2010, e degli impianti FER biomasse, biogas, eolico, idroelettrico con Delibera 51/2011. La disciplina regionale attua le linee guida ministeriali del 10 settembre 2010 relative agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, che hanno dettato i criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e nel territorio. Tali criteri fanno riferimento a Norme, Piani e Leggi in materia ambientale, paesaggistica, e di tutela dei beni ambientali e culturali, prodotte da Stato, Regione e Province. Le aree non idonee sono rappresentate su cartografia nelle scale 1:250.000 e 1:25.000 redatte al solo scopo di fornire uno strumento conoscitivo agli operatori e ai cittadini con un significato ricognitivo.
Regione Piemonte	Il Piano Energetico Ambientale Regionale è un documento di programmazione, approvato con D.C.R. n. 351-3642 del 3 febbraio 2004, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico e che specifica le conseguenti linee di intervento. Il piano energetico ambientale costituisce quadro di riferimento per chi assume, sul territorio piemontese, iniziative riguardanti l'energia e di indirizzo per la programmazione a livello locale, nonché ai fini dell'esercizio delle competenze agli stessi Enti Locali attribuite con la legge regionale 7 ottobre 2002, n. 23 e più in generale con il complesso normativo costituito dalla legge regionale 26 aprile 2000, n. 44 e dalle discendenti leggi di settore. <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> La Regione Piemonte non ha disciplinato il procedimento di autorizzazione unica ex d.lgs. 387/2003. Le leggi regionali 44/2000 e 23/2002 hanno attribuito in seno alle Province la competenza in materia di autorizzazione di impianti di produzione di energia non riservati alla competenza statale. La disciplina delle procedure amministrative per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili sono state demandate all'emanazione di successivi regolamenti regionali. Con d.g.r. n. 3/1183 del 14 dicembre 2010 sono state individuate le aree non idonee alla installazione di impianti fotovoltaici a terra. Con d.g.r. 30 gennaio 2012, n. 6-3315 sono stati individuati le aree e i siti non idonei all'installazione ed esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da biomasse, compresa la filiera del biogas, ai sensi del D.M. 10 settembre 2010.
Regione Friuli-Venezia Giulia	Il Piano energetico regionale (PER), approvato con Decreto del Presidente della Regione 21 maggio 2007, n. 0137/Pres. (Legge regionale 30/2002, art. 6), è lo strumento di pianificazione primaria e di indirizzo fondamentale per le politiche energetiche regionali. Il PER fornì-

	sce un quadro completo della disponibilità energetica regionale potenziale (fonti convenzionali, infrastrutture energetiche, fonti rinnovabili) e definisce gli obiettivi di politica energetica regionale. Per ogni singolo obiettivo strategico vengono obiettivi operativi e azioni, di cui viene valutato l'impatto ambientale e quantificato l'impatto relativamente alle emissioni inquinanti e climalteranti. Per ogni tipologia di fonte rinnovabile e per ogni settore di risparmio energetico è prevista una percentuale di incentivazione pubblica al fine di rendere sufficientemente attraente l'investimento privato. <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> In merito al procedimento di autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ex d.lgs. 387/2003 il Friuli Venezia Giulia non ha provveduto a dettare norme proprie.
<i>Regione Valle d'Aosta</i>	Il Piano Energetico Ambientale della Valle d'Aosta attualmente vigente risale al 2003 (Deliberazione del Consiglio Regionale n. 3146/XI in data 3 aprile 2003). Nel periodo 2011-2012 è stato redatto a cura dell'Assessorato Attività produttive, energia e politiche del lavoro, in collaborazione con il COA energia di Finaosta S.p.A., una proposta di PEAR 2011-2020, che ha concluso con esito positivo la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). La Giunta Regionale ha preso atto di tale proposta di PEAR con d.g.r. n° 649 del 12/04/2013. Il Piano indica lo sviluppo del settore energetico su scala regionale dal 2011 al 2020 partendo dall'analisi dei bilanci energetici regionali (BER), alla luce degli obiettivi nazionali e del recente obiettivo assegnato alle regioni con il decreto di Burden Sharing (D.M. del 15 marzo 2012) relativo alla quota di energia da fonte rinnovabile sul consumo finale lordo. <u>Procedimenti autorizzativi e aree non idonee</u> La Valle d'Aosta, con legge regionale n. 23/2005 ha dettato disposizioni per la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure autorizzative per la realizzazione e l'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili; disposizioni di dettaglio sono contenute nella d.g.r. n. 343/2006. La l.r. 1° agosto 2012, n. 26, "Disposizioni regionali in materia di pianificazione energetica, di promozione dell'efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili." disciplina le procedure amministrative semplificate per la costruzione, il rifacimento, la riattivazione, la modifica, il potenziamento e l'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché per le opere e le infrastrutture connesse Con d.g.r. n. 9 del 05 gennaio 2011 "Individuazione delle aree e dei siti del territorio regionale non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici ed eolici ed adeguamento della disciplina regionale in materia di energia e di ambiente mediante la definizione di criteri per la realizzazione degli stessi impianti, ai sensi dei paragrafi 17 e 18 del decreto interministeriale 10 settembre 2010 (linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili)" sono state individuate le aree del territorio regionale non idonee all'installazione di impianti che sfruttano la fonte solare con conversione fotovoltaica e la fonte eolica.
<i>Svizzera</i>	La Svizzera si è dotata di una Strategia energetica 2050, elaborata dal Consiglio federale. La Strategia assume la decisione, presa nel 2011, di abbandonare gradualmente l'energia nucleare, puntando in primo luogo sul sistematico sfruttamento dei potenziali di efficienza energetica esistenti e, in secondo luogo, su uno uso equilibrato dei potenziali della forza idrica e delle nuove energie rinnovabili. Nella seconda fase della Strategia energetica 2050, il Consiglio federale intende sostituire l'attuale sistema di promozione con un sistema d'incentivazione. <i>Canton dei Grigioni</i> Conformemente alla legge sull'energia del Cantone dei Grigioni (LGE; CSC 820.200) i comuni possono allestire piani energetici propri. Un piano energetico comunale descrive gli obiettivi di politica energetica e/o climatica del comune, una strategia per raggiungere questi obiettivi, un piano di misure concreto e uno strumento per monitorare i successi ottenuti. <i>Canton Ticino</i> Il Canton Ticino si è dotato nel 2013 di un Piano di azione per l'energia (PEC), al fine di integrare e coordinare obiettivi di sviluppo economico e sociale con obiettivi di politica ambientale e climatica. Il piano presenta alcune proposte volte a diminuire i consumi e le emissioni di CO2 e a diversificare la produzione e l'approvvigionamento, considerando nel contempo gli interessi economici legati al settore energetico, sia a livello di investimenti per la produzione indigena e la copertura del fabbisogno, sia a livello di costi per il consumatore finale. Il PEC è costituito da tre documenti: • Piano d'azione 2013, elaborato sulla base dei due documenti posti in consultazione nel 2010 dei quali è sintesi, formalmente adottato dal Consiglio di Stato e sottoposto al Gran Consiglio per approvazione; • Rapporto per la consultazione del 2010, che definisce gli indirizzi generali, diversi piani

	d'azione e i possibili scenari energetici risultanti dall'applicazione degli stessi; • Schede settoriali del 2010, che propone l'analisi dei settori del sistema energetico cantonale, gli obiettivi ed i provvedimenti settoriali atti a raggiungerli.
--	--

In seguito all'emissione delle Linee Guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili con il d.m. 10 settembre 2010, le Regioni si sono generalmente espresse con la definizione di aree non idonee all'installazione di una o più tipologie di impianti FER, attraverso specifici provvedimenti regionali o all'interno del piano energetico regionale (Valle d'Aosta, Piemonte, Emilia Romagna e Veneto), in modo sostanzialmente differente l'una dall'altra, rispetto a: profondità di analisi dei criteri delle linee guida; tipologie di fonti rinnovabili di volta in volta considerate; grado di precisione con cui sono elencati i siti non idonei; soglie di potenza cui fare riferimento; tipologia di atto adottato.

Per Friuli Venezia Giulia e le Province autonome di Trento e di Bolzano, che non hanno ancora provveduto ad emanare norme proprie, si applicano le disposizioni nazionali, ai sensi dell'art. 18, commi 4, 5 e 6 del d.m. 10 settembre 2010.

16.4 Coerenza orizzontale in ambito lombardo

Il PEAR individua l'efficienza energetica quale elemento portante della strategia regionale per il conseguimento degli obiettivi al 2020 in termini di riduzione del consumo energetico da fonti fossili. L'efficienza energetica rappresenta lo strumento più efficace nel breve e medio termine per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti e contribuirà in modo determinante al raggiungimento dei target comunitari in materia di riduzione delle emissioni climalteranti.

Nella tabella che segue sono analizzate le principali sinergie tra il PEAR e i Piani e Programmi (P/P) regionali di settore che perseguono obiettivi o strategie più o meno direttamente connesse al tema dell'energia e delle emissioni climalteranti. Sono evidenziati alcuni punti in cui risulta necessario il coordinamento con i P/P di settore nella fase attuativa del PEAR. Per una maggiore efficacia dell'analisi, si è tenuto conto anche degli strumenti di pianificazione e programmazione più recenti, di cui Regione Lombardia si sta dotando, anche se non ancora al termine dell'iter burocratico che li porterà all'approvazione.

Tabella 16-3: Temi di raccordo con strumenti di pianificazione / programmazione regionali di settore e indicazione di punti di attenzione per il coordinamento delle strategie.

<i>Macrosettori</i>	<i>Strumenti di pianificazione/ programmazione</i>	<i>Opportunità di sviluppo in sinergia con il PEAR e punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie</i>
ARIA E FATTORI CLIMATICI	Piano Regionale degli interventi per la qualità dell'aria - PRIA	Combattere il cambiamento climatico migliorando la qualità dell'aria in Lombardia: buona parte delle azioni individuate nella programmazione per la qualità dell'aria avranno, in modo diretto e indiretto, sulla riduzione delle emissioni di gas climalteranti. È il caso, ad esempio, delle azioni relative all'efficientamento energetico negli usi finali (settore civile in primis). Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: all'interno del PRIA non è stato posto alcun obiettivo relativamente alle emissioni di CO₂eq da raggiungere a livello regionale, delegando al PEAR l'identificazione di un target coerente con le traiettorie che verranno delineate per il raggiungimento degli obiettivi collegati al risparmio energetico ed alle fonti rinnovabili.
		Ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera attraverso le fonti energetiche rinnovabili (PRIA): • l'uso efficiente e sostenibile delle biomasse in ambito residenziale: predisposizione di una nuova regolamentazione per la corretta installazione dei nuovi impianti a biomassa legnosa, sulla corretta manutenzione e censimento di impianti domestici esistenti, in modo da contenere le emissioni inquinanti, ridurre i rischi di incendio delle canne fumarie ed

		assicurare una corretta gestione delle fuliggini da parte delle imprese preposte alla pulizia delle canne fumarie. - la diffusione di sistemi centralizzati di produzione di calore e di reti di teleriscaldamento, soprattutto in ambito urbano - semplificazione dell'iter autorizzativo (in particolare per sonde geotermiche e pompe di calore ad acqua di falda) Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: promozione di impianti a biomassa legnosa (es. incentivi) da valutarsi attentamente rispetto all'obiettivo di riduzione delle emissioni inquinanti (particolato, etc.) in atmosfera.
	Piano per una Lombardia sostenibile Strategia regionale di adattamento al cambiamento climatico⁷⁶	Contrastare i cambiamenti climatici attraverso: - adozione di misure volte a ridurre le emissioni di gas serra (pacchetto 20-20-20) - interventi di adattamento per ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici, e aumentare la loro resilienza di fronte agli impatti di un clima che cambia attraverso lo studio della sensibilità delle principali fonti di energie rinnovabili al cambiamento climatico; l'aggiornamento dei processi autorizzativi e di governo del territorio in considerazione ai cambiamenti climatici in atto e futuri, l'individuazione delle misure tecniche per la riduzione delle emissioni di particolato fine e i precursori dell'ozono, etc.
	Programma Operativo Regionale (POR) "Competitività" 2014-2020 (in fase di VAS)	Perseguire "l'uso efficiente delle risorse e passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio" attraverso le seguenti strategie: - ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche e ad uso pubblico, dei sistemi di illuminazione sviluppando sinergicamente l'illuminazione pubblica ed i servizi ICT) e delle imprese - incrementare la quota di spostamenti con sistemi a bassa emissione e ridotto consumo pro capite di energia fossile (TPL) - incrementare la quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita
	Programma di Sviluppo Rurale PSR 2014 - 2020 (in fase di VAS)	Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale attraverso: - l'uso efficiente dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare - l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto, residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia - la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca prodotte dall'agricoltura - la promozione della conservazione e il sequestro del carbonio nel settore agricolo e forestale.
ACQUA	Programma di tutela e uso delle acque PTUA	Tutela dei corpi idrici attraverso il mantenimento: - del deflusso minimo vitale (DMV) - delle condizioni di qualità e di funzionalità degli ecosistemi interessati - di qualità ambientale - degli obiettivi di tutela di qualità delle acque a specifica destinazione (vita dei pesci, balneazione, etc.). Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento del settore idroelettrico
	Piano di Gestione di Bacino del Distretto Idrografico del Po'	- Nella pianificazione energetica individuare strategie condivise di adattamento ai cambiamenti climatici - Adeguare il sistema di gestione dei corpi idrici a supporto di un uso equilibrato e sostenibile e gestire i prelievi d'acqua in funzione della disponibilità idrica attuale e futura. Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento del settore idroelettrico

⁷⁶ Dai contenuti delle "Linee guida per un piano regionale di adattamento al cambiamento climatico (2012)".

	Programma d'azione regionale per la tutela e risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola per le zone vulnerabili di cui alla Direttiva nitrati 91/676/CEE	Tutela e risanamento delle acque attraverso: - la protezione delle zone vulnerabili dall'inquinamento che può essere provocato da nitrati di origine agricola - la tutela dei corpi idrici ed il raggiungimento degli obiettivi di qualità - l'effetto fertilizzante e ammendante nel terreno - l'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture e l'apporto alle colture di azoto proveniente dal suolo e dalla fertilizzazione nei periodi di massima efficienza Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento del settore idroelettrico, potenziamento delle FER da biomassa di origine agricola
	Strategia regionale di adattamento al cambiamento climatico ⁷⁷	Strategie per l'adattamento ai cambiamenti climatici e in particolare all'incremento in frequenza e intensità dei periodi siccitosi, alle variazioni nella distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni e di conseguenza alla disponibilità delle acque ai fini idroelettrici; tale adattamento dovrà comprendere la riduzione del fabbisogno idrico dei settori idro-esigenti (diminuzione della domanda) e l'ottimizzazione delle riserve idriche disponibili (adeguamento dell'offerta) e lo sviluppo di sistemi energetici alternativi. Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento del settore idroelettrico
	Programma di Sviluppo Rurale PSR 2014 - 2020 (in fase di VAS)	Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale attraverso (anche) l'uso efficiente dell'acqua in agricoltura. Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento del settore idroelettrico
SUOLO	Piano Territoriale Regionale PTR (in corso di revisione) – Documento Preliminare	Arrestare la tendenza alla dispersione insediativa e favorire il recupero e la riqualificazione del patrimonio immobiliare dismesso o sottoutilizzato attivando programmi di rigenerazione urbana.
	Programma Operativo Regionale POR "Competitività" 2014-2020 (in fase di VAS)	Il POR punta all'obiettivo dello "sviluppo urbano" : territori, città e comunità intelligenti per il 2020" attraverso la strategia "progettazione territoriale ed urbana sostenibile, intelligente e inclusiva" in cui si innestano le strategie di PEAR per il settore civile ed energetico (miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, riduzione dei consumi energetici in ambito urbano, pianificazione/programmazione territoriale in base a criteri energetici, smart cities e smart grid).
FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ	Piano regionale delle aree regionali protette PRAP	Riduzione del consumo energetico ed emissioni di gas serra legati alle pratiche agricole e zootecniche: - promozione di una filiera per l'uso ottimale e la trasformazione del legname di provenienza locale - promozione di una filiera per l'uso ottimale della biomassa, degli scarti agricoli, etc., per la produzione di biogas e biometano
	Programma di Sviluppo Rurale PSR 2014 - 2020 (in fase di VAS)	Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura attraverso: - la salvaguardia, ripristino e miglioramento della biodiversità (zone Natura 2000, soggette a vincoli naturali, etc.) - la migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi - la prevenzione dell'erosione dei suoli e migliore gestione degli stessi Tali obiettivi sono perseguibili attraverso le misure di PEAR legate al potenziamento delle biomasse (biomasse legnose, biogas e biometano, etc.) e alla promozione di una filiera per il loro uso ottimale.
	Piano Territoriale Regionale PTR (in revisione) – Documento Preliminare	- Sviluppare la dotazione di servizi ambientali, in particolare ecosistemi. Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale,

⁷⁷ Vedi nota precedente.

		ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare. Tali obiettivi sono perseguibili attraverso le misure di PEAR legate al potenziamento delle biomasse (biomasse legnose, biogas e biometano, etc.) e alla promozione di una filiera per il loro uso ottimale.
PAESAGGIO E BENI CULTURALI	Piano Territoriale Regionale PTR (in revisione) - Documento Preliminare Piano Territoriale Paesistico Regionale PTPR	• Tutelare le vocazioni territoriali attraverso la valorizzazione delle potenzialità locali, i luoghi delle tradizioni sociali e culturali, le ricchezze paesaggistiche ed ambientali. • Riqualificare i luoghi dell'abitare e del produrre, al fine di ripristinare condizioni ambientali dello spazio urbano e dello spazio rurale. Tali obiettivi sono perseguibili attraverso le misure di PEAR legate alla riqualificazione del patrimonio edilizio e la pianificazione urbana orientata a minor consumo di suolo, al riutilizzo degli ambiti già esistenti ai fini di una maggiore efficienza anche dal punto di vista energetico. Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili attraverso la realizzazione di nuovi impianti e/o adeguamento di impianti esistenti.
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	Strategia regionale di adattamento al cambiamento climatico ⁷⁸	Garantire un' adeguata fornitura energetica per contrastare le ondate di calore ai fini della tutela della salute umana.
RIFIUTI	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – PRGR	Al fine di migliorare la sostenibilità del ciclo di gestione dei rifiuti , lo smaltimento deve rappresentare l'opzione residuale, a favore, in subordine, della riduzione alla fonte e della preparazione per il riutilizzo, massimizzazione del recupero di materia e di energia, attraverso una rete impiantistica adeguata. In questa direzione, va la scelta di PEAR di potenziare la produzione di energia da biomassa, tra cui i rifiuti, per la produzione di biogas e biometano .
TRASPORTI SU STRADA E MOBILITÀ	Piano per una Lombardia Sostenibile Piano del Sistema della intermodalità e della logistica Programma dei servizi ferroviari Programmi di bacino del trasporto pubblico locale	Riduzione del consumo energetico ed emissioni di gas serra legati al trasporto delle merci e delle persone : • riduzione della mobilità privata a favore di quella pubblica • sviluppo del TPL • promozione di vettori energetici puliti (elettrico, metano, GPL) e sviluppo delle tecnologie di mobilità innovative • scelte urbanistiche per la mobilità sostenibile • miglioramento della filiera del trasporto merci
	Programma regionale della mobilità e dei trasporti PRMT (in fase di avvio) – Documento preliminare di Piano	Promuovere la sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti e in particolare: • sviluppare il trasporto collettivo e realizzare l'integrazione fra le diverse modalità di trasporto • sviluppare azioni di mobilità sostenibile Punti di attenzione per il coordinamento tra le strategie: potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili attraverso la realizzazione di nuovi impianti e/o adeguamento di impianti esistenti.
	Programma Operativo Regionale POR "Competitività" 2014-2020 (in fase di VAS)	Uso efficiente delle risorse e passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio attraverso l'incremento della quota di spostamenti con sistemi a bassa emissione e ridotto consumo pro capite di energia fossile (TPL).
	Piano Regionale della Mobilità ciclistica PRMC	Il PRMC, attraverso l'obiettivo di favorire e incentivare approcci sostenibili negli spostamenti quotidiani e per il tempo libero, punta alla diffusione dell'utilizzo della bicicletta anche attraverso l'intermodalità con il TPL, in sinergia con le strategie di potenziamento della mobilità sostenibile, previste dal PEAR.

La proposta di PEAR risulta coerente con la maggior parte degli strumenti regionali di settore in vigore o in corso di definizione, di cui spesso persegue i medesimi obiettivi o strategie, tra cui in particolare: riqualificazione energetica in edilizia (PRIA, PTR, POR), pianificazione urbanistica orientata

⁷⁸ Vedi nota 76.

al riuso e alla valorizzazione dell'esistente (PTR, POR), promozione di una buona filiera agro-silvo-colturale (PSR, POR), valorizzazione e recupero dei rifiuti anche ai fini energetici (PRGR, PSR), promozione di sistemi di mobilità a ridotto impatto ambientale (POR, PRMC, PRMT), etc.

Gli ambiti su cui porre maggiore attenzione, poiché potenziali fonti di incoerenza, riguardano in particolare lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Nell'ambito del potenziamento dell'idroelettrico si sottolinea la necessità di raccordarsi con le strategie di tutela dei corpi idrici e uso efficiente della risorsa anche rispetto alle diverse esigenze (adeguatezza dei prelievi, rispetto del DMV, uso dell'acqua ai fini agricoli, etc.), previsti dalla pianificazione di settore (PTUA, Piano Gestione del Distretto del Po, ...).

La promozione della biomassa legnosa dovrà coordinarsi, in tutte le fasi di sviluppo della filiera, con strategie, obiettivi e azioni per la riduzione dell'inquinamento atmosferico, in particolare previsti dal PRIA.

In generale, le strategie regionali legate al paesaggio (PTPR, etc.) rivelano la necessità di tutelare il territorio e i valori storici, paesistici e culturali, di cui si dovrà tener conto nella realizzazione, adeguamento e potenziamento di nuovi impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili deve considerare il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, che si pone in maniera differente per le diverse fonti rinnovabili (acqua, biomassa, etc.), tenendo conto delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, che sono in fase di elaborazione sia a livello nazionale che regionale.

La proposta di PEAR individua particolari sinergie con i seguenti piani regionali: Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA), Piano regionale Gestione dei Rifiuti (PRGR) e Programma di Sviluppo Rurale (PSR), dei quali condivide alcune azioni.

Il PRIA e il PEAR concorrono a raggiungere contestualmente obiettivi di sostenibilità ambientale ed energetica. Il PRIA si caratterizza infatti per un approccio integrato alla riduzione dell'inquinamento atmosferico a scala locale e al contestuale contenimento delle emissioni climalteranti.

Il PRIA, per ciò che riguarda il *settore energetico*, mira a contrastare le criticità di qualità dell'aria e in particolare le emissioni di PM10 primario, emesso dal comparto industriale e dal comparto civile, nelle attività di combustione della legna per il riscaldamento, attraverso un insieme di misure che intendono regolamentare ed efficientare l'uso delle biomasse.

Le misure previste dai due piani per il *settore civile* sono interconnesse tra di loro: si considerino a titolo esemplare le misure sull'anticipazione degli edifici nZEB o la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico.

Il PRIA presenta poi un ventaglio di azioni ampio e composito per il *settore dei trasporti*. Tali azioni non necessariamente portano ad un vero e proprio risparmio energetico, ma concorrono alla ridefinizione del sistema energetico regionale (ad esempio attraverso il supporto all'uso del metano in autotrazione).

Il PEAR quantifica la riduzione di gas climalteranti derivati da usi energetici con l'attuazione del complesso delle proprie misure, ponendosi in maniera complementare al PRIA per quanto attiene la lotta al cambiamento climatico. Tuttavia non pone target specifici di riduzione della CO2 connessi con le strategie delineate per il raggiungimento degli obiettivi collegati al risparmio energetico ed alle fonti rinnovabili. Entrambi i Programmi regionali hanno quindi perso l'occasione di esprimersi in modo netto e definito su una tematica prioritaria come la riduzione delle emissioni climalteranti,

limitandosi a perseguire la strategia 20-20-20 dell'UE attraverso l'obiettivo di produzione di energia da fonti rinnovabili inserito nel decreto nazionale del *Burden Sharing*.

Le misure del PEAR riprendono le schede di azione del PRIA arrivando, in alcuni casi, ad una loro migliore definizione. Ad esempio la misura di PEAR relativa al "Miglioramento parco impianti termici regionale" racchiude le misure di PRIA ER-1 "Campagna comunicazione sul corretto uso biomasse", ER-2 "Regolamentazione impianti di riscaldamento domestico a biomasse", ER-3 "Estensione divieto uso caminetti aperti a tutta la regione", ER-4 "Rinnovo apparecchi domestici alimentati a biomasse legnose".

La coerenza con il PRGR si sostanzia principalmente nella costruzione degli scenari energetici e le previsioni di incremento della produzione energetica da FER contenute nel cap. 6 della proposta di PEAR. Gli scenari costruiti tengono infatti conto di una delle principali assunzioni del PRGR, ovvero che, sino al 2020, non vengano realizzati nuovi impianti di trattamento del Rifiuto Urbano Residuo (RUR) in quanto le potenzialità autorizzate al 2010 risultano più che sufficienti alla loro gestione, date le ipotesi di miglioramento di raccolta differenziata e di contestuale diminuzione della produzione di rifiuti.

Tali scenari di gestione prevedono un importante contributo alla produzione energetica grazie agli impianti di incenerimento, agli impianti di TM/B (trattamento meccanico e biologico) che possono destinare i CSS prodotti a cementifici o impianti dedicati per il recupero di energia (TLR, ...) e materia. Per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti organici il PRGR prevede un ampliamento della potenzialità di trattamento e/o un'evoluzione tecnologica verso la digestione anaerobica e la conseguente produzione di biogas da utilizzare in sistemi cogenerativi e, non appena vi saranno le condizioni tecnico-economiche e normative adeguate, di biometano da inserire nel sistema di distribuzione del gas metano a scopi usi civili e/o per l'autostrasporto.

L'aggancio con il PRGR si individua nelle misure di PEAR relative al potenziamento delle reti di tele riscaldamento, della cogenerazione di calore/energia e della filiera del biogas/biometano.

Infine, il PEAR sottolinea la sinergia con il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020.

Il PSR presenta importanti e molteplici aspetti di contiguità con il PEAR per ciò che riguarda gli obiettivi di potenziamento dell'agricoltura nella produzione di energie rinnovabili (solare, idroenergia, biomassa ...). Il *settore agricolo* è perciò riconosciuto come soggetto attivo nello sviluppo del sistema energetico regionale.

La priorità 5 del PSR "incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale" si articola nelle due focus area "rendere più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare" e "favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto, residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia". Il PEAR si pone perciò in stretta sinergia con le priorità del PSR, inserendo tra i suoi obiettivi e misure: attività di sfruttamento a fini energetici dei prodotti e sottoprodotti agro-forestali e del cippato, riutilizzo di residui e scarti (reflui zootecnici e sottoprodotti, scarti dell'industria agroalimentare, etc.).

Un'analisi specifica merita poi il rapporto tra PEAR e Piano Territoriale Regionale lombardo (PTR). Quest'ultimo è infatti atto fondamentale di indirizzo, agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione (l.r. 12/2005, art. 19, comma 1); contiene inoltre prescrizioni di carattere orientativo per la programmazione regionale di settore e ne definisce gli indirizzi, tenendo conto dei limiti derivanti dagli atti di programmazione dell'ordinamento statale e di quello comunitario

(l.r. 12/2005, art. 20, comma 1). Il PTR è in fase di revisione: il Documento preliminare della revisione di PTR contiene alcuni macro-obiettivi utilizzati, nella precedente tabella, per l'analisi di coerenza generale. In merito al tema specifico dell'energia e delle emissioni climalteranti, non ancora affrontato nella prima fase di revisione del Piano, sono stati invece ripresi i contenuti nel PTR (aggiornamento del 2013⁷⁹), richiamati nella tabella seguente.

Tabella 16-4: Obiettivi tematici del PTR sul tema dell'energia ed emissioni climalteranti.

Obiettivo di PTR
TM 1.1 Migliorare la qualità dell'aria e ridurre le emissioni climalteranti ed inquinanti (ob. PTR 1, 5, 7, 17) ▪ intervenire sulla normativa per assicurare più stringenti limiti all'inquinamento da fonte industriale, agricola ed energetica ▪ incentivare l'utilizzo di veicoli a minore impatto e progressiva sostituzione del parco veicoli pubblico ▪ razionalizzare e migliorare il sistema di trasporto pubblico ▪ disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, anche attraverso la regolamentazione degli accessi nelle aree congestionate ▪ promuovere l'innovazione e la ricerca nel campo della mobilità, dei combustibili, delle fonti energetiche pulite ▪ ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti in atmosfera degli edifici, favorendo, sia mediante nuove norme sia mediante incentivi finanziari, la progettazione e la realizzazione di nuovi edifici, nonché la riqualificazione di quelli esistenti, con criteri costruttivi idonei ad assicurare la riduzione dei consumi energetici, l'autoproduzione di energia, e la sostenibilità ambientale dell'abitare
TM 3.1 Realizzare interventi per la promozione, anche a livello prototipale, di esperienze per lo sfruttamento di energie rinnovabili e pulite e dei combustibili a basso impatto ambientale, per diffonderne più capillarmente l'impiego sul territorio e per ridurre gli impatti ambientali e paesaggistici in campo energetico ▪ ricorrere al teleriscaldamento ▪ promuovere i combustibili a basso impatto ambientale ▪ promuovere politiche energetiche per gli edifici pubblici (favorendo il ricorso diffuso alla cogenerazione) ▪ favorire il recupero energetico delle biomasse e dei reflui animali nelle aziende agricole ▪ promuovere investimenti per l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale delle imprese ▪ sostenere l'innovazione e la ricerca finalizzate all'individuazione di soluzioni tecnologiche per la riduzione degli impatti ambientali e paesaggistici in campo energetico, grazie al ricorso a fonti energetiche rinnovabili e pulite
TM 3.2 Riorganizzare il sistema energetico lombardo tenendo conto della salvaguardia della salute della cittadinanza e degli aspetti sociali, occupazionali, di tutela dei consumatori più deboli e migliorare l'informazione alla cittadinanza sul tema energetico (ob. PTR 3, 4, 7, 9, 16, 21) ▪ promuovere la sostenibilità degli insediamenti ▪ intervenire sulle compensazioni ambientali previste ▪ razionalizzare la rete distributiva ▪ razionalizzare la localizzazione degli impianti ▪ incentivare l'efficienza produttiva
TM 3.3 Incentivare il risparmio e l'efficienza energetica, riducendo la dipendenza energetica della Regione (ob. PTR 1, 3, 4, 5, 9, 11, 16, 17, 18, 21, 22) ▪ incrementare la capacità di generazione energetica degli impianti ▪ garantire l'efficienza energetica di infrastrutture, edifici, processi produttivi, mezzi di trasporto, sistemi energetici ▪ incentivare l'innovazione e l'utilizzo delle nuove tecnologie energetiche ▪ contenere i consumi energetici nei trasporti, nell'industria, nel terziario e nell'edilizia ▪ promuovere l'edilizia a basso consumo energetico (domotica, risparmio energetico e risparmio idrico, architettura bioclimatica e bioedilizia) ▪ promuovere la produzione di componenti e prodotti per l'edilizia ecocompatibili e finalizzati al risparmio energetico degli edifici ▪ incentivare l'utilizzo di apparecchiature e attrezzature ad elevata efficienza presso i consumatori domestici, del terziario e dell'illuminazione pubblica

⁷⁹ Aggiornamento annuale approvato da Regione Lombardia con d.c.r. n. 78 del 9 luglio 2013.

- incentivare la diffusione di comportamenti virtuosi tesi al risparmio energetico presso i consumatori domestici

Sul tema dell'energia e delle emissioni climalteranti, il PEAR richiama i temi delle emissioni climalteranti rispetto ai diversi settori inquinanti (trasporti, settore residenziale e industriale, etc.), dell'energia da fonti rinnovabili e i relativi impatti ambientali e paesistici, della riorganizzazione del settore energetico lombardo salvaguardando la salute della cittadinanza e gli aspetti sociali, del risparmio e dell'efficienza energetica nei trasporti, nell'industria, nel terziario, nell'edilizia, etc.

L'obiettivo driver di *riduzione dei consumi da fonte fossile* del PEAR sviluppa in particolar modo l'obiettivo TM 3.3 di PTR e, indirettamente, contribuendo in maniera determinante al raggiungimento dei target stabiliti a livello comunitario in materia di riduzione delle emissioni climalteranti, persegue l'obiettivo TM 1.1 per quanto concerne le emissioni climalteranti.

Le misure di PEAR nei diversi settori (civile, industria, trasporti, FER) sono in piena coerenza con gli obiettivi TM 3.1 e TM 3.2, comprese le loro declinazioni specifiche.

Il PTR segnala poi l'opportunità di agire sulla normativa in termini di previsione di più stringenti limiti all'inquinamento da fonte industriale, agricola ed energetica, nonché sull'innovazione e sulla ricerca nel campo della mobilità, dei combustibili, delle fonti energetiche pulite (cfr. obiettivo TM 1.1 PTR). Rispetto al tema normativo, all'interno del PEAR si segnalano ad esempio misure quali l'anticipazione degli edifici nZEB e nuovi standard energetici, l'inasprimento dei criteri energetici nell'ambito autorizzativo, proposte di semplificazione per la demolizione/ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero, etc.

Per quanto concerne la promozione dell'innovazione e della ricerca nel campo della mobilità, dei combustibili, delle fonti energetiche pulite, il PEAR prevede alcune misure specifiche riguardo l'infrastrutturazione per la mobilità elettrica e l'alimentazione degli autoveicoli con biometano.

17 Analisi di coerenza interna

L'analisi di coerenza interna del PEAR è finalizzata a verificare:

- la rispondenza, internamente al Programma, tra obiettivi fondanti il PEAR, scenari di intervento/misure attraverso cui gli obiettivi si realizzano e indicatori di monitoraggio del PEAR;
- il legame tra obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR e indicatori di contesto ambientale che li misurano;
- la correlazione tra gli effetti delle misure di PEAR e gli obiettivi di sostenibilità ambientale, ovvero il contributo del Programma al raggiungimento di tali obiettivi.

17.1 Coerenza tra obiettivi e misure di PEAR

Come richiamato già nel cap. 4, il PEAR, a partire dai cinque macro-obiettivi contenuti negli "Indirizzi per la definizione del nuovo Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)" (approvati d.c.r. 24 luglio 2012, n. IX/532), ha individuato un solo obiettivo driver, *riduzione dei consumi da fonte fossile*. All'obiettivo driver è poi stato legato un insieme di misure nei diversi settori d'uso. L'analisi di coerenza interna ha il compito di verificare dunque la rispondenza di tali misure, in primo luogo, all'obiettivo del Programma e, secondariamente, ai cinque macro-obiettivi individuati dall'atto di indirizzi, fondamento del PEAR stesso.

I macro-obiettivi individuati dall'Atto di indirizzi sono:

1. governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia;
2. governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;
3. valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finale;
4. miglioramento dell'efficienza energetica dei processi e prodotti;
5. qualificazione e promozione della "supply chain" lombarda per la sostenibilità energetica.

Nella tabella seguente si valuta la coerenza tra le misure individuate dal PEAR per i diversi settori d'uso e l'obiettivo driver e i 5 macro-obiettivi sopra enunciati.

In alcuni casi la coerenza con l'obiettivo driver non si rivela immediatamente esplicita, ma è di tipo "indiretto". È il caso ad esempio delle misure di potenziamento delle FER e della mobilità elettrica o a biometano, che non perseguono in prima battuta l'obiettivo di risparmio ed efficienza energetica quanto piuttosto la riduzione dei consumi di combustibili fossili e quindi la riduzione delle emissioni climalteranti.

Tuttavia, in molti casi (pompe di calore, solare termico e fotovoltaico, impianti a biomassa, ...) l'efficienza energetica è un risultato che si affianca alla riduzione dei combustibili fossili, soprattutto laddove tali FER siano sviluppate nel rispetto delle migliori pratiche disponibili, nel controllo di tutta la filiera ad esse legate e di tutto il ciclo di vita degli impianti.

Nel caso dello sviluppo del biometano per l'autotrazione si deve tenere in considerazione lo sviluppo e l'efficientamento di tutta la filiera, a partire dalla possibilità di riutilizzo dei materiali di scarto, di sfruttare il potenziale cogenerativo degli impianti esistenti, etc.

La coerenza con l'obiettivo driver e con uno o più macro-obiettivi dell'atto di indirizzi è verificata da tutte le misure di PEAR.

Tabella 17-1: Correlazione tra misure del PEAR, obiettivo-driver e atto di indirizzi (A.d.I.).

Settore	Misura/obiettivo	Coerenza rispetto a	
		Obiettivo driver	Macro-obiettivi A.d.I.
CIVILE			
Residenziale e terziario	M.1 Anticipazione degli edifici nZEB	Diretta	n. 3
	M.2 Proposte di semplificazione per la demolizione/ ricostruzione e inasprimento per le costruzioni su suolo libero	Diretta	n. 3
Terziario	M.3 Inasprimento dei criteri energetici nell'ambito autorizzativo	Diretta	n. 3
	M.4 Finanziamento efficientamento energetico strutture commerciali e turistiche	Diretta	n. 3
Edilizia pubblica	M.5 Efficientamento edilizia pubblica	Diretta	n. 3
Residenziale e terziario	M.6 Efficientamento edilizia privata	Diretta	n. 3
	M.7 Termoregolazione	Diretta	n. 3
	M.8 Diffusione cultura dell'efficienza e della gestione dell'energia	Diretta	n. 3, 4, 5
	M.9 Targatura impianti termici Estensione regime di controllo agli impianti a biomassa Campagna informazione parco impiantistico	Diretta	n. 3
Illuminazione pubblica	M.10 Efficientamento delle reti di illuminazione pubblica	Diretta	n. 3
Teleriscaldamento	M.11 Sviluppo reti	Diretta	n. 2
INDUSTRIA			
Consumi	M.12 Promozione della smart specialisation e cluster tecnologici	Diretta	n. 3, 4, 5
	M.13 Diffusione dei SGE	Diretta	n. 3, 4, 5
	M.14 Efficientamento imprese	Diretta	n. 3, 4, 5
TRASPORTI			
Mobilità elettrica	M.15 Infrastrutturazione per la mobilità elettrica	Indiretta	n. 3
Biometano	M.16 Biometano per autoveicoli e per immissione in rete	Indiretta	n. 2
CIVILE TRASPORTI INDUSTRIA AGRICOLTURA			
---	M.17 Aggancio con il PRIA	Indiretta	n. 2, 3, 4
AGRICOLTURA			
---	M.18 Aggancio con il PSR	Indiretta	n. 2, 3, 4
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI			
Rifiuti	M.19 Aggancio con il PRGR	Diretta	n. 2, 4
Idroelettrico	M.20 Incremento potenza	Diretta	n. 1, 2
Biomasse	M.21 Sviluppo potenzialità	Diretta	n. 1, 2
Solare FV	M.22 Incremento	Diretta	n. 2, 3
Solare Termico	M.23 Incremento	Diretta	n. 2, 4
Pompe di calore	M.24 Incremento	Diretta	n. 2, 4
POLITICHE TRASVERSALI			
Smart city	M.25 Sviluppo Lombardia SMART	Diretta	n. 3, 4, 5
PAES	M.26 Accreditamento quale struttura di coordinamento Patto dei Sindaci	Indiretta	n. 3, 4, 5

Relativamente alle misure di PEAR non sono stati specificati nel Programma indicatori di processo né di impatto, per i quali si rimanda alla progettazione del sistema di monitoraggio illustrata nel cap. 15 del presente Rapporto. Si afferma nel PEAR che verranno monitorati l'obiettivo-driver, ovvero la riduzione dei consumi nei diversi settori d'uso finale, e gli obiettivi di *Burden sharing*, aggiornando annualmente il bilancio energetico regionale nelle sue diverse articolazioni (consumi energetici, diffusione fonti rinnovabili, efficienza energetica, etc.).

A tal fine Regione Lombardia ha creato la piattaforma SIRENA20, capace di monitorare il grado di raggiungimento degli obiettivi e conseguentemente di riorientare anche i fondi di finanziamento e la programmazione futura a breve-medio termine.

17.2 Legame tra obiettivi di sostenibilità ambientale e indicatori di contesto ambientale

È compito della coerenza interna, inoltre, verificare l'esistenza del legame tra gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEAR e indicatori di contesto ambientale che li misurano. Tale corrispondenza è verificata nella Tabella 15-1, che evidenzia come il sistema di indicatori sia costruito in modo da poter associare almeno un indicatore a ciascuno degli obiettivi di sostenibilità.

17.3 Correlazione tra misure di PEAR e obiettivi di sostenibilità ambientale

Come evidenziato nel capitolo relativo al sistema di monitoraggio, la genericità delle misure del PEAR – che non sono localizzate, né programmate su base temporale - non permette in questa fase di specificare indicatori che misurino la potenziale variazione del contesto ambientale dovuta al Programma. Sarà quindi durante la fase di attuazione del Programma che dovranno essere definiti tali indicatori, allorquando saranno chiare le modalità che renderanno operative gli scenari di intervento e le misure di PEAR.

Solo allora potrà essere verificata in modo analitico la coerenza tra effetti delle misure di PEAR e obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il Programma, specificati nel capitolo 3 del presente Rapporto, ovvero il contributo del PEAR al raggiungimento di tali obiettivi. Resta tuttavia inteso che un primo livello di correlazione è già verificato nell'ambito della Tabella 15-2 del capitolo sul monitoraggio, dalla quale emerge l'influenza delle misure di PEAR sugli obiettivi di sostenibilità ambientale.

18 Considerazioni conclusive

L'applicazione della metodologia di valutazione delineata dalla Strategia regionale di sostenibilità ambientale nell'ambito della VAS della revisione del PTR (cfr. cap. 5) è stata possibile, nel caso del PEAR, nelle sue linee generali.

La mancanza di territorializzazione degli scenari di intervento del PEAR ha tuttavia fortemente limitato la possibilità di arricchire la valutazione ambientale tramite la considerazione dello stato dei servizi ecosistemici e del paesaggio, il quale risulta strettamente dipendente dalle condizioni specifiche degli ambiti territoriali.

Più in generale, la **natura strutturale e non operativa delle misure di PEAR**, non localizzate sul territorio e slegate da traguardi temporali, ha consentito di fatto una valutazione degli effetti ambientali di carattere prevalentemente generico e qualitativo. Ciò ha avuto una serie di ripercussioni nell'ambito delle diverse attività di VAS, nel seguito sinteticamente riepilogate.

In primo luogo, l'approfondimento della valutazione delle misure del Programma per sistemi territoriali, sviluppato nei capp. 6-12 del presente Rapporto, è da intendersi come specificazione, a livello puramente teorico, delle tipologie di impatto delle misure stesse in relazione alle caratteristiche peculiari delle diverse realtà territoriali, piuttosto che come valutazione ambientale realmente territorializzata nel contesto regionale degli scenari di intervento.

Di conseguenza, la definizione di criteri ambientali per l'attuazione del PEAR e, soprattutto, di opportune misure di mitigazione degli impatti non evitabili con una corretta progettazione risulta difficile e comunque slegata da considerazioni territoriali. Inoltre, la questione della compensazione ambientale, legata agli impatti residui sull'ambiente non altrimenti mitigabili, può evidentemente essere affrontata solo a livello di impostazione generale.

Oltre a ciò, nell'ambito della progettazione del sistema di monitoraggio, è pressoché impossibile, in questa fase, specificare in modo puntuale gli indicatori di impatto di gran parte delle misure sull'ambiente. Assume quindi particolare rilevanza, in questo contesto, la fase di attuazione e gestione del PEAR, a tutti gli effetti parte integrante del ciclo di vita del Programma, in quanto momento in cui trovano specificazione operativa e localizzazione sul territorio le misure di PEAR. In tale fase sarà quindi possibile una valutazione più approfondita e territorializzata degli impatti ambientali degli interventi, unita alla verifica dell'applicazione dei criteri per l'attuazione, nonché delle misure di mitigazione, definiti nel presente Rapporto ambientale.

Fondamentale risulta, a questo proposito, il sistema di monitoraggio, impostato nel cap. 15, quale strumento non solo per la verifica degli obiettivi e del grado di attuazione del Programma, ma anche per l'approfondimento della stima degli impatti ambientali, sulla base degli strumenti di carattere operativo – siano essi bandi, finanziamenti, ... - che saranno previsti ad attuazione del Programma stesso.

In fase attuativa, la VAS potrà inoltre avvalersi, per gli approfondimenti della valutazione, della definizione degli "ambiti territoriali di riferimento", che verranno caratterizzati, in termini di vulnerabilità e resilienza, nella già citata Strategia regionale di sostenibilità, da elaborarsi nel corso della revisione del PTR.

Per quanto concerne l'impostazione e le modalità di elaborazione del PEAR, la scelta di considerare un **unico "obiettivo-driver"** legato alla riduzione dei consumi energetici da fonte fossile risulta corretta in termini energetici, in quanto ad esso sono correlati anche gli obiettivi, pur perseguiti dal Programma, di miglioramento dell'efficienza energetica e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Scegliendo di dare evidenza a tale unico obiettivo, può tuttavia sembrare in secondo piano l'obiettivo di contenimento della CO₂, che risulta comunque citato come obiettivo citato come obiettivo conseguente all'obiettivo driver. La riduzione dell'uso di combustibili fossili si traduce infatti parimenti in una diminuzione del livello delle emissioni di gas ad effetto serra, che contribuiscono al surriscaldamento globale. Le riduzioni di CO₂eq corrispondenti agli scenari di piano risultano quantificate in accordo con quanto specificato nel Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA), che demanda al PEAR l'identificazione di un target di riduzione delle emissioni di CO₂eq coerente con le traiettorie delineate per il raggiungimento degli obiettivi collegati al risparmio energetico ed alle fonti rinnovabili.

Con riferimento all'efficienza energetica, il Programma ne promuove l'incremento attraverso varie forme di intervento, che includono miglioramenti tecnologici, ottimizzazione della gestione energetica e diversificazione nell'approvvigionamento. Per ottenere il massimo dei risultati, tali azioni devono anzitutto riguardare il settore civile, ma anche tutti i settori di consumo finale (produttivo/industriale, trasporti, ecc.). Al contrario delle fonti energetiche rinnovabili, il cui sfruttamento è fortemente condizionato dalla loro localizzazione, gli interventi di efficienza energetica possono essere realizzati ovunque. Le tecnologie efficienti, da sole, non bastano tuttavia a sfruttare tutto il potenziale di risparmio energetico disponibile: si sottolinea il ruolo altrettanto essenziale del contributo che può provenire dai fattori "non tecnologici", di tipo gestionale ed educativo/informativo. Grande importanza assumono infatti le **attività di educazione, informazione e formazione** della cittadinanza, al fine di orientare i comportamenti e gli stili di vita verso uso razionale dell'energia. Tali attività devono essere costanti nel tempo, con l'obiettivo di creare una "coscienza energetica", da tramandare alle future generazioni.

Per quanto riguarda poi la metodologia per la definizione delle aree non idonee agli impianti FER, la proposta di PEAR, pur articolata e di dettaglio in funzione delle diverse categorie e taglie degli impianti e delle categorie delle aree considerate, ha inteso definire un quadro generale di governo del settore FER, per il quale l'Amministrazione Regionale è responsabile del conseguimento degli obiettivi previsti dal decreto "*Burden sharing*". La fase di consultazione del Piano prevista dalla VAS sarà anche l'occasione per dividerne i contenuti con gli altri soggetti interessati, in primis Province ed enti locali, ma anche, ad esempio, i soggetti con competenza in materia ambientale.

Qualche ulteriore considerazione è possibile entrando più nello specifico dei contenuti del PEAR.

Per quanto concerne la **green economy**, potrebbe essere posta una maggiore enfasi sulle misure per la sua promozione, non solo nell'ambito delle filiere che operano nel settore delle fonti energetiche rinnovabili e delle agroenergie, ma anche, ad esempio, della filiera dei rifiuti, dell'edilizia, ecc., anche sviluppando filoni di ricerca sul tema.

Si sottolinea inoltre la necessità di proseguire negli interventi di sostegno di progetti su ricerca e innovazione (sviluppo e trasferimento tecnologico, innovazione e imprenditorialità, ricerca industriale), che promuovono lo sviluppo e/o il rilancio, in un'ottica di sostenibilità ambientale e di *green economy*, del sistema produttivo regionale, sostenendo attività di ricerca in materia di energia, ambiente, territorio e paesaggio e concorrendo alla riqualificazione ed al riposizionamento competitivo delle realtà presenti sul territorio.

Infine occorre rimarcare come gli interventi a favore della *green economy* non siano a impatto zero. Ogni intervento, anche il più benefico per l'ambiente, produce un impatto. Ciò significa che ogni intervento deve essere valutato nel contesto in cui si colloca. Ad esempio, non tutto ciò che comunemente rientra nella *green economy* produce necessariamente un effetto positivo sull'ambiente. Nella filiera del fotovoltaico, ad esempio, la produzione di silicio rientra tra le attività energivore e ad alto impatto ambientale; analogo discorso vale per la filiera del veicolo elettrico (produzione e smaltimento batterie).

Nel **settore trasporti**, il PEAR sottolinea che un notevole contributo al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei consumi energetici può essere dato dal miglioramento dell'efficienza energetica del settore trasporti, puntando sullo sviluppo della mobilità elettrica e del biometano. Oltre a ciò, si richiamano in questa sede ulteriori esempi di misure che si ritengono di particolare interesse per l'impatto energetico, ad esempio la promozione di modalità alternative al trasporto su strada, il contenimento della domanda di mobilità, l'elettrificazione dei trasporti pubblici su gomma, l'adozione di corsie riservate per il trasporto pubblico locale (TPL), l'ottimizzazione dell'esercizio del TPL attraverso l'impiego di ITS, l'ottimizzazione dei cicli di marcia dei veicoli stradali, anche attraverso una maggiore educazione all'impiego di stili di guida efficienti (*ecodriving*) e un maggiore controllo del rispetto dei limiti di velocità sulle autostrade e superstrade, l'attenzione alla programmazione del sistema dei trasporti e della logistica, al fine di favorire un basso impatto energetico ed ambientale delle funzioni connesse, anche potenziando e riqualificando, laddove esistenti, infrastrutture a scala locale e distrettuale.

Rispetto allo sviluppo delle **fonti energetiche rinnovabili**, pur valutando complessivamente in modo positivo il loro potenziamento soprattutto ai fini del contrasto ai cambiamenti climatici, è da rimarcare come talora si manifestino conflitti tra obiettivi energetici e alcuni obiettivi di sostenibilità ambientale.

Un esempio riguarda l'utilizzo di biomasse e biogas a fini energetici: nonostante la loro "*carbon neutrality*", si manifestano impatti potenzialmente negativi nel caso in cui la produzione di biomasse derivi da una coltura intensiva. La diffusione di tale tipo di produzione comporta modificazioni significative dei paesaggi rurali tradizionali lombardi e introduce un potenziale conflitto tra le produzioni "*food*" e le produzioni "*no food*". Inoltre, se combuste in impianti non perfettamente adeguati rispetto alle migliori tecnologie disponibili, le biomasse presentano potenziali impatti di emissioni inquinanti in atmosfera. Si sottolinea in particolare la necessità di conservare un equilibrio fra le destinazioni produttive e quelle relative alle agroenergie, considerando contestualmente i riflessi in termini emissivi, di impatto sul paesaggio e di sottrazione di suolo agricolo. A questo proposito, si ricorda che la Commissione europea raccomanda agli Stati membri la coerenza con i criteri di sostenibilità relativamente all'uso di biomasse per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento⁸⁰.

Altra esemplificazione del conflitto tra promozione delle fonti rinnovabili e obiettivi ambientali è relativa al solare fotovoltaico. A fronte dei benefici di carattere energetico occorre altresì considerare attentamente gli impatti dei pannelli solari sul paesaggio, la cui intensità e significatività varia a seconda della tipologia, dell'estensione e della collocazione degli impianti, ma anche in termini di consumo di suolo agricolo, qualora siano collocati a terra: oltre alla sottrazione (temporanea) del

⁸⁰ COM(2010)11 definitivo del 25 febbraio 2010 "Relazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo sui criteri di sostenibilità relativamente all'uso di fonti da biomassa solida e gassosa per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento".

suolo per scopi agricoli, esiste anche il problema del mantenimento della fertilità dei terreni che, una volta terminato il ciclo di vita degli impianti fotovoltaici, potrebbero aver perso i requisiti necessari al loro reimpiego agricolo.

Ulteriore esempio riguarda lo sviluppo degli impianti idroelettrici, che trovano la loro collocazione più promettente, dal punto di vista energetico, in corrispondenza di fiumi e torrenti di montagna, dove i salti altimetrici sono più elevati. Questa localizzazione va a interessare generalmente ambienti di elevato valore dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, pertanto la decisione di promuovere un'energia rinnovabile e pulita come quella idroelettrica spesso si scontra con gli obiettivi relativi alle risorse idriche, alla biodiversità e al paesaggio.

Si sottolinea quindi l'importanza di privilegiare lo sviluppo delle tipologie di fonti rinnovabili e di impianti FER che comportino minori criticità dal punto di vista ambientale, soprattutto in relazione agli impatti sulle componenti ambientali che presentano emergenze di rilievo in Regione (consumo di suolo, qualità dell'aria, qualità e quantità delle acque, frammentazione di ecosistemi e aree di naturalità).

Si suggerisce inoltre che in fase di attuazione e gestione del Programma siano elaborati opportuni "indici di efficienza dell'uso delle risorse ambientali", che valutino la capacità di un progetto/intervento di raggiungere i propri risultati (dal punto di vista energetico) con il minor impiego possibile di risorse ambientali. Tali indici rappresentano in sostanza il costo del progetto/intervento - inteso sia come costo economico vero e proprio, sia come costo ambientale (suolo agricolo consumato, emissioni inquinanti in atmosfera, ecc.) - per unità di risultato (in termini di energia risparmiata o di emissioni climalteranti evitate). Indici siffatti possono essere utilmente impiegati, ad esempio, per la selezione tra progetti FER, a seguito di bandi, finanziamenti o di altri strumenti attuativi del PEAR.

Elenco allegati

Allegato A. Elenco dei soggetti per la partecipazione

Allegato B. Osservazioni e contributi del percorso di partecipazione

Allegato C. Normative, piani e programmi in materia ambientale

Allegato D. Quadro di riferimento ambientale

Allegato E. Normativa sulle aree non idonee agli impianti FER