

SVILUPPO E IMPLEMENTAZIONE DEL PIANO ENERGETICO-AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI CREMONA: UN SISTEMA INFORMATIVO A SUPPORTO DI AGENDA21

M. Baracani¹, M. Cremonini Bianchi², G. Galloni², G. Guariso³

¹ Centro di Cultura Scientifica "A. Volta", Via Cantoni 1, 22100 Como

² Amministrazione Provinciale di Cremona

³ DEI, Politecnico di Milano, Via Ponzio 34/5, 20133 Milano

SOMMARIO

Il Piano Energetico-Ambientale Provinciale (PEAP) è uno strumento conoscitivo che inquadra il panorama energetico ed ambientale del territorio. I documenti fino ad oggi prodotti sono stati realizzati analizzando la domanda e offerta esistenti e i trend in atto, studiando differenti ipotesi di crescita, di diversificazione dell'offerta e di modifica della domanda per permettere una previsione degli andamenti futuri. Il PEAP della provincia di Cremona presenta due elementi di originalità. Esso è stato redatto nell'ambito di Agenda21 attraverso quattro Forum Energia che hanno coinvolto, sin dalla fase progettuale, tutti i portatori di interesse: le associazioni dei Comuni, di categoria, ambientaliste, dei consumatori, le aziende energetiche e altri enti istituzionali. I loro contributi hanno orientato il processo di pianificazione garantendo un obiettivo condiviso ed eco-compatibile e permettendo di limitare le incertezze legate alle strategie di grandi utilizzatori di energia. Inoltre il PEAP è pensato e realizzato attraverso un supporto informatico che rende il processo interamente e facilmente aggiornabile, ripercorribile, modificabile e fruibile. E' organizzato in tre strumenti (una base dati, un sistema di fogli elettronici ed un ipertesto consultabile via web) che garantiscono un facile approccio a qualsiasi utente, prevenendo il precoce invecchiamento e l'inutilizzo del piano stesso.

INTRODUZIONE

La sensibilità ambientale è sempre più diffusa tra i cittadini e nelle pubbliche amministrazioni e le istituzioni, ad ogni livello territoriale, cercano strumenti di conoscenza, pianificazione e gestione che tengano conto della componente ambientale. Per questo, sempre più spesso, si affidano a nuovi metodi adatti ad inquadrare la situazione del territorio e prevedere, attraverso proiezioni di scenari futuri, come potrà evolvere la situazione in funzione dei trend esistenti, ma anche in funzione delle scelte di governo operate.

Il piano Energetico-Ambientale, in questo senso, è lo strumento più adatto all'Amministrazione Provinciale perché si pone come obiettivo l'inquadramento del panorama energetico (uno degli indicatori della salute dell'economia) nell'ottica però degli aspetti ambientali (indici della qualità della vita e della sostenibilità). Proprio per queste sue potenzialità viene utilizzato da molte province nonostante l'assenza di obbligatorietà. Anzi, proprio per il carattere di volontarietà, i progetti pilota realizzati godono ancora di quella flessibilità che ben si adatta all'analisi di peculiarità di diverse realtà locali.

La scelta di operare mediante fogli elettronici e non con un sistema costruito ad hoc garantisce un facile approccio a qualsiasi utente, poiché non occorre un particolare addestramento: questo previene il precoce invecchiamento e l'inutilizzo del piano stesso.

Lo sviluppo del piano è stato condotto nell'ambito di Agenda21: il coinvolgimento di tutti gli attori portatori di interesse sin dalla fase progettuale attraverso i forum di Agenda21 ha reso possibile sia l'appoggio degli enti per la raccolta di dati (anche attraverso interviste e questionari), sia il recepimento dei suggerimenti relativi a peculiarità energetico-ambientali locali che hanno meglio delineato i campi di indagine. La partecipazione attiva ha garantito una miglior diffusione dei risultati e la presa di coscienza da parte dei cittadini di aver partecipato ad un processo conoscitivo-decisionale.

Gli obiettivi del piano, in accordo con le indicazioni regionali, sono l'analisi della situazione del territorio, la valutazione di domanda e offerta di energia, l'impatto ambientale e la sostenibilità del suo utilizzo nonché l'inquadramento delle potenzialità di un uso più razionale dell'energia e di riduzione dell'inquinamento prodotto.

IL PIANO ENERGETICO-AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI CREMONA

Il piano Energetico-Ambientale realizzato per la Provincia di Cremona si caratterizza, nel panorama di quelli esistenti, perché è pensato e realizzato attraverso un supporto informatico; è organizzato in tre strumenti: una base dati, un sistema di fogli elettronici ed un ipertesto consultabile via web. Tutto il processo risulta quindi facilmente aggiornabile, ripercorribile, modificabile e fruibile.

IL PROCESSO AGENDA 21: LE MODALITÀ DI STESURA PARTECIPATA DEL PIANO

Proprio l'impiego delle formule partecipative di Agenda 21 costituisce uno degli elementi più innovativi nella realizzazione del Piano. Oltre a garantire, infatti, il coinvolgimento attivo di tutti i portatori di interesse, il metodo improntato ad Agenda 21 ha inaugurato nuovi spazi decisionali dialogati (i forum) su temi specifici inerenti lo sfruttamento energetico delle fonti alternative. Questo

passaggio permette di lavorare concretamente su una serie di potenziali soluzioni di sfruttamento di queste fonti, affrontandone di volta in volta i contenuti peculiari e integrando il processo decisionale con le osservazioni e le informazioni fornite da soggetti diversi.

In linea con l'orientamento alla sostenibilità promosso da Agenda 21, il Piano fa riferimento alla valutazione ambientale strategica (VAS) come uno degli strumenti di lavoro privilegiati. Questa strategia di indagine, codificata da una direttiva della UE, permette infatti di monitorare il contesto ambientale e rapportarlo a progetti operativi calcolandone i possibili effetti. In questo modo la VAS costituisce un valido mezzo per formulare le direttrici su cui articolare il Piano Energetico secondo criteri di eco-compatibilità.

In questo senso è possibile affermare che il processo di Agenda21 ha anche fornito gli indicatori di sintesi per l'analisi dei risultati e per la stima dell'efficacia del Piano sia al momento della redazione, sia per gli anni futuri.

LA PROCEDURA SEGUITA

Prima fase

L'iter procedurale si compone di varie fasi di indagine ed elaborazione. La prima fase delinea il quadro conoscitivo generale costituito da informazioni descrittive della situazione energetica e ambientale attuale della provincia e più specificamente una serie di dati a livello comunale ed altri che, pur al di fuori della provincia, esercitano su di essa influenze significative.

Dopo una prima catalogazione dei riferimenti normativi italiani [5] ed internazionali [9], sono stati raccolti ed elaborati i dati necessari a definire il sistema fisico ed ambientale, socioeconomico, demografico e strutturale della Provincia [6, 11-17]: morfologia, idrografia e meteorologia; indici ambientali (ad es. misure di concentrazioni di inquinanti), indici demografici (popolazione residente censita per sesso e per classi d'età, tassi di mortalità, natalità ed immigrazione), patrimonio forestale ed agricolo (superfici coperte da diversi tipi di vegetazione naturale e coltivata), attività produttive (aziende e unità locali nell'agricoltura, industria e terziario, distribuzione del numero di addetti), viabilità e trasporti (struttura della rete, veicoli circolanti, flussi di traffico, consumi di carburante per autotrazione) (vedi figure 1 e 2).

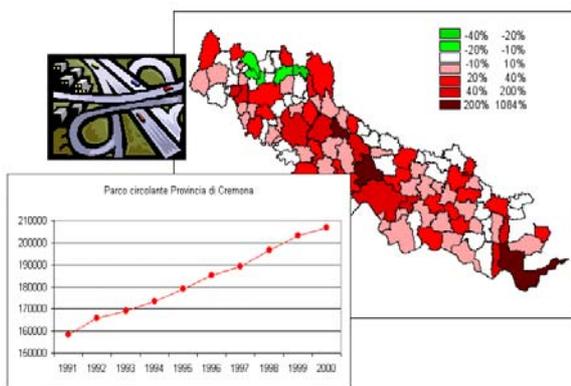


Figura 1. Rappresentazione dei dati territoriali con l'ausilio di strumenti GIS per la fase conoscitiva.

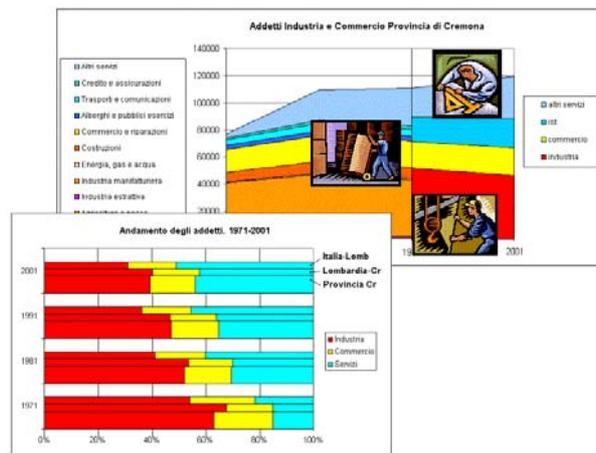


Figura 2. Rappresentazione dei dati storici con l'ausilio di fogli elettronici per la fase conoscitiva.

La fase conoscitiva si completa attraverso l'acquisizione e la valutazione dei piani settoriali e territoriali provinciali e di altri piani specifici esistenti, al fine di evidenziarne gli aspetti energetici ed ambientali, nell'ottica di una pianificazione integrata del territorio: Piano Territoriale di Coordinamento, Piano Agricolo, precedente Piano Energetico Provinciale (1992), Programma Energetico Regionale [8, 18-30].

Seconda fase

La seconda fase è l'analisi del sistema energetico locale, sulla base delle informazioni precedentemente raccolte. Vengono elaborati i dati di base energetici dal lato della domanda discriminando sia il vettore energetico (fluido termovettore, gas naturale, olio combustibile, gpl, gasolio, benzina, energia elettrica), sia il settore di utilizzo (domestico, industria, agricoltura, terziario, trasporti).

L'analisi dell'offerta comporta la descrizione del sistema energetico provinciale in relazione agli impianti di produzione ed alle infrastrutture energetiche esistenti evidenziando la collocazione e caratteristiche tecniche dei principali impianti di produzione di energia elettrica in provincia, il grado di metanizzazione dei comuni della provincia, il patrimonio edilizio esistente e i relativi consumi energetici.

Questi dati permettono la predisposizione del Bilancio Energetico Provinciale (BEP, vedi figura 3 e 4) per settori di impiego e per fonti, con la valutazione dell'energia importata ed esportata dalla provincia, dell'inquinamento atmosferico derivante dal sistema energetico attraverso la quantificazione delle emissioni dovute sia a sorgenti puntiformi sia a sorgenti distribuite. Occorre qui sottolineare una caratteristica peculiare del caso esaminato: praticamente la totalità dell'energia utilizzata in provincia di Cremona viene importata dall'esterno. Non è quindi possibile valutare gli effetti locali delle emissioni (come le ricadute al suolo di gas e particolato) in quanto non è possibile sapere dove sia stata effettivamente prodotta l'energia che qui si consuma. Ci si è quindi concentrati sugli effetti globali e cioè sulle emissioni di gas climalteranti. Questi effetti, oltre ad essere più significativi per l'amministrazione (nel dibattito tra ente di gestione di un impianto e cittadini dell'area si valutano di solito gli impatti locali, ma solo un ente territoriale di una certa dimensione può tenere in considerazione gli effetti globali), trovano un preciso riferimento, almeno a livello nazionale, nelle riduzioni previste dal Protocollo di Kyoto (6,5% entro il 2010 rispetto

alle emissioni del 1990).

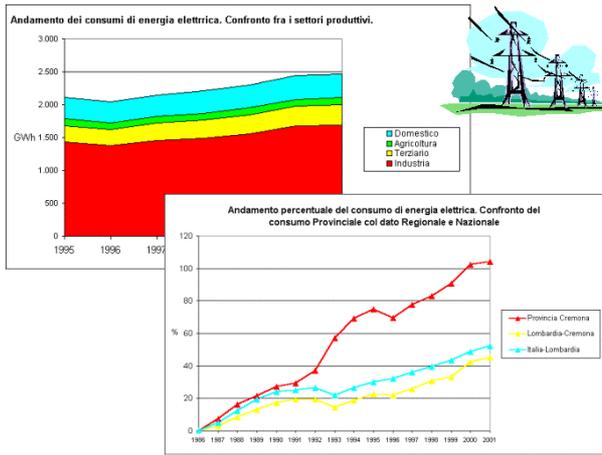


Figura 3. Elaborazione dei dati di bilancio energetico relativi ai consumi di energia elettrica.

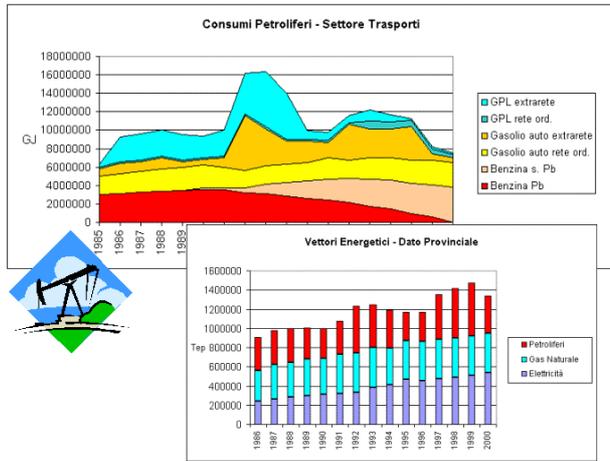


Figura 4. Elaborazione dei dati di bilancio energetico relativi ai consumi petroliferi.

I risultati sono quindi sintetizzati attraverso indicatori energetici rispetto alle principali variabili economiche, demografiche e strutturali che permettono un rapido confronto con altre città e regioni (consumi energia elettrica per utente nel settore domestico, consumi energia elettrica per azienda e per addetto nei settori produttivi, consumi di carburante per veicolo, ecc.).

L'analisi del BEP definisce i settori trainanti, le criticità e le potenzialità della Provincia suggerendo i maggiori attori portatori di interesse (vedi ad es. [7]): interagendo con essi attraverso interviste e questionari viene definito lo scenario tendenziale dei consumi energetici nei settori al 2021.

Terza fase

La fase successiva prevede la definizione degli scenari obiettivo: sulla base dei forum di Agenda21 sono state definite tutte le ipotesi qualitative e quantitative da sottoporre a valutazione, aggregandole in un numero limitato di scenari tra i quali scegliere, al termine del processo, quello di riferimento per il futuro sviluppo della provincia.

Gli scenari sono costruiti con l'orizzonte temporale del 2021 per tener conto dei tempi realistici di attuazione e

ricaduta degli interventi individuati. Essi comprendono valutazioni in termini energetici ed ambientali in conseguenza alla variazione dei consumi e delle emissioni sia rispetto al corrispondente scenario tendenziale al 2021 sia rispetto ai consumi ed emissioni attuali.

I SUPPORTI INFORMATICI

Base di dati

La raccolta ordinata dei dati attuata durante tutto l'iter procedurale secondo lo schema in figura 5, ha permesso la costruzione di una banca dati che ha il pregio di fornire tre informazioni chiave: i dati esistenti (e quindi indica le eventuali lacune che possono essere ancora colmate), l'ente responsabile (cioè a chi rivolgersi in futuro per gli aggiornamenti) e la data di inserimento (da cui si può stimare l'affidabilità dei risultati e valutare l'opportunità di interventi di adeguamento).

Fogli elettronici

I fogli elettronici attingono da questa banca dati e forniscono una rappresentazione efficace dello schema logico del piano.

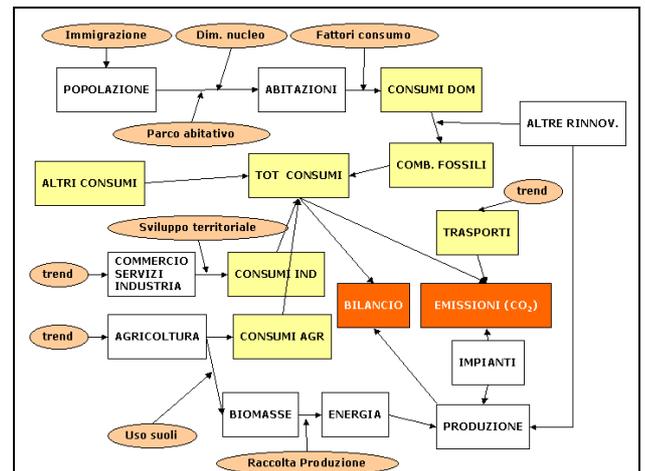


Figura 5. Schema logico dei settori strategici per la costruzione degli scenari di piano.

I sotto-sistemi che lo compongono, visibili in figura 5, sintetizzano i diversi aspetti cardine della situazione provinciale e sono interconnessi per ottenere in maniera automatica i bilanci energetici, il deficit di offerta, la distanza dagli obiettivi che si sono prefissati.

I valori da inserire, corrispondenti ai parametri del sistema e indicati come ovali nello schema di figura 5, possono essere stimati direttamente dai dati raccolti; nel caso ad esempio dei fattori di consumo domestici sono stati inseriti parametri ricavati da ricerche specifiche [1-4, 10,31] visibili in tabella 1. L'utilizzatore può tuttavia cambiarne i valori per valutare come si modifichino i consumi relativi ad uno scenario di utilizzo più o meno elevato di energia nello specifico settore.

Il sistema consente anche di forzare i valori per testare particolari condizioni limite: il supporto informatico produce automaticamente i grafici rappresentativi degli scenari corrispondenti alla configurazione dei parametri inserita; questo permette all'utilizzatore di valutare agevolmente gli

effetti dei cambiamenti introdotti (vedi figura 6).

Tabella 1. Parametri modificabili relativi alla dotazione dell'appartamento medio della Provincia in termini di tipologia di elettrodomestici e di classe di consumo.

tipo	pot Kw standard	Pot. Kw ECO	% di dotazioni standard	% ECO	ore/mese	Kwh/g Standard	Kwh/g ECO	% Famiglie	consumo Kwh/mese
Frigorifero			1	0		1,5	0,54	1	45
Lavatrice	1,95	0,9	1	0	16			1	31,2
Lavastoviglie	2,1	1,06	1	0	16			0,7	22,96
Boiler			0,03	0,97		4,11	0	1	3,7
Cucina			0,9	0,1		1,02	0	1	27,5
Microonde	0,75		1	0	12			0,7	6,3
Illuminazione	0,4	0,075	0,8	0,2	79,5			1	26,6
Televisore+VRC	0,065	0,043	1	0	120			1	7,8
Computer	0,16		1	0	60			0,5	4,8
stufa elettrica	2	0,85	0,7	0,3	5,3			0,7	6,2
condizionatore	1	0,85	0,3	0,7	100			0,15	13,4
congelatore			0,6	0,4		1,27	0,46	0,4	11,3
altri elettrodom.	20	10	0,5	0,5	1			1	15,0

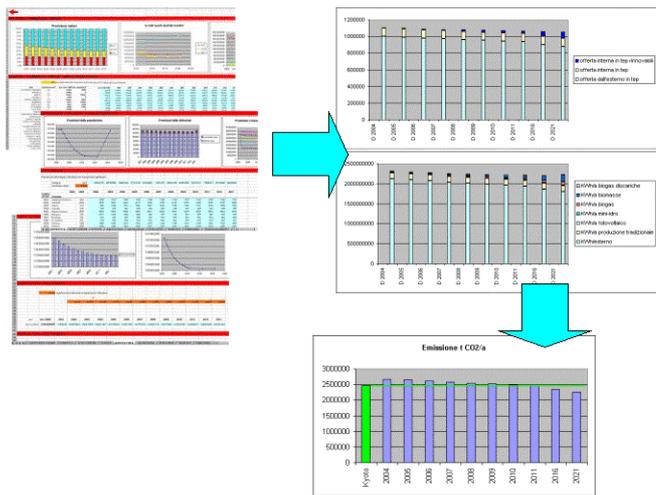


Figura 6. Valutazione di differenti alternative di sviluppo mediante fogli elettronici.

Iper testo disponibile in linea

La dotazione di strumenti di previsione e gestione dell'Amministrazione Provinciale per questo settore è completata da un ipertesto utile alla diffusione dell'intero processo alla popolazione.

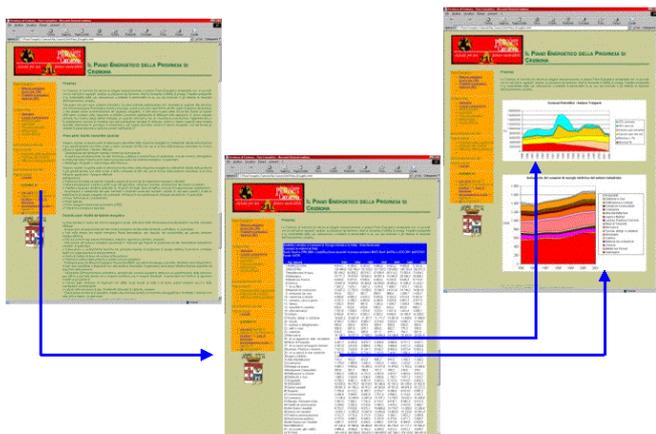


Figura 7. Iper testo consultabile da Internet.

L'ipertesto contiene le normative, i riferimenti ad altri piani energetici esistenti, gli aspetti descrittivi della situazione provinciale, i dati raccolti, le loro elaborazioni e le conclusioni critiche e può essere reso immediatamente disponibile per la consultazione, sia attraverso un supporto Internet, sia attraverso la distribuzione su CD-ROM.

Grazie a questi strumenti, che si affiancano alla normale diffusione delle attività dei forum di Agenda21, non solo le scelte del Piano Energetico-Ambientale sono state documentate e condivise, ma è stato possibile creare un vero e proprio cruscotto di controllo dell'attuazione e degli sviluppi del piano stesso.

I RISULTATI DEL PIANO

Come anticipato, per la discussione finale del piano sono stati portati all'attenzione del forum e, successivamente, del Consiglio Provinciale, tre scenari: a) lo scenario tendenziale dei consumi energetici definito secondo le interviste ai principali attori del sistema; b) uno scenario che prevede uno sviluppo basato su sistemi di produzione energetica tradizionali tra cui la realizzazione di una centrale termoelettrica e c) un altro che consenta la compatibilità con gli obiettivi definiti dal protocollo di Kyoto attraverso lo sviluppo di energie rinnovabili.

Al termine delle analisi e dei forum previsti, è stato quest'ultimo ad essere adottato come piano provinciale dal Consiglio.

Più specificamente questo scenario è caratterizzato dalla riduzione complessiva della domanda e dall'aumento della frazione di essa che può essere soddisfatta da produzione rinnovabile. La domanda elettrica complessiva è ridotta, rispetto al 2004, di circa il 4% nel 2011 e del 3,6% nel 2021. Quella da altre fonti si riduce, rispetto al 2004, del 6,4% nel 2011 e del 14% nel 2021. La quota coperta dalle fonti rinnovabili arriverebbe in questo scenario al 10,2% per l'elettricità ed all'11,7% per gli altri vettori. Il deficit elettrico della provincia si attesterebbe all'83% e quello da altri vettori al 69%, sempre nel 2021, contro oltre il 90% stimato per il 2004. In sintesi, tra il 2004 e il 2021, ci sarebbe una riduzione della richiesta di energia all'esterno della provincia del 13% per quanto riguarda l'energia elettrica e del 28% per gli altri vettori con una ovvia notevole riduzione delle emissioni attese.

Le ipotesi che stanno alla base di queste valutazioni sono, dal lato della domanda, il naturale calo della popolazione, la diffusione di elettrodomestici a minor consumo e la previsione di regolamenti edilizi che impongano, in fase di costruzione o ristrutturazione di edifici (quindi solo su una frazione del patrimonio edilizio esistente), l'adozione di misure di salvaguardia energetica. A questa riduzione della domanda, soprattutto elettrica, non dovrebbe invece corrispondere una contrazione delle attività economiche, perché proprio i dati del piano hanno evidenziato che, grazie alla crescente diffusione di tecnologie più efficienti dal punto di vista energetico, il settore industriale, ad esempio, già negli anni recenti ha ridotto i consumi sia per addetto, sia per unità di superficie (un indicatore semplice, ma significativo dell'entità delle attività industriali).

Dal lato dell'offerta, si ipotizza di potenziare la produzione idroelettrica con piccoli impianti ad acqua fluente, di produrre biogas dai reflui degli allevamenti bovini e suini, ma soprattutto di sfruttare la grande potenzialità di biomasse agricole (stimata a oltre 130.000 ton/anno di sostanza secca

già attualmente utilizzabile e quasi 100.000 ton/anno di biomassa ottenibile da piantagioni a rapido accrescimento in terreni agricoli attualmente non utilizzati) (vedi figura 8). Queste biomasse potrebbero essere sfruttate per alimentare una rete di piccoli impianti di cogenerazione con una potenza installata complessiva di circa 13 MWelettrici e che alimenterebbero reti di teleriscaldamento in 12 comuni.

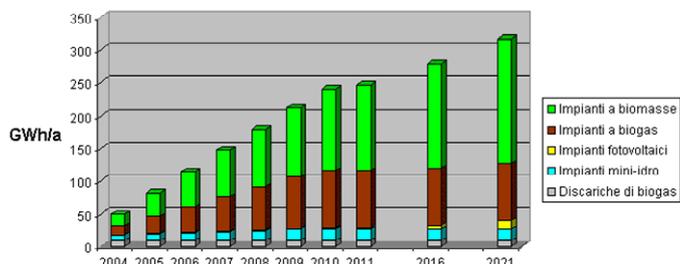


Figura 8. Sviluppo della produzione elettrica da fonti rinnovabili.

Si noti che le ipotesi di scenario non presuppongono interventi estremi da operare sull'offerta e sulla domanda energetica. Ciononostante l'obiettivo di Kyoto si dimostra raggiungibile nel 2010 e addirittura superabile nel 2021: -11% rispetto all'obiettivo, corrispondente a 2,4 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Al contrario, gli altri due scenari definiti, porterebbero a superare del 12% lo scenario a) e del 40% lo scenario b), l'obiettivo del protocollo di Kyoto.

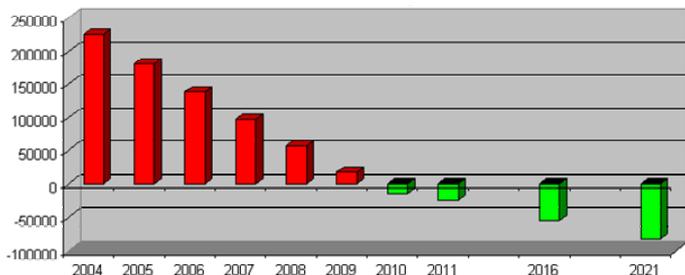


Figura 9. Distanza dall'obiettivo di Kyoto delle emissioni (ton di CO₂ equivalente).

Il grafico di figura 9 mostra gli effetti della progressiva adozione delle alternative sopra definite in termini di distanza anno per anno delle emissioni richieste. Come si è detto, basta modificare una delle ipotesi per ottenere in modo praticamente istantaneo, grazie al supporto informatico, la corrispondente versione delle emissioni previste.

AZIONI DI PIANO: PREVISIONE E ATTUAZIONE

Lo sviluppo energetico previsto dal Piano è equilibrato, sostenibile e orientato verso una produzione diffusa e cogenerativa, dove l'impiego di fonti alternative ha senza dubbio un ruolo strategico. In questo senso è stato tracciato un piano di azioni:

- Modifica del Piano Rifiuti Provinciale volta a destinare la frazione organica dei rifiuti, derivante da

raccolta differenziata, alla valorizzazione energetica mediante digestione anaerobica o combustione.

- Elaborazione di uno studio di fattibilità di una rete di impianti cogenerativi alimentati da biomasse legnose.
- Realizzazione di un progetto dimostrativo di utilizzo cogenerativo di prodotti agricoli energetici.
- Organizzazione di un Forum Tematico sull'utilizzo energetico dei liquami zootecnici.
- Organizzazione di un Forum Tematico sui mini-impianti idroelettrici.
- Installazione di impianti fotovoltaici a servizio degli edifici di proprietà provinciale.

In particolare, il processo di implementazione del Piano è iniziato con l'attivazione dei due forum.

E' stato aperto ufficialmente nel mese di maggio 2004 il Forum dedicato agli impianti mini-idroelettrici. Considerato, infatti, il notevole patrimonio idrico della provincia e il numero di mulini e opifici già presenti sul territorio, l'installazione di impianti mini idroelettrici costituisce un'opportunità interessante di produzione di energia. Gli impianti "mini idro", infatti, pur essendo di limitata potenza unitaria, possono diventare complessivamente molto numerosi, e quindi apportare un contributo, anche se non risolutivo, certo non trascurabile alla copertura della domanda elettrica.

Analogamente, è stato avviato nel settembre 2004 il Forum sull'utilizzo energetico dei liquami zootecnici, facendo perno sulla possibilità per le aziende agricole del territorio di avviare uno sfruttamento energetico del biogas derivato dai liquami.

Un apposito studio elaborato nell'ambito del PEAP ha evidenziato, infatti, che buona parte degli allevamenti suinicoli e di bovini della provincia ha le caratteristiche dimensionali (oltre 3.000 capi) utili a rendere economicamente interessante l'installazione di un impianto di trattamento dei reflui zootecnici che permetta di recuperare significativi quantitativi di biogas da utilizzare per la produzione di elettricità e calore. Uno degli obiettivi principali del Forum è di sfruttare il confronto attivo tra i portatori di interesse chiamati a partecipare ai lavori per costruire un accordo degli allevamenti e delle aziende agricole con l'amministrazione provinciale e le associazioni di categoria del settore, in modo da agevolare l'installazione di impianti di produzione di biogas mediante digestione anaerobica presso allevamenti suinicoli del territorio.

Il Piano prevede inoltre una serie di azioni finalizzate al risparmio e all'efficienza energetica. In collaborazione con l'agenzia Punto Energia di Cremona, sono stati realizzati infatti due quaderni, completati da CD-ROM, incentrati sull'inquinamento luminoso e il risparmio energetico da distribuire ai comuni. Da segnalare parallelamente l'adesione al progetto DEEP, nel quadro del programma europeo Energia Intelligente, per la riduzione dei consumi energetici degli edifici.

CONCLUSIONI

Il piano Energetico-Ambientale realizzato per la Provincia di Cremona si caratterizza, nel panorama di quelli esistenti, perché è pensato e realizzato attraverso un supporto informatico. E' organizzato integrando tra loro tre diversi strumenti: una base dati, un sistema di fogli elettronici ed un ipertesto consultabile via web. Ciò lo rende uno strumento duttile e veloce per supportare il dibattito ed i confronti tra i portatori di interesse all'interno del processo di Agenda21,

come di fatto è avvenuto. Inoltre, anche successivamente, l'intero processo risulta facilmente aggiornabile, ripercorribile, modificabile e fruibile, sia dall'amministrazione pubblica, sia anche dai singoli attori.

Il Piano è consultabile all'indirizzo:

<http://www.provincia.cremona.it/agenda21/>

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. AA.VV. Come risparmiare energia nel settore domestico. www.provincia.torino.it/ambiente.
2. AA.VV. Die energie-etikette für Elektrogeräte, informativa Energy-label. www.energieetikette.ch.
3. AA.VV. End-use metering campaign in 400 households of the European Community, Assessment of the Potential Electricity Savings, 2002.
4. AA.VV. Lista Energy+, 2003. www.energy-plus.org.
5. AA.VV. Protocollo di Kyoto. Report of the third conference of the parties to the united nations framework convention on climate change, dicembre 1997
6. ACI - Direzione servizi informatici, Parco circolante in Provincia di Cremona, 2000.
7. AEM Cremona, Ipotesi di sviluppo TLR: previsioni per il periodo 2006-2010, 2003.
8. Comune di Como, Piano Energetico Comunale, 2002.
9. CIPE, delibera 123/2002. Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (Legge 120/2002).
10. EErg, Misure dei consumi di energia elettrica nel settore domestico: risultati delle campagne di rilevamento dei consumi elettrici presso 110 abitazioni in Italia, 2003. www.eerg.it.
11. ENEA, Consumi di prodotti petroliferi della Provincia di Cremona, 1995-2002. mica-dgfe.casaccia.enea.it.
12. Centro Documentazione Caritas Ambrosiana - Fondazione Migrantes, Dossier Immigrazione, Milano, 2003.
13. GRTN, Consumi elettrici della Provincia di Cremona, periodo 1995-2001. www.grtn.it.
14. ISTAT, 5° Censimento generale dell'agricoltura, 2000.
15. ISTAT, 8° Censimento dell'industria e dei servizi, 2001.
16. ISTAT, 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni, 2001.
17. ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, anni 1971, 1981, 1991.
18. Provincia di Benevento, Piano Energetico Provinciale, 2003.
19. Provincia di Bologna, Piano Energetico-Ambientale Provinciale, 2002.
20. Provincia di Cremona, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, 2003.
21. Provincia di Cremona, Rapporto sulla popolazione residente nei comuni della provincia di Cremona, 2002.
22. Provincia di Crotone, Piano d'Azione locale, 2002.
23. Provincia di Lucca, Piano Energetico Provinciale, 2000.
24. Provincia di Modena, Piano d'Azione locale, 2002.
25. Provincia di Torino, Piano Energetico Provinciale, 2000.
26. Provincia di Sassari, Piano Energetico-Ambientale Provinciale, 1998.
27. Punto-Energia di Cremona, Primo rapporto sull'energia della Provincia di Cremona; relazione di sintesi, 1996.
28. Regione Lombardia, Piano Energetico Regionale, 2003.
29. Regione Lombardia, Programma Energetico della Regione, 2002.
30. Regione Toscana, Piano Energetico Regionale, 1999.
31. S. Zobot, L'energia e le abitazioni in Lombardia, Seminario "Protocollo di Kyoto e cambiamenti climatici: evidenza scientifica, costi e opportunità di mercato", Politecnico di Milano, maggio 2003.