

PRODEM - RISPARMIO ENERGETICO ED UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

Eriuccio Nora*, Marcello Antinucci°, Claudia Carani°, Fatima Alagna**, Renzo Pavignani**

*Settore Programmazione e Pianificazione Territoriale della Provincia di Modena, Viale Martiri della Libertà 34, 41100 Modena, °Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile di Modena, Via Razzaboni 80, 41000 Modena, **Politecnica scrl, Via Galileo Galilei 220, 41100 Modena

SOMMARIO

Il presente studio vuole presentare una metodologia sviluppata dalla Provincia di Modena, al fine di inserire la variabile energetica negli elementi conoscitivi e nelle politiche di governo del territorio provinciale. L'esigenza di "aggiornare" il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) tenendo conto del tema energetico ha portato allo sviluppo di un "metapiano", che conduce all'integrazione fra obiettivi e politiche di risparmio ed ottimizzazione energetica e scelte di assetto del territorio. Lo studio, dopo una ricognizione delle esperienze sul tema condotte a livello nazionale ed internazionale, ha sviluppato un quadro conoscitivo energetico, individuando per i sette bacini territoriali omogenei provinciali, la domanda energetica attuale e futura, legata principalmente alle caratteristiche del sistema insediativo e produttivo, l'offerta di energia disponibile e quella potenzialmente disponibile in base alle fonti rinnovabili di energia fruibili nel territorio provinciale. Ai "bacini energetico - territoriali" sono stati assegnati obiettivi specifici di promozione dell'efficienza energetica, di uso delle fonti energetiche rinnovabili e direttive e prescrizioni di sostenibilità energetica per il sistema insediativo, indirizzi per la trasformazione, l'uso del territorio e standard di qualità urbana. Completano lo studio un'analisi sulla qualità dell'aria in relazione ai consumi energetici civili, industriali e alla mobilità, ed un'indagine condotta mediante interviste.

INTRODUZIONE

Tradizionalmente le politiche energetiche si sono concentrate, con un approccio fortemente settoriale, soprattutto sul soddisfacimento della domanda, considerando la disponibilità di energia una delle sfide principali per la crescita economica. Nel tempo sono emerse le criticità ambientali legate al consumo di fonti primarie energetiche non rinnovabili e le varie politiche concernenti l'organizzazione energetica fanno ormai in gran parte riferimento a questa principale problematica.

Questa evoluzione dell'interesse verso i temi energetici è stata accompagnata anche da una evoluzione delle modalità di approccio al problema. Se da un lato le implicazioni energetiche trovano un riscontro a livello globale, la tendenza attuale è quella di individuare delle soluzioni che coinvolgono sempre di più la sfera locale.

E' in quest'ottica che viene oggi riconsiderata l'importanza di una pianificazione energetica locale (comunale, provinciale o regionale) e la sua integrazione nella pianificazione territoriale ed urbanistica che trova nel livello istituzionale locale, province e comuni in primis, il livello maggiormente incisivo sui processi di trasformazione territoriale.

MATERIALI E METODI

Lo studio, sviluppato dalla Provincia di Modena, con il supporto dalla Regione Emilia-Romagna, propone una metodologia per l'inserimento della componente energetica all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale ed una preliminare definizione di contenuti, funzioni, indirizzi di un Piano Territoriale di Coordinamento orientato alla finalità dello sviluppo sostenibile anche rispetto alla fondamentale

problematica del soddisfacimento del fabbisogno energetico.

La metodologia è stata individuata a partire da una raccolta ed analisi delle diverse esperienze portate avanti a livello nazionale ed internazionale, in relazione agli strumenti programmatici in materia energetica e a casi di studio in materia di relazioni tra consumi energetici e caratteristiche del territorio.

Scopo della metodologia è di costruire in via sperimentale un "metapiano" da intendersi come un primo approccio progettuale in chiave sperimentale che, ancorché non sostenuto da una base informativa e da un sistema di scelte del tutto adeguata, possa costituire un riferimento operativo in fase di aggiornamento del P.T.C.P. .

Il "metapiano" è stato inizialmente dotato di un Quadro Conoscitivo (art. 4 L.R. 20/00) orientato a definire l'immagine energetica della provincia, appropriato alle funzioni e alle competenze di un piano territoriale di coordinamento. I contenuti del Quadro Conoscitivo riguardano lo stato e le tendenze evolutive della domanda e dell'offerta di energia e dei caratteri del sistema insediativo e territoriale correlati alle modalità ed entità dei consumi elettrici e termici e le potenzialità energetiche derivanti dall'utilizzo delle FER e dal risparmio energetico in un'ottica di bilancio di risorse (art. 26, comma 3 L.R. 20/00). L'immagine energetica della provincia rappresenta lo stato attuale e le dinamiche della domanda e dell'offerta energetica e dei caratteri del sistema insediativo e del territorio correlati ai consumi. L'intrecciarsi di questi fattori, in chiave spazio-temporale, con la geografia dei consumi energetici ha portato alla definizione della cosiddetta matrice territoriale dei consumi energetici.

E' stata inoltre condotta un'analisi degli effetti sulla qualità dell'aria alla scala provinciale dei consumi energetici civili, industriali e del traffico. Per rappresentare l'impatto dei

consumi energetici sulla matrice aria è stato scelto come indicatore l'NOx quale inquinante descrittivo dei processi di combustione.

Completa il quadro conoscitivo un'indagine condotta sulla percezione della questione energetica da parte degli attori locali, quali amministratori e funzionari di Enti Pubblici, produttori, distributori, utilizzatori e gestori di energia, installatori, docenti dell'Università di Modena e Reggio-Emilia, rappresentanti di Legambiente Modena, del Consorzio aree produttive e di ProMo, società di promozione dell'economia modenese.

Per approfondire la correlazione tra ambienti insediativi e consumi energetici è stato quindi effettuato uno studio specifico su alcuni tipi insediativi del comune di Castelfranco Emilia da cui sono stati ricavati alcuni primi indicatori di riferimento per verificare le correlazioni tra consumi energetici e tipologie edilizie e di insediamento.

Sono stati individuati e descritti i Bacini Energetico Territoriali (BET), associandoli alle aree territoriali omogenee del vigente PTCP per caratteri insediativi e socio economici. Per ciascun BET sono stati verificati gli ambiti di potenziale sfruttamento delle FER, individuate le strategie e le azioni possibili del PTCP e definiti gli obiettivi in materia energetica derivanti dagli strumenti di settore.

Sono infine stati delineati, per ciascun BET, scelte strategiche per la sostenibilità energetica, indirizzi e direttive alla pianificazione locale e settoriale.

Indirizzi, direttive e prescrizioni sono inoltre contenuti in una linea guida, sviluppata sempre nell'ambito del progetto Prodem, per facilitare l'adozione da parte degli Enti Pubblici di indicazioni per l'integrazione della Pianificazione Energetica con quella di sviluppo territoriale ed urbanistico. La linea guida è costituita da 14 schede suddivise in due filoni principali: il primo tratta il tema dello sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, mentre il secondo quello dell'efficienza energetica nell'edilizia.

RISULTATI

Nel periodo preso in considerazione in questo studio (1990 ÷ 2002) la domanda di energia in Provincia di Modena è progressivamente aumentata di anno in anno, salvo alcune brevissime parentesi di modesta entità, in termini assoluti si è passati dai 2,42 Mtep del 1990 ai 2,98 Mtep del 2002. La domanda di energia proviene per la maggior parte (oltre il 61%) dal settore produttivo; seguono in ordine il settore civile (riscaldamento e condizionamento ambienti, illuminazione, elettrodomestici, ecc.) con una quota pari al 21% ed il settore dei trasporti (17%). Del tutto marginale è il settore agricolo (1,1%).

La domanda totale di energia del settore residenziale nella Provincia di Modena dal 1990 al 2002, dimostra un andamento poco lineare. I consumi totali sono, infatti, influenzati in particolare modo dalla domanda di gas metano, che varia annualmente in funzione delle temperature invernali. I consumi elettrici del settore residenziale per abitante nel 2002 sono complessivamente di 1.179 kWh per abitante, tale valore è leggermente inferiore rispetto al valore medio regionale di 1.182 kWh per abitante, ma superiore a quello nazionale di 1.086 kWh per abitante.

La struttura produttiva è articolata in più sistemi locali fortemente integrati, ciascuno con numerose imprese di piccola e media dimensione; i settori su cui è imperniato tale sistema sono: il metalmeccanico, diffuso su gran parte del territorio; la ceramica, particolarmente concentrato nell'area

pedemontana (Comuni di Sassuolo e Fiorano) , il tessile-abbigliamento presente soprattutto nell'area di Carpi, il biomedicale concentrato in particolare nell'area della bassa pianura (Comune di Mirandola) e l'agroalimentare .

Se si esclude la produzione di ceramica e di materiali di costruzione, ci si trova di fronte quindi ad un sistema di industrie caratterizzato da un'incidenza energetica non particolarmente elevata, non essendo presenti sul territorio i settori produttivi tipicamente energivori; si tratta, infatti, di una struttura parcellizzata in tanti e diversi settori che determinano comunque una situazione di primato dei consumi in ambito regionale, assieme alla provincia di Bologna.

Per analizzare in modo più dettagliato la domanda di energia a livello provinciale del settore produttivo, sono stati individuati l'intensità elettrica/energetica dei vari settori e i consumi energetici nei vari settori a partire dagli indici ENEA di consumo per addetto. A livello di Bacino Energetico Territoriale i consumi energetici totali (Tep) sono stati calcolati per settore industriale, utilizzando gli Indici Enea ed il numero di addetti suddivisi per settore industriale e Comune d'appartenenza (Figura 1)., i consumi totali per ettaro di superficie produttiva urbanizzata e i consumi elettrici per ettaro di superficie produttiva urbanizzata.

Domanda energetica settore produttivo

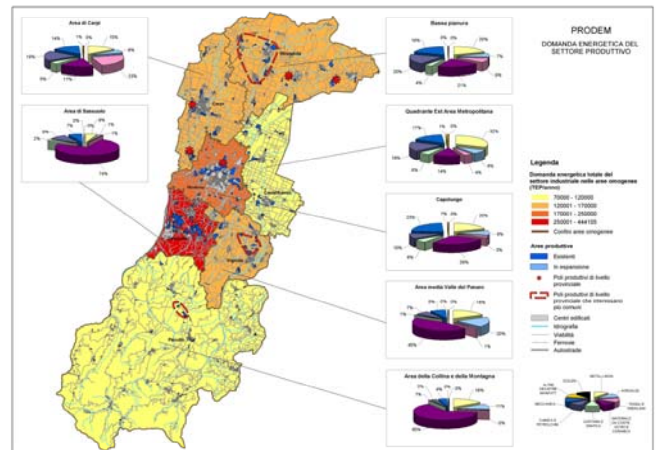


Figura 1 – Domanda energetica totale del settore industriale nelle aree omogenee

Sulla base degli scenari sviluppati dalla Provincia di Modena in relazione alle previsioni demografiche al 2014 ed alle previsioni dell'andamento economico, è possibile prevedere l'andamento tendenziale dei consumi energetici al variare della popolazione residente. Sono stati sviluppati tre scenari, che individuano la domanda energetica totale (MTEp) al 2014. L'ipotesi minima prevede un consumo in dieci anni di 2.913 MTEp (-2% rispetto al 2002), l'ipotesi media di 3.251 MTEp (+9% rispetto al 2002), mentre l'ipotesi massima di 3.330 MTEp (+12% rispetto al 2002).

Sempre sulla base delle previsioni demografiche, disaggregate per singolo comune, è stato possibile individuare i fabbisogni futuri del settore residenziale per macro aree omogenee (Bacini Energetico Territoriali) della provincia. In base allo scenario sviluppato, la domanda di energia provinciale del settore civile dovrebbe passare dai 626.299 Tep riscontrati nel 2000 ai 694.617 Tep nel 2014, con un aumento dell'11%. La previsione della domanda energetica del settore residenziale è stata anche calcolata con riferimento

alla stima dell'incremento abitativo previsto dai piani urbanistici dei comuni della provincia (la fonte utilizzata è il Mosaico dei PRG anno 2002). Applicando un indice di consumo alle nuove aree pianificate, è stato stimato un incremento complessivo della domanda del settore residenziale pari al 16%, passando dai 626.299 Tep riscontrati nel 2000 ai 728.251 Tep

Riguardo il settore produttivo la previsione sulla domanda energetica è stata stimata considerando l'indicatore di consumo per ettaro di area produttiva urbanizzata e gli ettari di aree produttive di nuovo insediamento pianificate da piani urbanistici di ciascun Comune della provincia. Tale stima considera quindi costante nel tempo la composizione "merceologica" del tessuto produttivo di ciascun Bacino Energetico Territoriale. Complessivamente si prevede un incremento del 23%.

Nel presente lavoro è stata costruita una banca dati georeferenziata degli attuali impianti di produzione di energia esistenti ed autorizzati (vedi figura 2), che rappresenta un primo passo verso una sistematizzazione della conoscenza delle infrastrutture energetiche del territorio provinciale, oggi frammentata tra svariati enti e soggetti operanti nel mercato dell'energia. La produzione annuale di energia degli impianti censiti in provincia di Modena, è pari a 145.157 Tep, di questi il 64% proviene da impianti di cogenerazione, il 24% da impianti idroelettrici e microidroelettrici, il 6% da termovalorizzazione dei rifiuti, il 3% da impianti a turbogas e da biogas da discarica. Come si evince rispetto ad un fabbisogno al 2002 di 2,98 MTep, tale produzione copre solo il 4,8 % della domanda complessiva evidenziando una forte dipendenza energetica dall'esterno.

Per ciascuna risorsa disponibile sul territorio è stato individuato il potenziale energetico derivante dallo sfruttamento da fonti rinnovabili di energia, mettendo in evidenza la prevalenza di talune risorse per Bacino al fine di individuare la vocazione specifica delle diverse parti del territorio provinciale. Complessivamente è stata stimata una potenziale produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili pari a 277 MTep all'anno, di questi il 40% deriva dallo sfruttamento delle biomasse forestali, il 26% da quelle agricole, il 14% dalla termovalorizzazione rifiuti, il 9% da biogas da liquami, ed infine il 4% da biomasse provenienti da potature e sfalci.

A livello di Bacino Territoriale, l'Area della Collina e della Montagna rappresenta il bacino con la massima propensione all'autosufficienza energetica con una potenzialità da fonti rinnovabili pari al 70% della domanda energetica.

Potenziale energetico

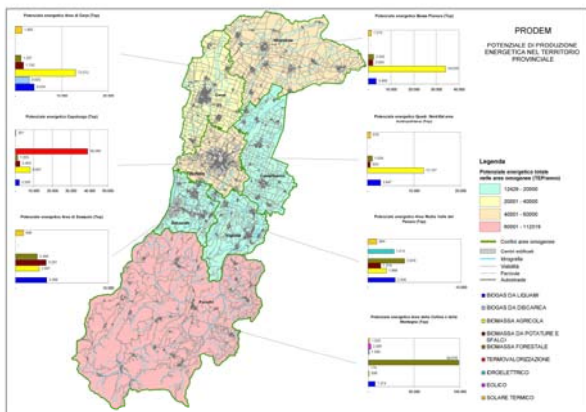


Figura 2 – Potenziale di produzione energetica del territorio provinciale

E' stato stimato che l'introduzione di misure di risparmio energetico negli edifici del parco edilizio del 1946 – 1971 in fase di riqualificazione tali da assicurare un consumo inferiore ai 90 kWh/m2, comporterebbe una diminuzione del 36,6%, con benefici maggiori per quei Bacini con una elevata presenza di tale patrimonio (Capoluogo, Sassuolo, Carpi).

Per ciascun Bacino Energetico Territoriale è stata quindi redatta una scheda descrittivo-interpretativa articolata nei punti seguenti:

- Caratteri e dinamiche del sistema insediativo (sintesi caratteristiche della matrice territoriale) e quadro programmatico del PTCP;
- la domanda di energia attuale, dinamiche e scenari;
- caratteristiche dell'offerta e energetica e del potenziale da FER;
- analisi SWOT energetica (tenendo conto degli scenari evolutivi).

Di seguito si riporta un estratto delle Schede relativo alla sola sintesi diagnostica declinata con la metodologia dell'analisi SWOT (analisi swot energetica) per il Bacino della Collina e della Montagna.

Analisi swot energetica per il bacino della collina e della montagna

Area della collina e della montagna	
Fattori di debolezza	
<input type="checkbox"/>	Condizioni meteorologiche d'ambito, quali la diminuzione delle temperature ed un incremento maggiore domanda energetica per il riscaldamento.
<input type="checkbox"/>	Elevata frammentazione del sistema insediativo della residenza e della produzione.
<input type="checkbox"/>	Presenza significativa di centri edificati caratterizzati da una densità insediativa particolarmente bassa.
<input type="checkbox"/>	Oltre il 60 % della popolazione urbana risiede secondo modelli insediativi a bassa e bassissima densità (< di 20 ab./ha).
Rischi	
<input type="checkbox"/>	Aumento della frammentazione delle agglomerazioni produttive e della residenza soprattutto nella fascia a ridosso dell'area pedecollinare.
<input type="checkbox"/>	Rischi connessi allo sviluppo delle reti per la distribuzione di energia elettrica.
Fattori di forza	
<input type="checkbox"/>	Condizioni climatiche maggiormente favorevoli al risparmio energetico nei mesi estivi per la presenza di brezze legate alla morfologia.
<input type="checkbox"/>	Presenza di una quota significativa sul totale della popolazione urbana residente secondo modelli insediativi di medio – alta densità (Pavullo)
Opportunità	
<input type="checkbox"/>	Presenza di alcune agglomerazioni produttive particolarmente vocate allo sviluppo della cogenerazione (Pavullo).
<input type="checkbox"/>	Elevata disponibilità, di biomassa forestale per la produzione energetica.
<input type="checkbox"/>	Presenza di siti idonei per lo sfruttamento di energia eolica.
<input type="checkbox"/>	Attraverso il pieno sfruttamento del potenziale da FER locale è possibile soddisfare sino al 70 % della domanda futura di energia in un'ottica di autosufficienza di Bacino.

Tabella 1 – Swot analisi energetica della collina e della montagna

Seguono gli indirizzi normativi per l'integrazione della variabile energetica negli strumenti di governo del territorio.

CONCLUSIONI

Appare evidente che la natura di "metapiano" del prodotto di questo lavoro ha consentito, nell'ambito di una tematica fortemente sperimentale come quella in oggetto, di evidenziare quale output di lavoro, prima ancora degli esiti più formali (norme più o meno cogenti, procedure, cartografie, propri di un Piano etc.), alcuni percorsi di riflessione, approfondimento, ricerca, confronto e condivisione, che appaiono necessari per addivenire ad una effettiva integrazione ed applicazione negli

strumenti di governo del territorio.

Gli esiti di questo lavoro non vanno pertanto letti nella prevalente o sola accezione di un prodotto completo, pronto per essere applicato nei processi di governo del territorio, quanto nella loro valenza suggestiva, che apre una tematica, quella dell'integrazione tra urbanistica e variabile energetica, cerca di delinearne i campi d'azione, i confini di intervento, di evidenziare buone pratiche che possono divenire buone regole di riferimento, fornire una prima lettura in chiave energetica del territorio e conseguenti indirizzi di intervento.

Il metapiano in termini generali propone:

- processi di "densificazione" urbana e promozione di un modello di città più compatta;
- subordinazione della nuova crescita urbana e della riqualificazione delle zone dismesse, particolarmente in zone problematiche per l'approvvigionamento energetico, all'utilizzo delle FER ovvero all'introduzione di sistemi di risparmio ed ottimizzazione energetica;
- l'avvio di iniziative di rigenerazione ambientale anche attraverso il potenziamento della biomassa vegetale in ambito urbano (forestazione, aumento della densità arborea delle aree verdi,..), la promozione di mix funzionali in grado di favorire la compresenza di produttori ed utilizzatori di energia in modo da agevolare lo sviluppo di un modello energetico diffuso
- la polarizzazione delle grandi funzioni urbane energivore in modo che risulti conveniente lo sfruttamento delle forme di cogenerazione e teleriscaldamento
- l'inserimento nei regolamenti edilizi di requisiti prestazionali per gli edifici e la certificazione energetica
- la promozione della sostenibilità energetica degli insediamenti produttivi, operando scelte selettive rispetto alla localizzazione di nuove aree produttive e ampliamento di quelle esistenti
- la promozione di politiche integrate per la riqualificazione energetica delle zone edificate nel periodo 50/70 (in primo luogo le periferie urbane)
- l'integrazione fra recupero ad usi urbani dei fabbricati agricoli e politiche di promozione del risparmio energetico
- la promozione delle FER in relazione allo sviluppo degli insediamenti agricoli e zootecnici.

Infine dallo Studio sono emersi alcuni temi di approfondimento, e che qui vengono richiamati anche in ordine ad un criterio di priorità.

I temi di approfondimento discendono anche da una ricognizione dei deficit conoscitivi riscontrati nell'ambito di questo lavoro.

Nell'ambito del progetto PRODEM spesso ci si è trovati di fronte al problema della carenza o mancanza d'affidabilità dei dati e delle informazioni, indispensabili al fine di valutare correttamente sia la domanda di energia, sia il livello di infrastrutturazione energetica del territorio, sia le potenzialità da fonti rinnovabili di energia.

Oltre alla mancanza di dati, risulta necessario attivare alcuni percorsi di approfondimento e ricerca, specie per individuare degli indicatori prestazionali per verificare gli impatti energetici (ed emissivi) connessi a differenti scelte di assetto del territorio, quali ad esempio la definizione di indicatori di consumo /emissioni per tipi insediativi, l'ottimizzazione delle densità e dei mix funzionali in rapporto agli effetti energetici, il quadro micro climatico delle diverse zone della provincia e la definizione di modelli di analisi e di indirizzi progettuali alla scala comunale od urbana inerenti gli aspetti del micro-clima in rapporto alle scelte di

pianificazione.¹

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1) .Provincia di Modena, Assessorato Difesa del Suolo e Tutela dell'Ambiente, Ufficio Energia; Piano d'Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile della Provincia di Modena (PAESS), 2002.
- 2) Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bologna, 2004.
- 3) Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Grosseto, 2003.
- 4) California Energy Commission, Oregon Department of Energy, Washington State Energy Office, The energy yardstick: Using place3s to create more sustainable communities, August 1996.
- 5) Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sul rendimento energetico nell'edilizia, 2002/91/CE
- 6) Delibera di Giunta N. 2000/268 del 22/02/2000 – Regione Emilia Romagna; Schema di Regolamento edilizio tipo – Aggiornamento dei requisiti cogenti (allegato A) e della parte quinta, al senso del comma 2, art. 2, L.R. n. 33/90
- 7) Regione Emilia Romagna, Servizio Energia, Indirizzi generali del Piano energetico regionale, marzo 2001;
- 8) Deliberazione della Giunta Regionale 16 gennaio 2001, n. 21, Regione Emilia Romagna, Requisiti volontari per le opere edilizie. Modifica e integrazione dei requisiti raccomandati di cui all'allegato B) al vigente Regolamento edilizio tipo (delibera della Giunta regionale 593/95;
- 9) Legge 09/01/91 n.9, Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.
- 10) Legge 09/09/91 n.10, Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili.
- 11) Decreti 22 aprile 2001, Efficienza e risparmio energetico negli usi finali, Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato di concerto con il Ministro dell'Ambiente.
- 12) Legge regionale 20/2000 Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio.
- 13) 3° Report di sostenibilità della provincia di Modena. Indicatori socio-economico-ambientali di area vasta, Febbraio 2004, a cura di Associazione Mario del Monte.

¹ Si ringraziano inoltre: Alberto Pedrazzi e Fabio Cervi Servizio Risorse del Territorio e Impatto Ambientale; Lucia Morretti e Nadia Quartieri, Servizio Pianificazione Territoriale e Paesistica; Francesca Sorricaro; Antonio Kaulard e Patrizia Melis di ECO&ECO; Vittorio Borsaldi e Luisa Guerra di ARPA MODENA; Luca Cesari; Antonio Disi di ENEA; Enrico Notari, collaboratore del Servizio Pianificazione Territoriale e Paesistica.

