

**RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE
DEL PIANO ENERGETICO
DI ATTUAZIONE 2011-2013
DELL'EMILIA-ROMAGNA**

08 aprile 2011

SOMMARIO

0	INTRODUZIONE E SINTESI NON TECNICA.....	1
0.1	Articolazione dei capitoli del rapporto ambientale.....	2
1	VALUTAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE ATTUALE	7
1.1	Condizioni del sistema energetico rilevanti per l'ambiente.....	8
1.2	Cambiamenti climatici	21
1.3	Qualità dell'aria	29
1.4	Acque interne.....	39
1.5	Suolo	44
1.6	Rifiuti	48
1.7	Biodiversità e paesaggi naturali sensibili.....	50
1.8	Rischi d'incidente e pericoli sanitari	57
1.9	Fattori positivi e negativi dello stato attuale	66
2	VALUTAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI PIANO	71
2.1	Sintesi degli obiettivi del piano	73
2.2	Coerenza ambientale interna	77
2.3	Coerenza ambientale esterna	84
2.4	Partecipazione in materia ambientale	100
3	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PIANO	102
3.1	Valutazione delle alternative	105
3.2	Incidenza sulla Rete Natura 2000.....	114
4	MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE	117
5	BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	128
6	ALLEGATO: Siti Natura 2000 in Emilia-Romagna (Sic e Zps)	133

0 INTRODUZIONE E SINTESI NON TECNICA

Il presente rapporto ambientale riguarda la valutazione preliminare degli effetti ambientali del Secondo Piano Triennale Di Attuazione Del P.E.R. 2011-2013, di seguito chiamato piano energetico.

Il 14 novembre 2007 l'Assemblea Legislativa dell'Emilia-Romagna ha approvato il Piano Energetico Regionale (PER). La Regione si è dotata così di uno strumento strategico fondamentale per seguire e governare il decisivo intreccio fra energia, economia e ambiente e per costruire consapevolmente un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita. L'attuazione del piano generale è affidata ai piani triennali. La stesura di riferimento del piano energetico regionale valutata è quella realizzata dalla Regione Emilia-Romagna nel 28 marzo 2011, intitolata "Il Secondo Piano Triennale Di Attuazione Del P.E.R. 2011-2013".

Il piano energetico qui valutato delinea scenari evolutivi di breve termine (2013) e di medio termine (2020), del sistema energetico regionale, specificando obiettivi e linee d'intervento, soprattutto in termini di risparmio energetico, valorizzazione delle fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni in atmosfera. All'attuazione del piano energetico concorrono, oltre alla Regione, diversi soggetti pubblici e privati, con il coordinamento degli strumenti pubblici d'intervento regionali e locali.

L'esigenza di provvedere alla valutazione preventiva degli effetti sull'ambiente di determinati piani è stabilita da norme europee, nazionali e regionali. I principi fondamentali della valutazione ambientale dei piani (Decreto Legislativo n° 152/2006 "Norme in materia ambientale", Legge regionale dell'Emilia-Romagna n° 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e uso del territorio") sono i seguenti.

- L'integrazione delle considerazioni ambientali nell'elaborazione di piani e programmi; in particolare è necessario che durante l'elaborazione di un piano, prima della sua adozione siano valutati preventivamente gli effetti ambientali derivanti dell'attuazione delle scelte fatte.
- Il contributo a definire indirizzi più sostenibili e iter decisionali più partecipati inerenti alla conoscenza degli effetti ambientali dei piani o dei programmi; il rapporto ambientale preliminare su questi effetti dovrebbe avvantaggiare la gente, fornendo loro il quadro di riferimento in cui operare per partecipare alle fasi di formazione e approvazione del piano.

0.1 Articolazione dei capitoli del rapporto ambientale

Il presente rapporto ambientale intende esaminare le interferenze sulle risorse ambientali del nuovo piano energetico regionale. In conformità con la normativa vigente nel presente rapporto sono state selezionate le problematiche ed i connessi indicatori rilevanti, descrivendo le condizioni e le tendenze del sistema energetico-ambientale evidenziandone le maggiori criticità. L'analisi ha permesso di valutare le scelte del piano, di giudicare i suoi obiettivi, di evidenziare le opportunità di miglioramento, di identificare le coerenze rispetto alla sostenibilità ambientale, di impostare un modello alla base del monitoraggio degli effetti ambientali connessi all'attuazione del piano.

La presente valutazione è stata realizzata attraverso lo stretto rapporto di collaborazione tra ARPA Emilia-Romagna ed il Servizio Energia ed Economia Verde della Regione. Comunque il rapporto ambientale, nella presente stesura non fornisce risultati definitivi, ma delinea un processo: la sua funzione consiste essenzialmente nell'evidenziare problemi di sostenibilità dello sviluppo, contrasti potenziali in materia di ambiente, nel rendere manifesti scenari, nel classificare le alternative possibili e supportare la messa in opera di processi virtuosi di governo ambientale.

La valutazione ambientale del piano è anche uno strumento per evidenziare le esigenze connesse allo scambio di informazioni fra le strutture competenti in materia di gestione di territorio, energia e ambiente.

Il primo capitolo del rapporto riguarda la valutazione dello stato ambientale attuale. Qui vengono sistematicamente descritti gli indicatori ambientali nel loro stato di riferimento attuale e passato, che possono essere influenzati dalle scelte di piano. Si è cercato soprattutto di evidenziare i fattori critici che attualmente sono rilevabili nel contesto regionale e che meritano particolare impegno valutativo.

Il secondo capitolo riguarda la valutazione ambientale degli obiettivi del piano energetico. Esso riassume gli obiettivi di sviluppo principali, mettendoli in rapporto con le politiche e gli strumenti di governo ambientale, per valutare se nella stesura del piano si è considerata l'esigenza della protezione ambientale.

Il terzo capitolo riguarda la valutazione degli effetti ambientali del piano. In esso è contenuta un confronto tra scelte alternative di piano, effettuata attraverso modelli e indicatori ambientali. In particolare si apprezza il divario tra possibili scelte alternative di piano.

Il quarto capitolo riguarda il monitoraggio e controllo ambientale degli effetti ambientali stimati in questa fase preliminare. Esso intende delineare le principali future linee di valutazione ambientale durante la gestione del piano energetico durante la sua gestione ed al termine del suo periodo di validità (in-itinere ed ex-post).

0.1.1 Valutazione dello stato ambientale attuale

Questo primo capitolo intende descrivere le esistenti condizioni dello stato ambientale di riferimento, cioè le condizioni su cui si inserisce il piano, analizzate prescindendo dalle sue scelte. In pratica il rapporto esamina la dimensione e la diffusione delle fonti di stress per le risorse ambientali esistenti, su cui poi interverranno le scelte del piano, scostandosi così dalla tradizionale ottica correttiva di governo dell'ambiente (ex-post, a valle dei danni già avvenuti). A questo scopo è stato effettuato un processo di selezione di problematiche ed indicatori rilevanti, capaci di descrivere le condizioni e le tendenze evolutive del sistema energetico-ambientale, stimando i trend evolutivi della realtà regionale per evidenziare le maggiori criticità legate al settore energetico. I temi analizzati riguardano:

- § i consumi e le produzioni di energia,
- § l'atmosfera e cambiamenti climatici,
- § le acque interne,
- § il suolo,
- § i rifiuti,
- § il paesaggio, la biodiversità e le zone naturali,
- § i rischi d'incidente e pericoli sanitari.

Il capitolo si chiude con una valutazione dei fattori di forza, delle opportunità, i fattori di debolezza ed i rischi ambientali (analisi SWOT). Questa schematizzazione del contesto ambientale consente di evidenziare sia i problemi sia gli aspetti favorevoli del sistema influenzato dal piano energetico. Particolare enfasi è data agli aspetti legati alle emissioni di gas inquinanti e di anidride carbonica, gas responsabile dell'effetto serra.

0.1.2 Valutazione ambientale degli obiettivi del piano

Questo capitolo intende valutare la coerenza tra obiettivi del piano energetico e quelli ambientali (o di sviluppo sostenibile in senso lato). Ciò serve ad individuare preventivamente e gestire potenziali

contrasti tra i soggetti interessati, ad inquadrare i limiti del piano, le sue opportunità considerate, al fine di identificare la congruità/criticità dei suoi contenuti strategici rispetto alla sostenibilità ambientale. Più in particolare l'analisi di coerenza degli obiettivi è divisa in due parti:

- coerenza interna, risponde sostanzialmente alla domanda *“i contenuti e le valutazioni del piano energetico sono coerenti tra di loro sotto il profilo ambientale?”*;
- coerenza esterna, risponde sostanzialmente alla domanda *“gli obiettivi del piano energetico sono coerenti con altri obiettivi di tipo ambientale?”*.

La politica energetica regionale si assume il compito di contribuire al miglioramento delle condizioni di sicurezza degli approvvigionamenti di energia in quantità commisurata ai reali fabbisogni della società regionale, in condizioni di sostenibilità ambientali e territoriali. Sotto questo punto di vista essa si interessa di:

- sviluppare degli impianti di produzione di energia alimentati con fonti rinnovabili;
- limitare i consumi di energia con azioni di risparmio e miglioramento dell'efficienza;
- definire criteri e strumenti per ridurre le emissioni in atmosfera causate dal sistema energetico regionale.

In relazione alle scelte strategiche del piano energetico si può affermare che c'è coerenza tra la valutazione dello stato ambientale attuale (cfr. l'analisi dei fattori positivi e negativi dell'ambiente di riferimento, di cui al precedente capitolo 1) e gli obiettivi assunti dal piano energetico per la sua scala di intervento. In pratica si rileva che gli obiettivi di sviluppo selezionati prendono in considerazione le questioni ambientali problematiche. La coerenza ambientale del piano è basata sulla sua capacità di rispondere alle questioni ambientali presenti nel territorio regionale senza trascurare di farsi carico delle questioni d'ambito più generali: ciò vale in particolar modo con riferimento alla riduzione degli sprechi energetici ed alla valorizzazione delle fonti rinnovabili.

Gli obiettivi di piano sono tra loro sinergici e sono in linea con i programmi ambientali predefiniti a livello comunitario, nazionale e regionale. Gli obiettivi posti dal piano per il risparmio energetico, l'uso razionale dell'energia e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili hanno notevole rilevanza positiva per l'ambiente e per lo sviluppo sostenibile del sistema regionale. Il piano energetico quindi è uno strumento utile al perseguimento degli obiettivi di un'economia nuova, a basso contenuto di carbonio nelle sue emissioni, per la riduzione dei emissioni inquinanti e per favorire migliori condizioni di compatibilità ambientale del sistema energetico anche se per quest'ultimo obiettivo permangono alcuni elementi di incertezza, soprattutto in relazione ad alcuni settori economici, come i trasporti o il supporto finanziario delle fonti energetiche rinnovabili, per i quali servirebbero interventi più coordinati a livello statale. Nel rapporto si valutano positivamente

la coerenza del piano energetico sia con i criteri di tutela della qualità dell'aria sia con la necessità di promuovere la partecipazione pubblica in merito alle decisioni di piano.

0.1.3 Valutazione degli effetti ambientali del piano

Questo capitolo intende stimare gli effetti ambientali del piano, in via preventiva, cercando soprattutto di prevedere quale sarà il contributo nella riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera senza aumentare eccessivamente i costi economici. L'analisi ha permesso di confrontare le scelte possibili per il raggiungimento di obiettivi energetico-ambientali, mettendo le basi per le fasi valutative future del piano.

Nel complesso si valuta che le scelte del piano energetico potranno avere effetti positivi per l'ambiente, in particolare per quello che riguarda la riduzione dei consumi di energia fossile e lo sviluppo di nuove modalità per produrre energia da fonti rinnovabili. A fronte di un trend evolutivo passato ambientalmente critico, il piano produce degli effetti positivi, anche se permangono taluni dubbi sulla effettiva disponibilità di risorse e la conseguente capacità di raggiungere tutti i traguardi ambientali. Ad esempio per quanto riguarda le emissioni le sole azioni di piano, senza il coordinamento con le politiche di altri settori, non potranno cogliere appieno gli obiettivi ambiziosi di qualità prefissati dall'Unione Europea. Le prestazioni positive del piano dovranno essere integrate da un concerto di politiche in materia di sviluppo e di ambiente, in modo da raggiungere pienamente i traguardi dello sviluppo sostenibile.

0.1.4 Monitoraggio e controllo ambientale

Questa parte mira a sintetizzare i processi di monitoraggio e controllo ambientale del piano. Gli effetti ambientali positivi del piano dovranno essere sistematicamente verificati utilizzando indicatori e sistemi di supporto decisionale. L'esatta distribuzione quantitativa degli impianti energetici e degli interventi pianificati allo stato attuale non è precisamente collocata sul territorio regionale: i contenuti attuali del piano prendono in esame misure ed azioni in generale senza un'articolazione progettuale o locale; perciò nel capitolo sul monitoraggio si forniscono le linee altrettanto strategiche e generali per impostare il programma di monitoraggio con la definizione degli indicatori energetico-ambientali da controllare periodicamente. Nel seguito si riporta una lista non esaustiva dei possibili indicatori utili per il monitoraggio ambientale del piano. Tale lista andrà precisata in fase di predisposizione definitiva del programma di monitoraggio, inserendo specifiche tecniche in ciascuna scheda-indicatore.

Controllo del consumo di energia:

- consumo interno lordo regionale (per fonti);
- consumo finale (per settore e per fonti);
- richiesta di energia elettrica.

Controllo della produzione di energia

- produzione da fonti rinnovabili (per tipologia)
- produzioni da fonti convenzionali (per tipologia)
- produzione di energia elettrica (per fonti e per principali tipologie di impianti).

Controllo dell'efficienza energetica-ambientale

- Intensità energetica (complessiva e settoriale)
- Intensità elettrica (complessiva e settoriale)
- Consumi specifici di energia settoriale (es. consumo per unità di superficie utile delle abitazioni)
- Consumi specifici di energia per kWh prodotto dagli impianti termoelettrici

Controllo delle emissioni in atmosfera

- Emissioni di CO₂ del sistema energetico regionale.
- Emissioni inquinanti del sistema energetico regionale ().
- Fattori di emissione atmosferica (per settori, per fonti, per NO_x, SO_x, polveri, COV, CO)

1 VALUTAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE ATTUALE

L'analisi dello stato ambientale attuale nel territorio regionale influenzato dal piano ha l'obiettivo di mettere in evidenza gli aspetti positivi o negativi presenti. Essa riveste una specifica funzione ai fini della definizione delle sensibilità, degli elementi critici legati al processo decisionale. E' un'analisi di contesto che fornisce una prima descrizione del sistema ambientale e territoriale di riferimento ed offre le basi di conoscenza per le valutazioni degli effetti causati dalle scelte di piano. Identificare le questioni ambientali più rilevanti concorre a definire il livello di conoscenza necessaria per pianificare in modo consapevole e quindi permette di contestualizzare i problemi più importanti del rapporto *energia-ambiente*. Con la valutazione dello stato attuale è opportuno strutturare una gerarchia di problemi ambientali rilevanti ai fini degli argomenti di piano.

L'analisi dello stato attuale consente altresì di verificare la disponibilità delle informazioni necessarie e di mettere in luce le eventuali carenze informative. Il sistema informativo energia-ambiente di Arpa ed i sistemi informativi della Regione costituiscono riferimenti fondamentali per questa analisi di contesto. Le fonti informative di primaria importanza sono le Relazioni sullo Stato dell'Ambiente regionale, i documenti del reporting ambientale, tra cui il rapporto ambientale del precedente piano energetico regionale 2007, e le attività di monitoraggio ambientale condotte dall'Agenzia. Per definire gli indicatori d'analisi nelle diverse componenti ambientali si possono assumere soprattutto quelli della VAS del PER 2007, aggiornati anche attraverso le attività di monitoraggio sistematico di Arpa. La base di conoscenza posta in essere con il PER 2007 dev'essere sviluppata con continuità anche in futuro così da permettere il controllo dei mutamenti conseguenti alla gestione dell'energia a scala regionale.

1.1 Condizioni del sistema energetico rilevanti per l'ambiente

1.1.1 Inquadramento generale

I consumi finali di energia presentano un quadro difficile a livello europeo, italiano e regionale. L'Unione Europea attualmente importa oltre la metà dell'energia consumata, in gran parte da fonti fossili, e la tendenza è in aumento. L'elevata volatilità nel mercato del petrolio è un fattore di debolezza ulteriore (anche perché i prezzi del gas nei contratti di lungo termine sono molto spesso in linea con i prezzi del petrolio). L'International Energy Outlook 2010 dell'EIA-DOE indica peraltro una diminuzione della quota del petrolio nel soddisfacimento della domanda di energia primaria: gli elevati prezzi del petrolio confermano la sostituzione di questo combustibile con altri meno costosi. Inoltre secondo lo scenario tendenziale dell'ETP 2010 la richiesta complessiva di energia primaria (TPES) dei Paesi OCSE europei dovrebbe crescere ad un tasso annuale dello 0,1% dal 2007 al 2050; per cui assumendo i tassi storici di disaccoppiamento tra il PIL e l'uso di energia primaria, nel 2050 l'energia necessaria per unità di PIL diminuirebbe del 35% rispetto al 2007, ed i combustibili fossili avrebbero un ruolo pari al 75% della TPES (minore del 79% del 2007); il consumo di petrolio diminuirebbe del 19%, quello del gas subirebbe un aumento del 38%, trainato dalla domanda per generazione di elettricità; il contributo alla TPES del carbone e del nucleare essi dovrebbero diminuire, rispettivamente di circa 7 e 4 punti percentuale. Le tendenze delineate sarebbero accompagnate da un aumento del contributo delle fonti rinnovabili, le quali giocherebbero un ruolo fondamentale nello scenario tendenziale ed ancor di più nello scenario di accelerazione tecnologica.

In questo quadro l'Unione europea ha approvato nel 2008 un pacchetto di misure per ridurre i suoi consumi di energia, le emissioni serra e migliorare l'efficienza energetica (strategia "20-20-20"). Gli strumenti di mercato, come le imposte o le sovvenzioni, e gli strumenti finanziari comunitari sostengono concretamente la realizzazione degli obiettivi di efficienza energetica, sviluppo delle fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni serra.

L'abbattimento delle emissioni richiede notevoli sforzi e per la maggior parte esso dovrebbe essere realizzato nel settore trasporti, in secondo luogo nel settore residenziale e terziario ed infine nel settore della generazione elettrica. Tali sforzi potrebbero essere più che ricompensato dal risparmio di combustibile dovuto all'uso più efficiente dell'energia. Anche la crescita delle fonti rinnovabili si inserisce in questo contesto. Il loro sviluppo ancora è ostacolato dalla presenza di alcune barriere, non solo di natura economica, come ad esempio la presenza di elevati tempi per le procedure di

autorizzazione, i cambiamenti frequenti della normativa di riferimento, la ridotta informazione, l'accettabilità sociale su alcuni tipi di rinnovabili, i limiti delle infrastrutture di rete, l'inadeguatezza dei meccanismi di internalizzazione dei costi ambientali delle emissioni di gas serra. Molte risorse statali sono state utilizzate per favorire le fonti rinnovabili. La competitività delle tecnologie FER aumenterebbe molto nell'ipotesi d'introduzione di una "carbon tax" efficace (e di contestuale graduale rimozione dei sussidi presenti sui combustibili fossili (e nucleari a scala europea).

In questo quadro ogni Stato membro dell'Unione ha predisposto un piano d'azione nazionale per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. All'Italia è assegnato l'obiettivo di aumentare entro il 2020 la produzione di energia da fonti rinnovabili di una quota almeno pari al 17% dei suoi consumi finali.

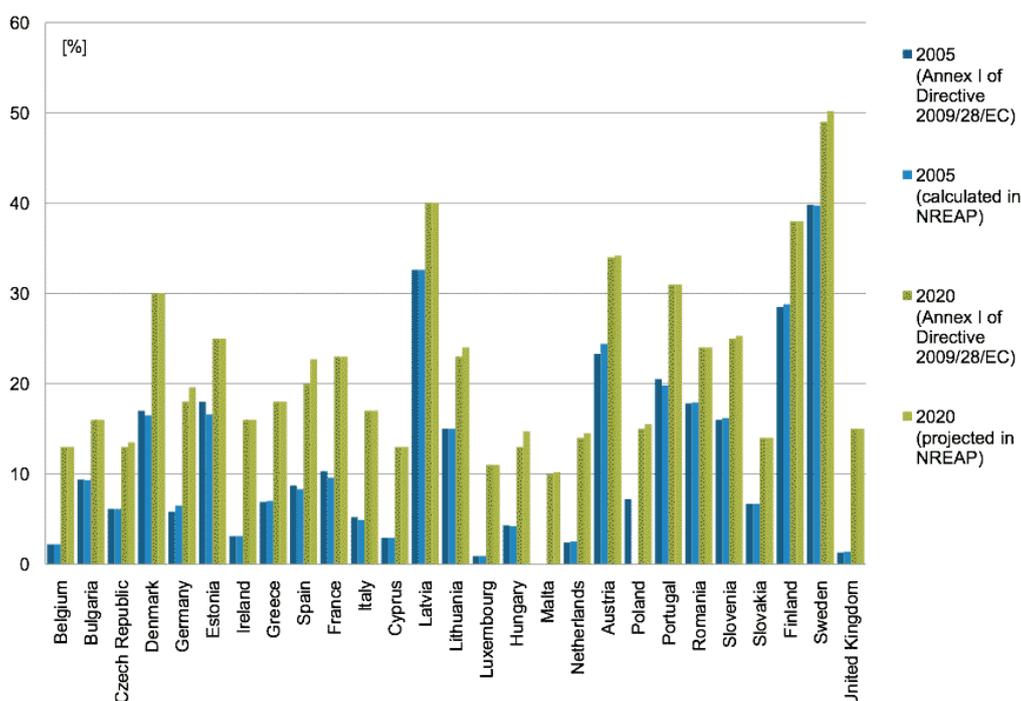


Figura. Obiettivi europei di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili per gli Stati europei (Direttiva 2009/28/CE) in relazione agli obiettivi contenuti nei piani d'azione nazionali per le fonti rinnovabili (National Renewable Energy Action Plans, NREAP; fonte: Aea, 2011).

In Italia la domanda di energia primaria, nel 2009, si è attestata oltre i 180 Mtep e deriva da una contrazione dell'apporto delle fonti fossili fronte della crescita delle rinnovabili (+14%) e delle importazioni di energia elettrica (+11%). La composizione percentuale della domanda per fonte, conferma la specificità italiana, nel confronto con la media dei Paesi dell'Unione Europea, relativamente al maggior ricorso a petrolio e gas, all'import strutturale di elettricità, al ridotto

contributo dei combustibili solidi (7% dei consumi primari di energia) oltre al non ricorso alla fonte nucleare. Si rileva in particolare la contrazione delle fonti fossili che interrompe i trend fino al 2008; va quindi segnalata la crescita delle rinnovabili.

I consumi finali di energia in Italia hanno subito una contrazione di oltre il 5% rispetto al 2008, con una flessione dei consumi del settore trasporti, un incremento nel settore civile (legato alla variabilità climatica) e la contrazione dei consumi industriali per la recessione economica.

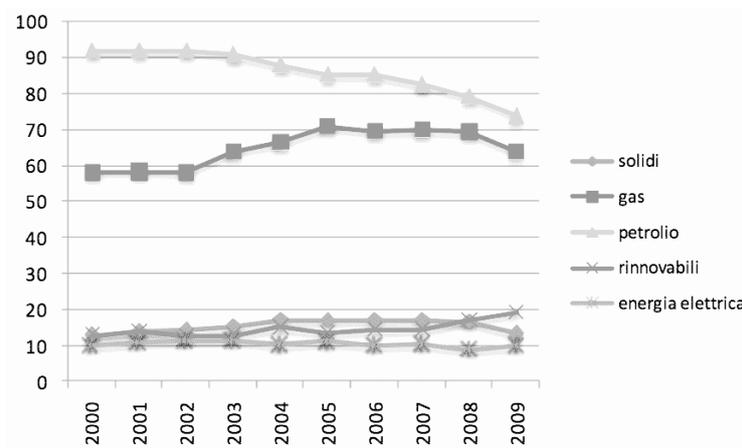


Figura. Domanda di energia primaria per fonte in Italia, negli anni 2000-2009 (Mtep; fonte: Enea, 2010).

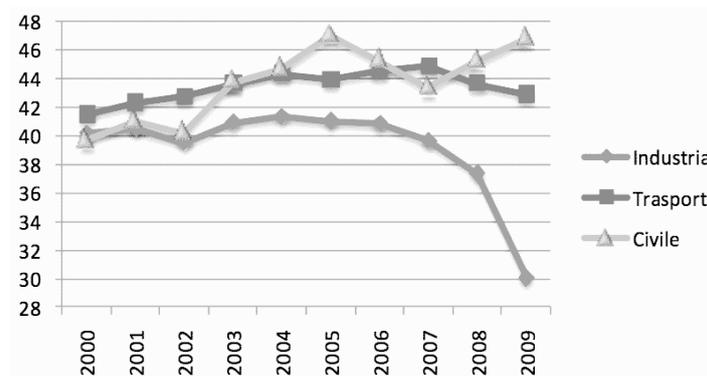


Figura. Consumi finali di energia per settore in Italia anni 2000-2009 (Mtep; fonte: Enea, 2010).

In Italia il consumo interno lordo da fonti energetiche rinnovabili (FER) è in forte aumento. Ancora l'idroelettrico rappresenta la principale fonte per oltre i 2/3 della produzione elettrica nazionale da FER, seguito dal settore geotermico, e dalla produzione e dall'eolico. Il settore fotovoltaico è quello che mostra però il maggiore incremento relativo tra tutte le FER.

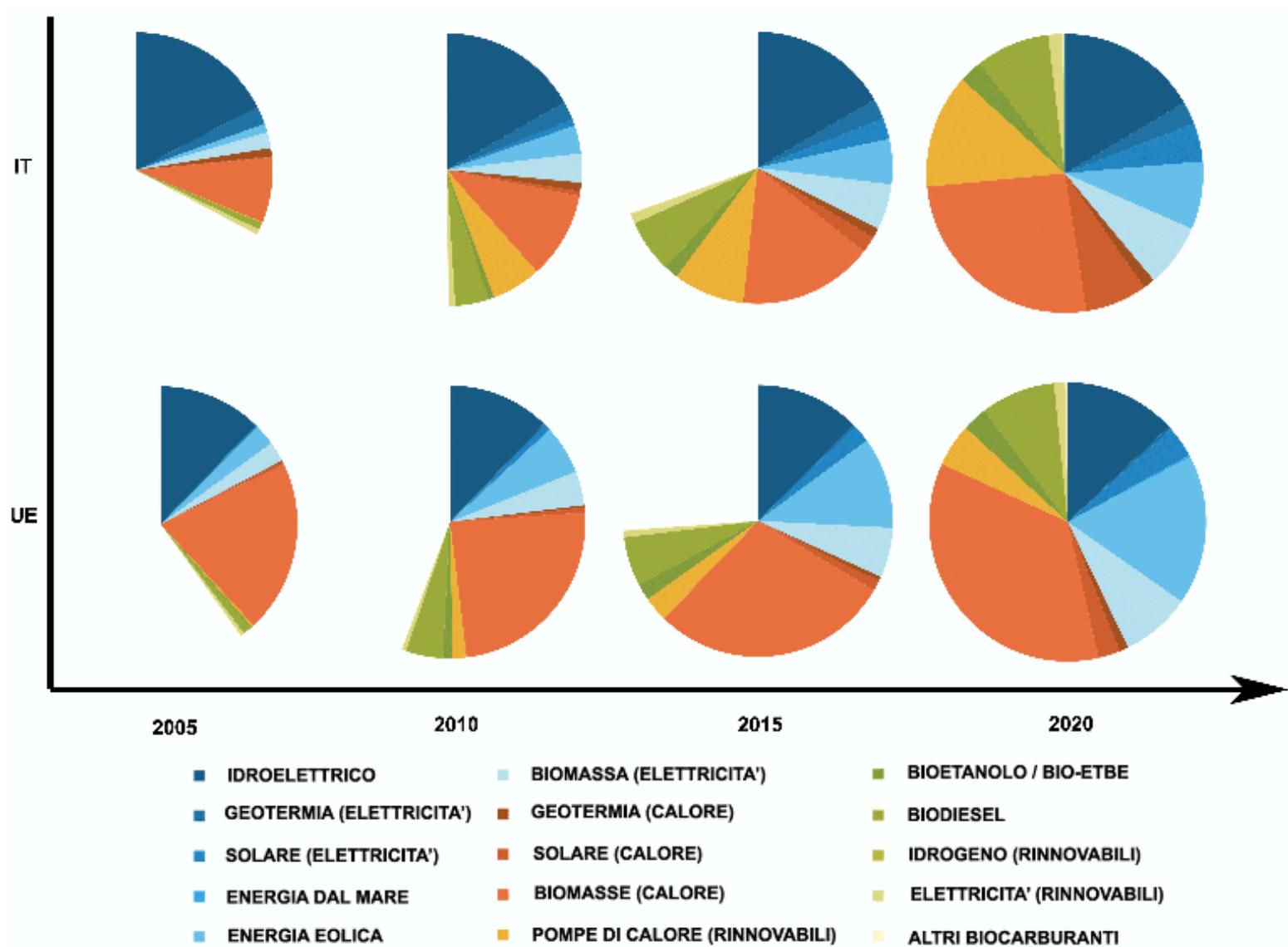


Figura. Traiettorie di sviluppo delle varie fonti rinnovabili per l'Unione europea e per l'Italia (fonte: Aea, 2011).

In Italia il Piano di azione nazionale (PAN) per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili ha definito obiettivi per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, la riduzione dei costi dell'energia, la promozione di filiere tecnologiche innovative, la tutela ambientale con la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti. L'Italia punterebbe a riequilibrare il mix energetico troppo dipendente dalle importazioni di combustibili fossili, rilanciando anche l'uso dell'energia nucleare. Gli scenari energetici tendenziali italiani sono coerenti con lo studio Primes preso a riferimento dalla Commissione Europea. Essi per il consumo finale lordo di energia al 2020 prevedono una forbice di valori compresi tra 145,6 e 131,21 Mtep. La legge n. 13/2009 prevede che gli obiettivi europei sull'uso delle energie rinnovabili siano ripartiti tra le regioni italiane, mentre il piano nazionale ha assunto molteplici obiettivi (definiti con legge n. 99/2009). Inoltre in Italia sono ancora attivi alcuni meccanismi di sostegno dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili (detrazioni fiscali delle spese sostenute per l'installazione di impianti, obblighi nei nuovi edifici d'uso delle fonti rinnovabili, ecc.). Per i trasporti il principale strumento per favorire le fonti rinnovabili è l'obbligo di immettere in consumo una determinata quota di biocarburanti (il biodiesel, il bioetanolo e il bioidrogeno) come percentuale del carburante tradizionale.

Oltre alla promozione delle fonti rinnovabili in Italia ci sono diverse altre politiche rilevanti per lo sviluppo dei sistemi energetici. Tra queste si citano il contenimento delle emissioni dei settori ETS, il piano di reintroduzione del nucleare (sospeso dopo l'incidente di Fukushima), realizzazione di alcuni nuovi impianti di generazione elettrica che ad oggi risultano programmati ed autorizzati, regolamentazione sui motori elettrici nuovi da immettere nel mercato a partire dal 2017 (devono essere di classe efficiente), regolamentazione del livello medio delle emissioni di CO₂ delle autovetture nuove, promozione di impianti che prevedono la cattura e il sequestro dell'anidride carbonica.

Per l'Emilia-Romagna le analisi del bilancio energetico e del bilancio elettrico offrono elementi di valutazione fondamentali per specificare domanda e offerta del sistema territoriale regionale. L'ultimo anno per cui sono disponibili dati completi è il 2007 che sono riportati nelle due tabelle seguenti (versioni sintetiche).

Tabella. Bilancio Energetico Regionale (tep, 2007, anno con dati completi più recenti; fonte ENEA)

	Comb. solidi	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	En. elettrica	Totale
Produzione interna	17	37	4.270	819	-	5.143
Saldo import-export	4	5.861	5.587	244	326	12.023
Bunkeraggi internazionali	-	347	-	-	-	347
Variazioni delle scorte	-	5	-	-	-	5
Disponibilità interna lorda	22	5.546	9.857	1.063	326	16.814
Ingressi in trasformazione	17	425	3.897	700	0	5.040
Centrali elettriche	17	22	3897	355		4.292
Cokerie	0	-	-	-		0
Raffinerie	-	403	-	-		403
Altri impianti	-	-	-	346		346
Uscite dalla trasformazione	0	467	0	0	2.257	2.724
Centrali elettriche					2257	2.257
Cokerie	-					0
Raffinerie	-	396	0	-		396
Altri impianti	-	72	0	0	-	72
Trasferimenti	0	-15	-2.097	-146	2.258	0
Energia elettrica	0	-15	-2.097	-146	2.258	0
Calore						0
Altro	0	0	0	0		0
Consumi e perdite	0	31	0	100	210	342
Disponibilità interna netta	4	5.556	5.960	263	2.373	14.156
Usi non energetici	0	418	0	0		418
Consumi finali	4	5.138	5.960	263	2.373	13.738
<i>Industria</i>	4	267	3.305	38	1.139	4.753
Industria manifatturiera di base	0	100	2.338	26	480	2.944
Industria manifatturiera non di base	4	163	967	11	643	1.788
<i>Trasporti</i>	0	4.046	143	0	42	4.231
Ferroviari e urbani	-	6	0	-	42	49
Stradali	-	3.978	143	-	0	4.121
Navigazione marittima e aerea	-	61	0	-	0	61
<i>Altri settori</i>	0	825	2512	225,12	1.192	4.754
Residenziale	0	416	1.769	224	442	2.851
Terziario	0	58	725	1	669	1.453
Agricoltura, Silvicoltura e Pesca	0	351	18	0	81	450

Tabella. Estratto del bilancio Elettrico Regionale del (GWh nel 2009)

Energia prodotta per fonte	
Idroelettrica	1.265,4
Termoelettrica	21.512,3
Geotermoelettrica	0,0
Eolica	20,6
Fotovoltaica	55,3
Totale produzione lorda	22.853,7
Servizi ausiliari alla produzione	597,4
Idroelettrica	1.247,7
Termoelettrica	20.932,8
Geotermoelettrica	0,0
Eolica	20,4
Fotovoltaica	55,3
Totale produzione netta	22.256,2
Energia destinata ai pompaggi	294,3
Produzione destinata al consumo	21.962,0
Saldo con le altre regioni	5.712,4
Energia richiesta	27.674,4
Perdite	1.589,2
Totale consumi	26.085,2

1.1.2 Richiesta regionale di energia

In regione nel 2007 l'energia consumata è stata circa pari a 16,8 milioni di tep. I consumi per settore si ripartiscono in maniera uniforme tra industria, i trasporti e gli altri settori (residenziale, terziario, agricoltura). Per i consumi elettrici nel 2009 il settore maggiormente energivoro in Emilia-Romagna è stato quello industriale, in cui viene consumato circa il 50% della domanda totale regionale annua di elettricità. La richiesta elettrica per unità di superficie è particolarmente elevata nelle province di Bologna, Ravenna e Rimini. I consumi elettrici in rapporto con gli addetti sono abbastanza in linea con la media nazionale. Nel comparto manifatturiero si registra un calo dei consumi pari al 15 % rispetto al 2008, causato sia dalla crisi congiunturale, sia da un aumento dell'efficienza energetica da parte delle settore industriale (in parte finanziato con fondi pubblici). Nel biennio 2007-2008 per la prima volta dal 1990, si è verificato un decremento del consumo elettrico procapite. Le tendenze degli indicatori indicano sia l'effetto negativo della congiuntura economica sia effetti positivi legati alle politiche energetiche degli ultimi anni. I consumi elettrici per abitante in Emilia-Romagna nel 2009 sono mediamente più elevati rispetto a quelli nazionali (+17%); ciò è causato dal tenore di vita mediamente più elevato e comunque indica residui margini di miglioramento dell'efficienza.

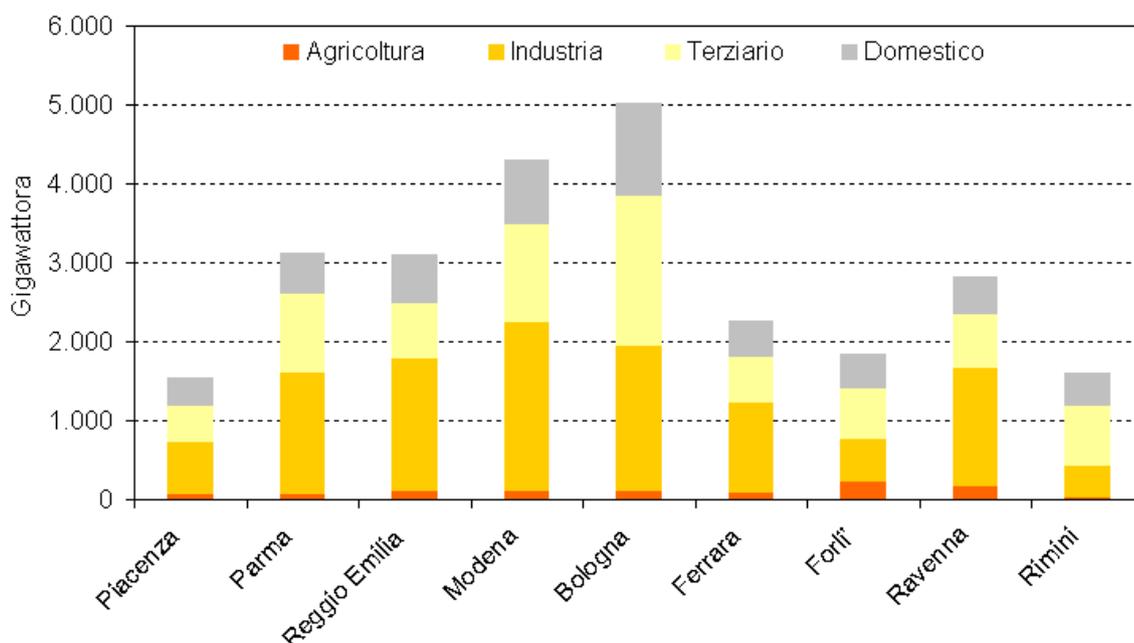


Figura. Consumi elettrici annui per macro settore e per provincia (fonte: Regione Emilia-Romagna e TERNA, Bilanci elettrici regionali, 2009)

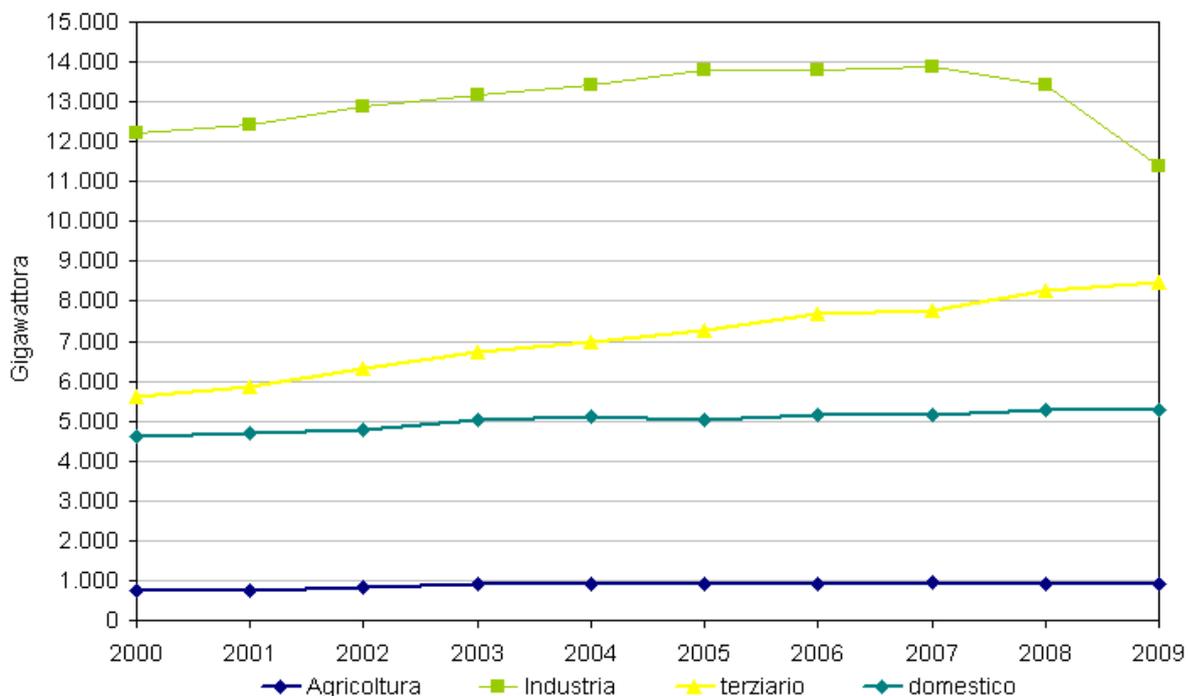


Figura. Trend regionale dei consumi elettrici per macro settore (fonte: Regione Emilia-Romagna e TERNA, Bilanci elettrici regionali, 2009)

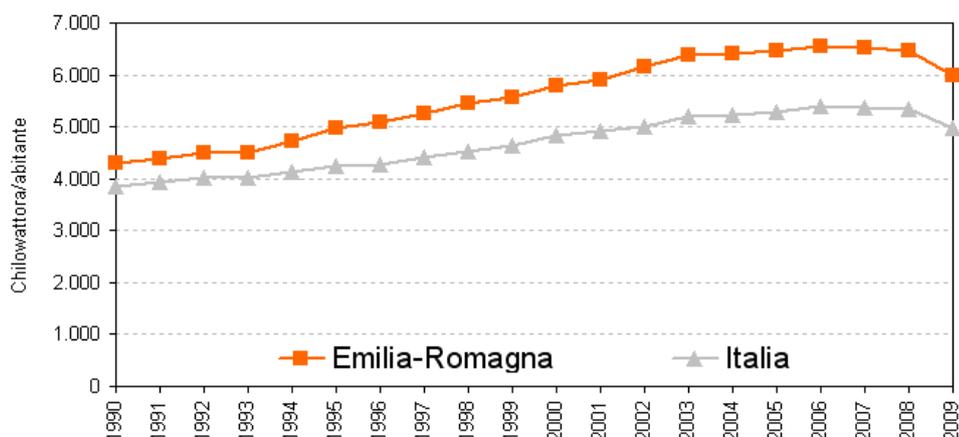


Figura. Consumi elettrici per abitante all'anno (1990-2009; fonte: TERNA, Serie storiche, 2008)

L'indice di intensità energetica del Pil descrive i consumi energetici, rapportandoli all'indice economico sulla ricchezza, ossia il Prodotto interno lordo (Pil) regionale. In pratica l'intensità energetica rappresenta l'efficienza nell'utilizzo di energia: minore è l'indice, maggiore è l'efficienza del sistema nel creare valore a partire dal consumo energetico. Alcune difficoltà nell'uso di questo indice riguardano la non coerenza della sua serie storica, cioè le variazioni delle modalità di calcolo del Pil. Comunque l'intensità energetica del Pil permette di valutare la tendenza temporale dell'efficienza energetica regionale, a confronto con la media di altre regioni. L'analisi del trend mostra come, fino al 2003, l'Italia sia risultata più efficiente dell'Europa nel consumo energetico finale. Negli ultimi anni i valori si sono avvicinati. A scala regionale l'analisi di questo indice

d'efficienza evidenzia una situazione non molto virtuosa dell'Emilia-Romagna, i cui valori sono superiori a tutte le medie nazionali. Alti valori dell'intensità energetica si riscontrano in tutti i settori economici ed anche nel terziario e nel residenziale. Il confronto conferma la presenza in Emilia-Romagna di ampi margini di miglioramento dell'efficienza e del risparmio nei consumi di energia. L'intensità elettrica del Pil considera solo i consumi elettrici e quindi, a differenza di quella energetica, non comprende quindi diversi usi legati al riscaldamento civile ed ai trasporti. Anche per l'intensità elettrica ci sono alcuni problemi di non coerenza delle serie storiche dei dati economici. Se si analizza la variazione percentuale rispetto ai valori del 1990 per i livelli europeo, nazionale e regionale, si nota una situazione di miglioramento dell'efficienza a scala europea, una sostanziale stabilità per l'Italia ed un peggioramento per l'Emilia-Romagna, a partire dal 2002 in controtendenza rispetto al resto d'Europa. L'analisi dell'efficienza dei consumi elettrici mostrava in passato una situazione virtuosa dell'Emilia-Romagna rispetto al resto delle regioni italiane aventi le stesse condizioni climatiche ed economiche (Italia del Nord-Est). Ciò grazie ad un uso diffuso del gas ed alle politiche di efficientamento elettrico, specie del settore industriale, oltre alla sostituzione dei boiler elettrici nel civile. Dal 2004 però si registra il peggioramento dell'intensità elettrica dell'Emilia-Romagna rispetto alle altre regioni del Nord-Est. Ciò è legato ad un progressivo aumento dei consumi elettrici totali nei diversi settori economici dell'Emilia-Romagna.

In sintesi si può affermare che l'Emilia-Romagna è caratterizzata da una significativa frammentazione territoriale dei centri di consumo energetico e ciò non favorisce l'efficienza dei consumi (ad esempio legati agli spostamenti o ai trasferimenti dell'energia). Bisognerebbe operare su questa dispersione di utenze cercando di ridurre gli sprechi. Ci sono margini di risparmio per l'energia e per nuove opportunità di occupazione legata alla riqualificazione in termini ambientali della richiesta energetica. Si potrebbe favorire la generazione distribuita. Inoltre andrebbero maggiormente sviluppati i servizi preposti all'uso efficiente dell'energia rivolti all'utenza finale. Il settore dei trasporti potrebbe contribuire in modo particolarmente significativo alla riduzione dei consumi energetici: il trasferimento delle modalità di trasporto da "gomma" a "ferro", lo sviluppo dei servizi di trasporto pubblico, il rinnovo in corso del parco veicoli stradali, ecc..

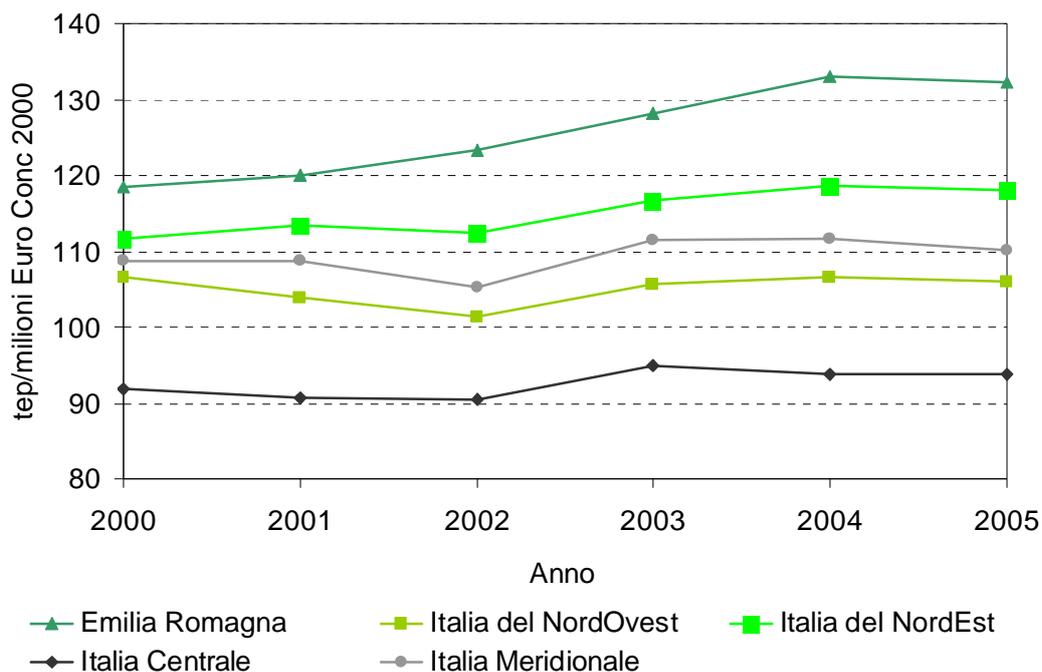


Figura. Andamento dell'Intensità energetica del Pil in Italia ed in Emilia-Romagna (2000-2005; fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati ENEA)

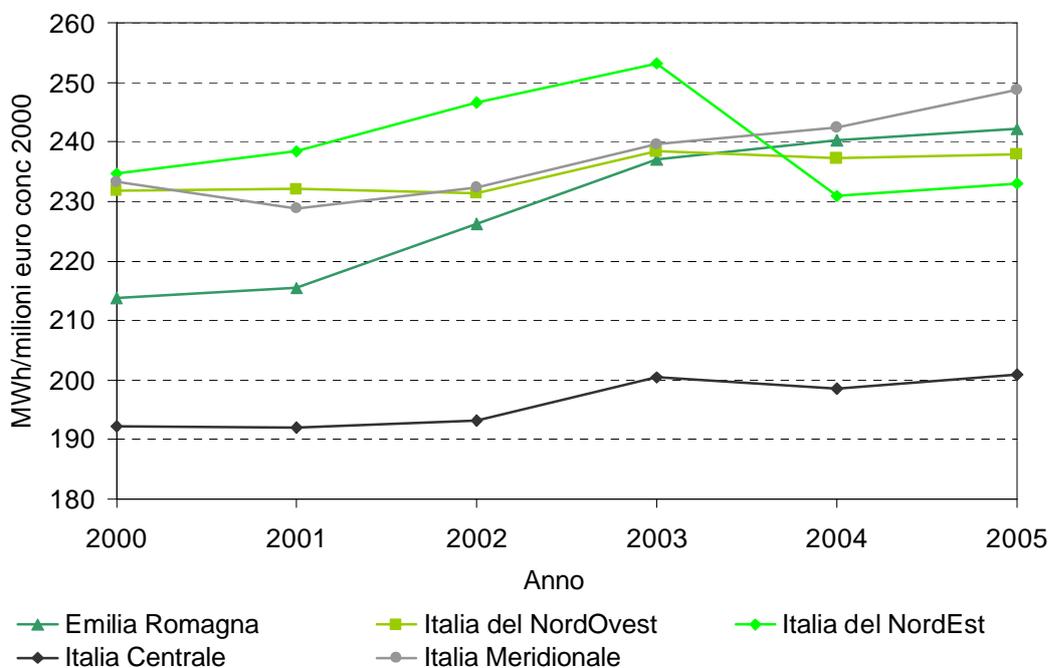


Figura. Intensità elettrica del Pil in Italia ed in Emilia-Romagna (2000-2005. Fonte: elaborazione di Arpa su dati TERNA ed Enea)

1.1.3 Offerta d'energia

Dal bilancio energetico regionale si rileva che nel 2007 oltre il 58% delle fonti riguardano il gas naturale, il 33% i prodotti petroliferi, oltre il 6% le fonti rinnovabili e appena il 0,1% il carbone. Le fonti fossili sono in gran parte importate (il 60% del consumo complessivo di gas naturale e la quasi totalità del consumo di petrolio); la loro produzione regionale continua a diminuire (nel 2007 c'è stato un calo rispetto al 1990 di oltre il 30% nell'estrazione del gas naturale e di circa il 75% in quella di petrolio). Per il sistema elettrico nel 2009 la produzione totale lorda deriva quasi interamente da processi termici tradizionali alimentati sia da fonti fossili sia da fonti rinnovabili. Gli impianti idroelettrici ed a biomassa danno un contributo significativo nella produzione di energia elettrica regionale, mentre sono ancora marginali i contributi del fotovoltaico e dell'eolico. Sebbene in Emilia-Romagna siano presenti circa 7.000 impianti di produzione elettrica, di cui oltre 6.600 sono impianti fotovoltaici, gli impianti a fonti rinnovabili assommano una potenza elettrica di poco superiore al 10% della potenza elettrica totale ed una produzione di elettricità di poco superiore all'11% della produzione elettrica interna complessiva. L'offerta elettrica in Emilia-Romagna è caratterizzata da una distribuzione provinciale delle potenze fornite alquanto differenziata. Nella provincia di Piacenza si hanno le forniture maggiori di energia termoelettrica da fonti fossili. Per quanto riguarda le potenze fornite dalle fonti rinnovabili l'offerta maggiore degli impianti a biomassa proviene dalle province di Ravenna e Ferrara. Bologna si caratterizza anche per l'uso della fonte eolica; il minor apporto alla produzione rinnovabile è delle Province di Forlì e Rimini. Rispetto al 2008 si è registrato un aumento della offerta di produzioni termoelettrico-cogenerative nella provincia di Bologna ed un aumento esponenziale del numero degli impianti fotovoltaici minori.

Le reti elettriche sono pianificate in relazione alla domanda di energia ed alle richieste di connessione alla rete di nuovi impianti di produzione. In particolare l'adeguamento degli elettrodotti si rende necessario per il diffondersi di vari impianti di generazione elettrica distribuita alimentati da FER. La rete elettrica di trasporto nazionale (RTN) è gestita, in via pressoché esclusiva, da Terna S.p.A., che elabora annualmente proposte di sviluppo articolate per macro-aree regionali. L'Emilia-Romagna è inserita nell' "Area Centro Nord" assieme alla Toscana. Sul territorio regionale insistono 2.293 km di RTN, pari al 3,6 % del totale nazionale, con una densità superficiale di 102,16 m/kmq (inferiore al valore medio nazionale di 211 m/kmq). Inoltre sul territorio regionale insistono 98.300 km di rete di distribuzione (alta tensione: 154 km; media tensione: 32.379 km; bassa tensione: 65.767 km), pari all'8,2 % del totale nazionale, con una densità superficiale di 4380 m/kmq (superiore al valore medio nazionale di 3980 m/kmq). Il

servizio di distribuzione elettrica è gestito da ENEL Distribuzione S.p.A., Gruppo HERA S.p.A., IREN S.p.A.. I piani di sviluppo delle reti di distribuzione, richiesti dalle varie società in Emilia-Romagna, dovranno rimuovere i limiti di connessione degli impianti di piccola taglia del sistema di generazione diffusa, mentre le proposte di sviluppo elaborate da Terna per la RTN nell'Area Centro Nord prevedono nel 2010 interventi relativi a:

- Elettrodotto 380 kV fra Mantova e Modena (a lungo termine, concertazione in corso),
- Riassetto rete di Ferrara (a lungo termine, concertazione in corso),
- Elettrodotto 220 kV (anno 2012, progettazione in corso),
- Anello 132 kV Riccione-Rimini (anno 2012/a lungo termine, concertazione in corso),
- Razionalizzazione 132 kV Area di Reggio Emilia (anno 2013/lungo termine),
- Elettrodotto 132 kV Borgonovo-Bardi-Borgotaro) (anno 2014, progettazione in corso),
- Stazione 380 kV a Nord di Bologna (anno 2013, progettazione in corso),
- Rete AT area di Modena (anno 2012/a lungo termine, concertazione in corso),
- Stazione di smistamento 132 kV nel Ravennate (anno 2013, progettazione in corso),
- Stazione 380 kV Fossoli di Carpi (anno 2012, in corso di realizzazione).

Le infrastrutture del “sistema gas”, in larghissima prevalenza riferite al gas naturale (GN), comprendono gli impianti di produzione, la rete di trasporto, gli impianti di stoccaggio, le reti di distribuzione. La rete nazionale del GN ha 7 punti di immissione dall'estero (5 metanodotti transnazionali e 2 impianti di rigassificazione di GNL) ed ha una rete di trasporto nazionale gestita in prevalenza da Snam Rete Gas S.p.A. (che controlla inoltre la società Stogit S.p.A. cui compete la gestione degli stoccaggi). Le reti di trasporto regionale sono costituite da gasdotti di diametro e pressioni di esercizio di norma inferiori a quelli della rete nazionale; esse servono a movimentare il GN in territori delimitati verso utenti industriali ed aziende di distribuzione locale. Sul territorio dell'Emilia Romagna esistono 29.885 km di reti di distribuzione (il 12,2 % del totale nazionale), con una densità superficiale di 1,33 km/kmq (superiore al valore medio nazionale di 0,81 km/kmq). Le reti locali della regione sono gestite da un consistente numero di operatori (oltre 30); la quota parte più significativa di queste reti locali è gestita da 7 società che servono l'83 % dei comuni e circa il 90% della popolazione: HERA (oltre 2.000.000 di abitanti), IREN (oltre 750.000 abitanti), AS Reti gas (oltre 270.000 abitanti), SGR (oltre 250.000 abitanti), ENEL (oltre 149.000 abitanti), ITALGAS (oltre 100.000 abitanti), GASPLUS (oltre 100.000 abitanti).

I piani di sviluppo della rete riferiti al territorio regionale sono regolati da specifiche intese con gli operatori interessati. Lo sviluppo della rete nazionale pianificato da Snam Rete Gas prevede

d'incrementare la capacità di trasporto sia estendendo la rete sia incrementando la potenza delle centrali di compressione. Il quadro degli interventi previsto in Emilia-Romagna nel febbraio 2010 da Snam Rete Gas comprende:

- metanodotto Poggio renatico-Cremona (diametro di 1200 mm, lunghezza totale di 149,1 km, di cui in Emilia-Romagna pari a 136,4 km),
- impianti di nodo a Minerbio con relativi collegamenti,
- metanodotto Pontremoli-Cortemaggiore (diametro di 900 mm, lunghezza totale di 110 km),
- metanodotto Sestino – Minerbio (diametro di 1200 mm, lunghezza di 140,8 km),
- vari interventi di manutenzione (n. 136, comprendenti modifiche di modesta entità e n. 15 interventi di maggiore rilevanza).

In futuro la situazione è destinata a modificarsi con l'applicazione della L. 29 novembre 2007 n. 222, che prevede gare per concedere il servizio di distribuzione del GN in 12 ambiti territoriali minimi: Piacenza 1, Piacenza 2, Parma, Reggio Emilia, Modena 1 Nord, Modena 2 Sud, Bologna 1 Città, Bologna 2 Provincia, Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini. Entro qualche anno i gestori delle reti di distribuzione dovranno pubblicare piani di sviluppo della rete, indicando i principali interventi e i relativi tempi di realizzazione, anche al fine di favorire l'immissione nella stessa del biometano e lo sviluppo della generazione elettrica distribuita. La distribuzione di gas diversi dal GN (GDGN) attualmente non ha rilevanza in Emilia-Romagna, dato lo sviluppo particolarmente capillare delle reti di distribuzione del GN (anche se in futuro in alcune aree circoscritte l'impiego di GDGN potrebbe alimentare singoli alcuni edifici con piccole reti locali). I gasdotti sono gestiti con centri operativi e centrali di compressione distribuiti sul territorio. Il controllo dei gasdotti avviene attraverso controlli per assicurare: integrità strutturale delle tubazioni e sicurezza, contenimento dei consumi energetici (ottimizzazione del trasporto gas), contenimento di emissioni in atmosfera, contenimento delle emissioni sonore, gestione dei rifiuti.

I sistemi di teleriscaldamento in Emilia-Romagna sono circa 26 impianti, per circa 700 km e 103 ktep di calore distribuito ad oltre 35 Mm³ di edifici teleriscaldati. La maggior parte delle reti è gestita dalle imprese di servizi pubblici locali: Gruppo HERA, IREN, AIMAG.

Tabella. Il teleriscaldamento in Regione al 2010 (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2011)

Gestore	Volumetria servita (m ³)	Calore distribuito (MWh/a)
Gruppo HERA	17.110.000	467.215
Gruppo IREN	17.271.000	649.731
Gruppo AIMAG	380.000	4.000
TOTALE	34.761.000	1.120.946

In Emilia-Romagna sono presenti diversi giacimenti di idrocarburi, in particolare di gas naturale. Le infrastrutture di ricerca e sfruttamento di questi giacimenti sono opere d'interesse pubblico e vengono concesse ad imprese private (comunitarie o provenienti da Paesi per i quali esiste reciprocità nei riguardi di imprese italiane). Le procedure amministrative per realizzare queste opere sono gestite dal Ministero dello Sviluppo Economico e sono sottoposte a valutazioni ambientali nazionali o regionali. Nella ricerca e coltivazione di idrocarburi l'Emilia-Romagna è interessata da istanze di permessi di ricerca (20 aree oggetto di richiesta), permessi di ricerca vigenti (35 titoli esclusivi), istanze di concessione di coltivazione (4 ancora in fase istruttoria), concessioni di coltivazione vigenti (36 per idrocarburi liquidi e gassosi).

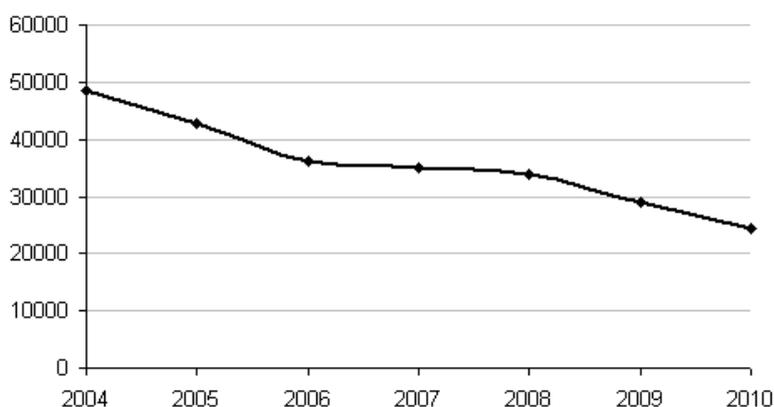


Figura. Produzioni di olio greggio dai giacimenti dell'Emilia-Romagna (tonnellate/anno; fonte: Ministero dello Sviluppo Economico, Ufficio Minerario Nazionale per gli Idrocarburi e le Georisorse. Aggiornamento al 31 ottobre 2010).

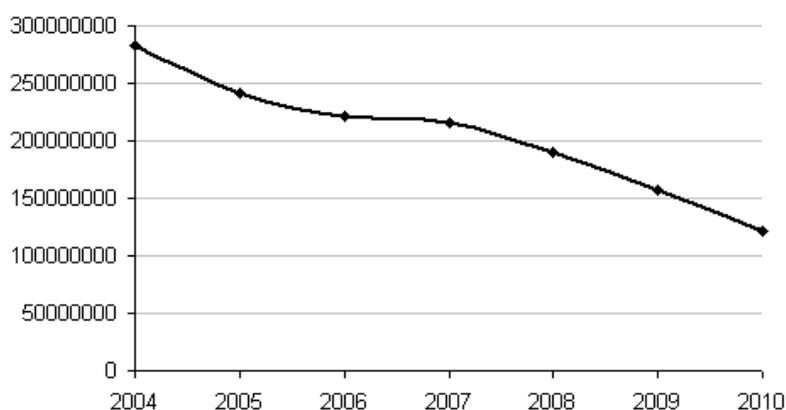


Figura. Produzioni di gas naturale dai giacimenti dell'Emilia-Romagna (Sm3/anno; fonte: Ministero dello Sviluppo Economico, Ufficio Minerario Nazionale per gli Idrocarburi e le Georisorse. Aggiornamento al 31 ottobre 2010).

In Emilia-Romagna sono presenti anche delle risorse geotermiche a bassa e media entalpia ($T < 150^{\circ}\text{C}$) che possono essere sfruttati soprattutto per usi diretti del calore. In particolare a Ferrara vengono sfruttate acque profonde ($T = 100^{\circ}\text{C}$, profondità 1100-1500 m) per alimentare una centrale di teleriscaldamento. Nel sottosuolo dell'Emilia-Romagna sono assenti intrusioni magmatiche e le cause delle anomalie termiche positive sono legate alla struttura tettonica appenninica. La prospettive di trovare altre risorse geotermiche in Emilia-Romagna sono reali perché le condizioni geologiche che determinano le anomalie termiche positive sono presenti in diverse aree della regione. In particolare sono aree di particolare interesse:

- la finestra tettonica di Bobbio e della val d'Aveto,
- la finestra tettonica di Salsomaggiore e la zona del PTF fino al Panaro,
- la finestra tettonica e l'alta Val Parma (Miano e zona sud-ovest),
- la finestra tettonica dell'alta Val Secchia,
- la finestra tettonica di Gova e la zona dell'alta Val Dolo,
- il crinale emiliano tra il M. Cusna e Porretta Terme (finestra tettonica di Pievepelago e la zona del fronte del "Cervarola"),
- il medio e alto Appennino romagnolo, in particolare l'alto strutturale tra le valli del Montone e del Tramazzo,
- l'alta valle del Savio (zona di faglia),
- l'alto delle colline di Cesena, tra le valli del Bidente e del Rubicone,
- il margine appenninico-padano tra Castel S. Pietro Terme e Castrocaro Terme,
- l'alto delle Pieghe Adriatiche tra Cattolica e Cervia,
- l'arco delle Pieghe Ferraresi da Novi (MO) alle valli di Comacchio,
- l'alto delle Pieghe Emiliane tra Reggio Emilia e Fontanellato (PR),
- il margine appenninico-padano tra la Val Trebbia e la Val d'Arda,
- la Val Taro.



Figura. Aree di interesse per la ricerca di serbatoi geotermici nel Nord Italia (fonte: Carlo Gorgoni, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia).

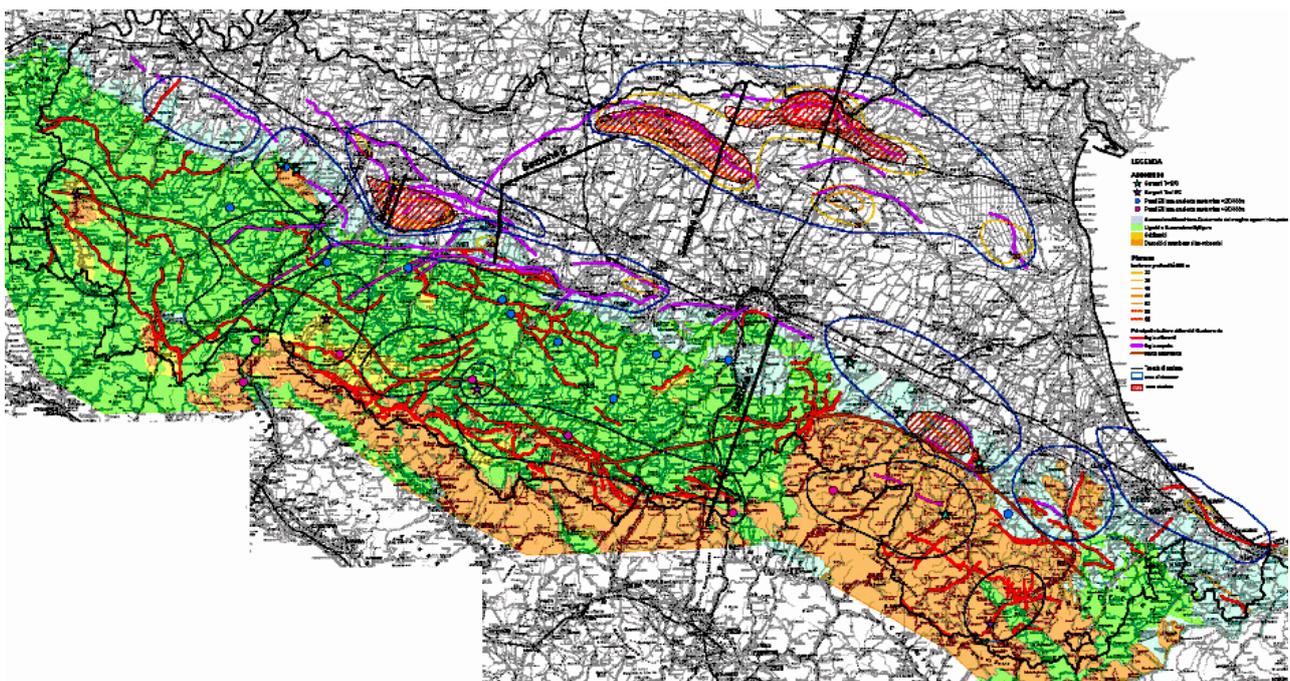


Figura. Aree di interesse per la ricerca di serbatoi geotermici in Emilia-Romagna (fonte: Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, 2010).

I depositi sotterranei di stoccaggio di metano sono strategici per modulare l'offerta di gas naturale, in ragione delle differenze tra richiesta estiva-invernale. Tali infrastrutture sotterranee possono comunque avere impatti ambientali significativi. In particolare questi centri di stoccaggio richiedono potenti impianti di compressione che producono emissioni di inquinanti in atmosfera e potrebbero lasciar fuoriuscire quantità significative di gas serra. In Emilia-Romagna l'attività di

stoccaggio è realizzata sfruttando giacimenti legati a passate attività di produzione, oggi esauriti o in via di esaurimento. L'Emilia Romagna perciò ha un ruolo strategico nel sistema italiano del gas, in quanto è snodo della rete di trasporto con un punto di bilanciamento fisico nazionale tra Bologna e Ferrara; in particolare l'Emilia Romagna, con lo snodo di Minerbio, è il secondo centro di stoccaggio in Italia dopo la Lombardia. Oltre a Minerbio le concessioni di stoccaggio attualmente attive in regione sono collocate ad Alfonsine, Cortemaggiore, Sabbioncello, San Potito e Cotignola.

Una delle proposte per ridurre le emissioni serra nell'atmosfera è il loro stoccaggio geologico. Lo stoccaggio nel sottosuolo della CO₂ è stato proposto soprattutto in giacimenti esausti di idrocarburi o in acquiferi salini. In Emilia-Romagna l'attenzione è rivolta soprattutto agli acquiferi salini. Queste operazioni possono avere impatti ambientali molto significativi. Esse richiedono valutazioni attente della compatibilità geologica idrogeologica e di sicurezza, a causa soprattutto dei rischi di fuga di CO₂ verso la superficie. Le strutture geologiche potenzialmente idonee per lo stoccaggio di CO₂ potrebbero anche interferire con quelle d'interesse geotermico. Una delle condizioni fondamentali per valutare la compatibilità ambientale dello stoccaggio geologico della CO₂ è il grado di confinamento del serbatoio e le condizioni di tenuta delle rocce di copertura: è fondamentale individuare trappole strutturali sotteranee non interessate da faglie o da sismicità. Inoltre ridurre i rischi di fuga e per minimizzare i volumi di stoccaggio la CO₂ dovrebbe essere compressa, con condizioni di temperatura e pressioni elevate, a profondità comprese tra gli 800 m ed i 2.500 m. Un'azienda del gruppo Eni, la Stogit, ha in programma un'attività di test per iniettare CO₂ nei giacimenti di Cortemaggiore, in Provincia di Piacenza, sviluppando azioni già attuate in questo sito fin dal 1964: uso di un pozzo d'iniezione profondo 1.400, in strato sabbioso già usato per stoccaggio di metano, integrato da alcuni impianti di superficie (serbatoi di stoccaggio, pompe, sistema di controllo). Al termine del test gli impianti di superficie di Cortemaggiore saranno smantellati e l'area sarà ripristinata.

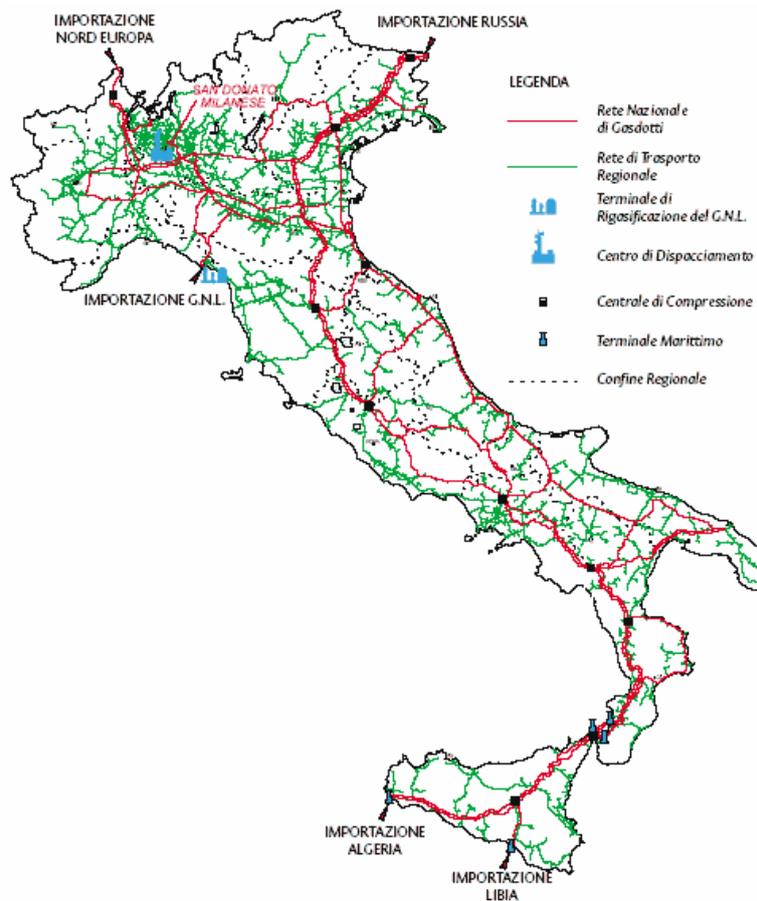


Figura - Rete di gasdotti nazionale e regionali in Italia (fonte: SNAM, 2011)

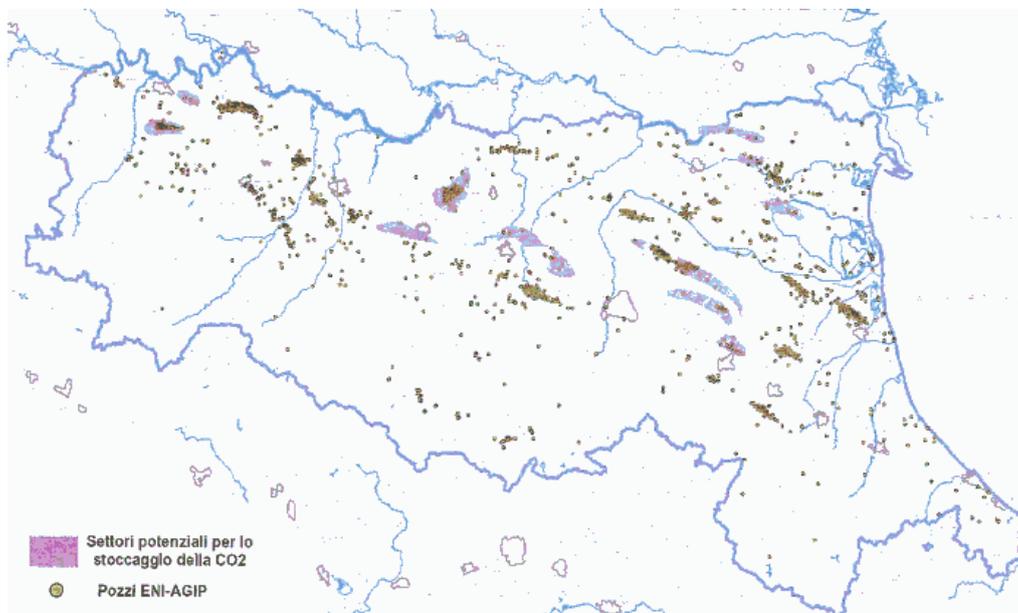


Figura 3.1 – Mappa dei pozzi idrocarburi e della aree potenzialmente idonee per lo stoccaggio geologico della CO2 (fonte Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna)

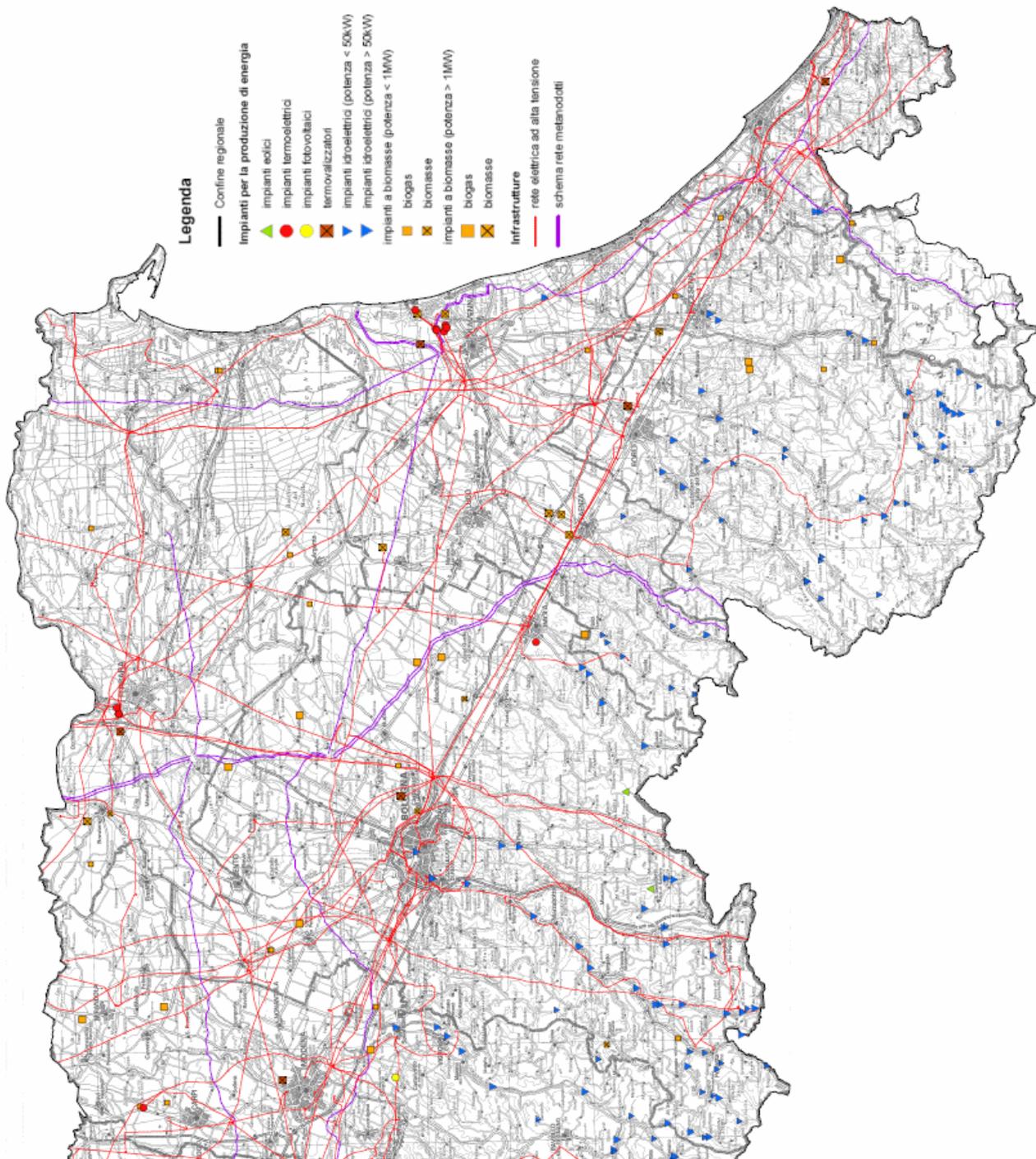


Figura. Infrastrutture ed impianti energetici esistenti ad est dell'Emilia-Romagna: provincie di Bologna, Forlì-Ceena, Rimini, Ravenna, Ferrara (sono indicati solo impianti fotovoltaici superiori a 2MW; fonte: elaborazione Arpa Emilia-Romagna, su dati TERNA e Regione Emilia-Romagna).

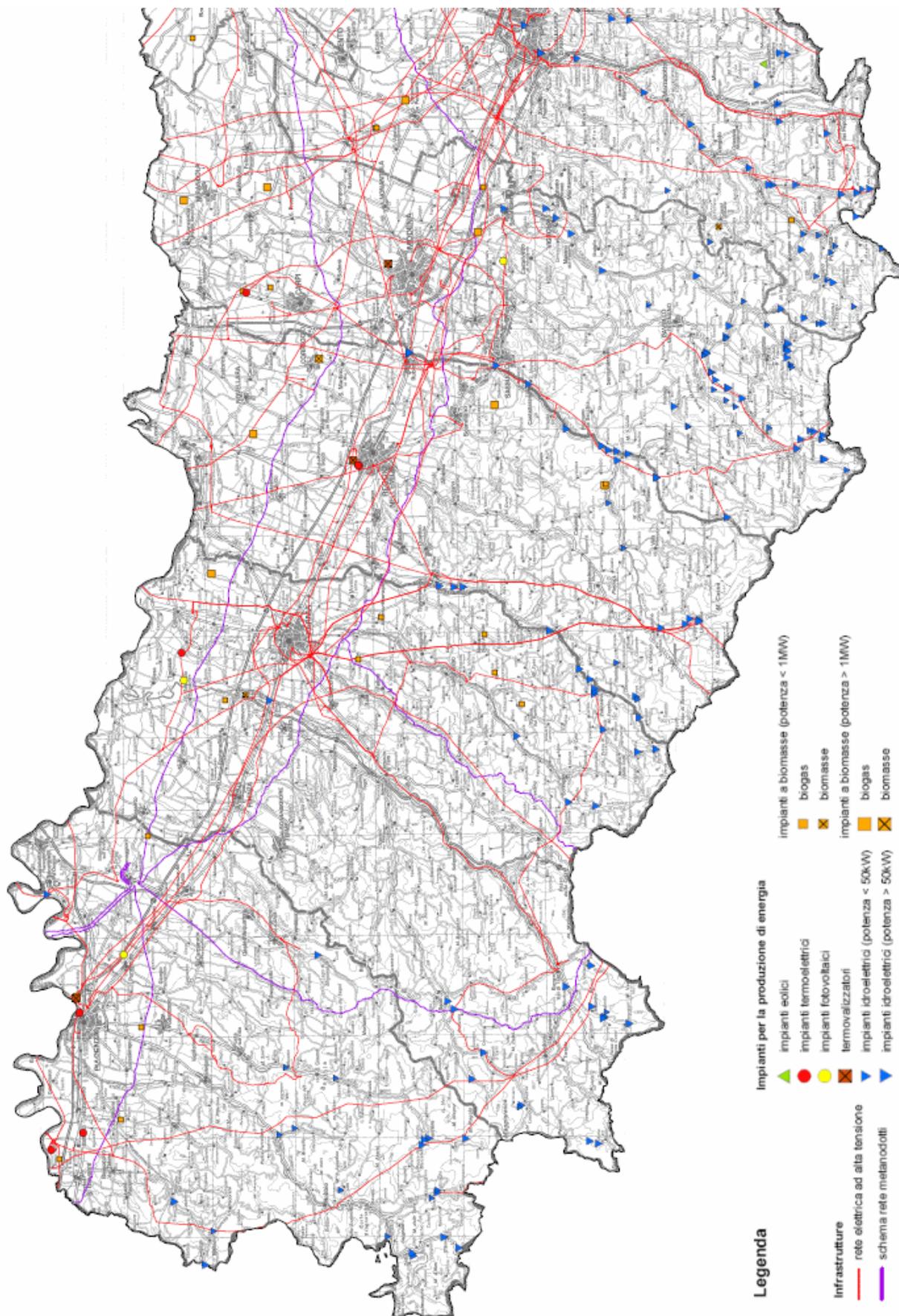


Figura. Infrastrutture ed impianti energetici esistenti ad est dell'Emilia-Romagna: provincie di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena (sono indicati solo impianti fotovoltaici superiori a 2MW; fonte: elaborazione Arpa Emilia-Romagna, su dati TERNA e Regione Emilia-Romagna).

L'offerta di energia prodotta da fonti rinnovabili gioca un ruolo fondamentale nel processo di integrazione ambientale nelle politiche energetiche. Il contributo delle energie rinnovabili al consumo totale di energia mostra un andamento in crescita.

In Emilia-Romagna gli impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili installati nel 2010 in Emilia-Romagna avevano una potenza pari a 1148 MW, di cui i contributi maggiori sono dati dagli impianti a biomassa, idroelettrici e fotovoltaici. I tassi d'incremento maggiori riguardano l'energia prodotta dagli impianti a biomassa e fotovoltaici.

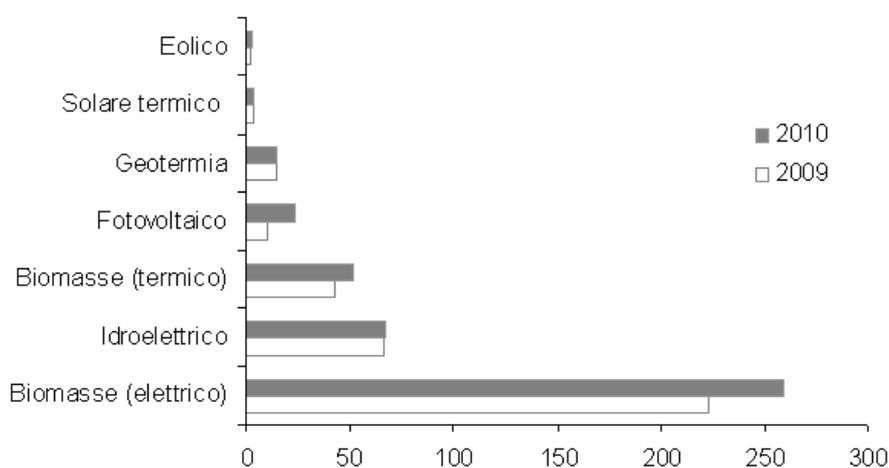


Figura. Produzione energetica da fonti rinnovabili in Emilia-Romagna (in ktep; fonte: Regione Emilia-Romagna, 2011)

1.1.4 Deficit elettrico

L'analisi del deficit elettrico descrive la richiesta lorda elettrica regionale, rapportandola alla produzione lorda. Questa analisi permette di valutare il trend temporale dei consumi in rapporto alla produzione, le potenzialità dell'offerta elettrica e il gap tra domanda e offerta. La serie storica dei dati mette in risalto i periodi di maggior criticità nel soddisfacimento della domanda energetica ed evidenzia la necessità d'importazione di elettricità. L'andamento del deficit elettrico in Emilia-Romagna è influenzato molto dalla riconversione ed ambientalizzazione del parco termoelettrico regionale, avvenuti in regione negli ultimi 8 anni. Dal grafico seguente si evince che dal 1973 al 1984 la produzione di energia elettrica è stata superiore rispetto alla richiesta, mentre dopo il 1984 la produzione di elettricità non è riuscita a soddisfare la domanda. Ciò è legato anche alla chiusura della centrale nucleare di Caorso, non più produttiva dopo il 1986. Il deficit è stato massimo nel 1998. Dopo il 1998 si è avuto un certo riequilibrio tra domanda ed offerta elettrica, determinato

principalmente dalla riconversione degli impianti termoelettrici presenti in regione e, in misura minore, dallo sviluppo della generazione distribuita con impianti a fonti rinnovabili, in particolare a biomasse. Dal 2008 inoltre, si è assistito anche ad un decremento della richiesta elettrica, dovuta sia al sistema d'incentivazione nazionale sui risparmi, sia alla congiuntura economica negativa. Nel 2009 il deficit di energia era pari a 5418,2 GWh pari al 20% della richiesta lorda, dato negativo se si considera che nel 2008 il deficit era pari al 7%. L'aumento recente del deficit è legato ad una minor produzione d'elettricità da parte degli impianti termoelettrici a ciclo combinato, solo in parte mitigato dall'incremento produttivo degli impianti eolici e degli impianti fotovoltaici.

La produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto al Consumo Interno Lordo (CIL) in pratica descrive il livello di penetrazione dell'offerta elettrica da fonti rinnovabile. L'indicatore permette di valutare anche il divario esistente con gli obiettivi europei di sviluppo delle fonti rinnovabili, pari per l'Italia ad una produzione elettrica rinnovabile di 22% del CIL. Contribuire all'obiettivo di sviluppo delle rinnovabili posto dall'Unione Europea sarà compito piuttosto complesso. In Emilia-Romagna la spinta verso la penetrazione di rinnovabili è stata determinata in questi ultimi anni dalla localizzazione di numerosi piccoli impianti a biomassa e ad un incremento considerevole degli impianti fotovoltaici. L'Emilia-Romagna però ancora non sembra sfruttare appieno le proprie potenzialità per le fonti rinnovabili di elettricità.

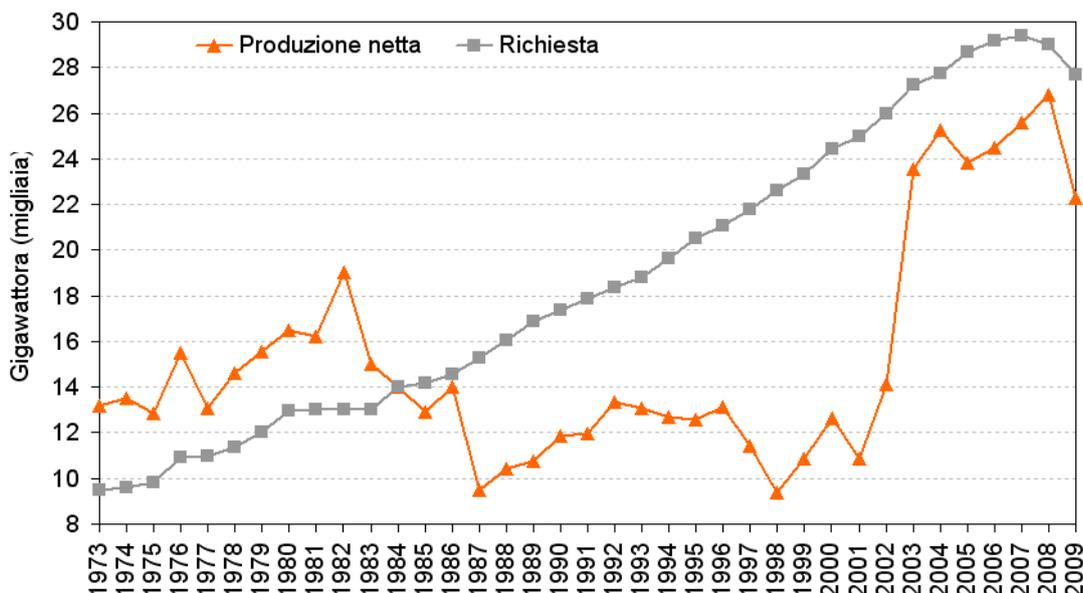


Figura 2.6: Richiesta e produzione elettrica annua in Emilia-Romagna (fonte TERNA, Bilanci elettrici regionali, 2009).

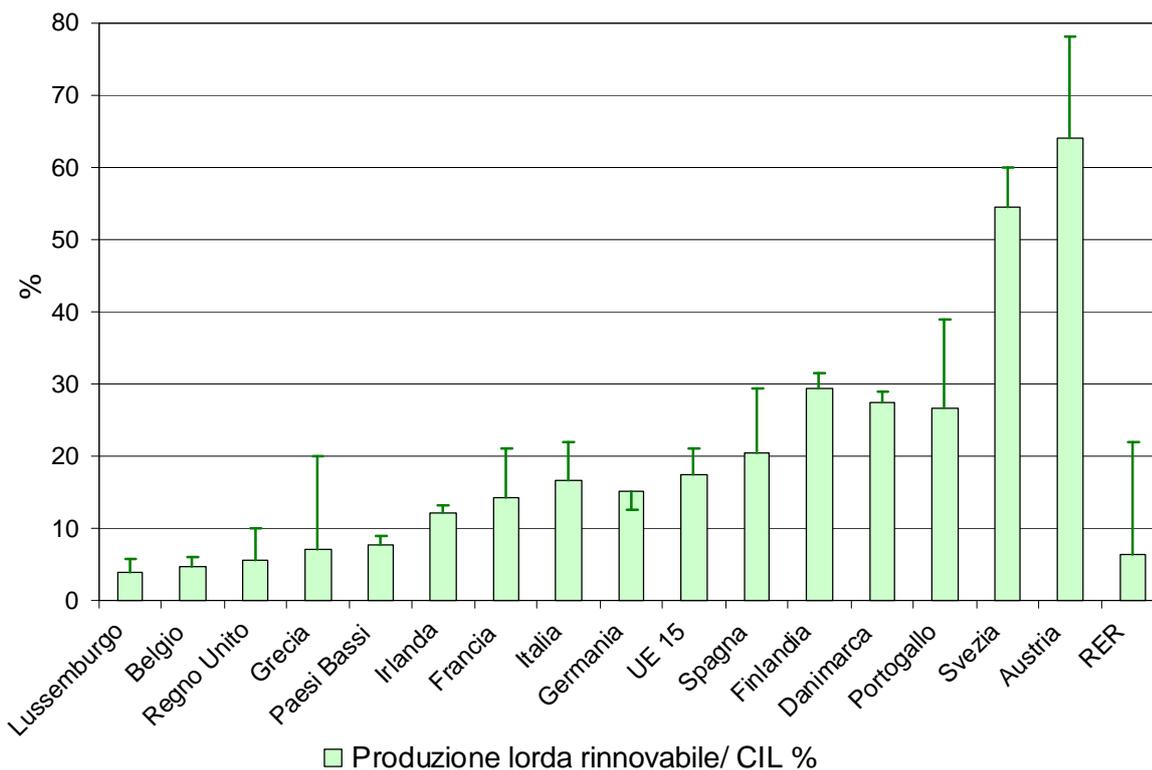


Figura. Produzione lorda d'energia elettrica rinnovabile sul consumo interno lordo d'energia (CIL), rispetto agli obiettivi posti dall'unione Europea e posizionamento della Regione Emilia-Romagna rispetto ai paesi dell'Unione Europea (anno 2008; fonte: elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati GSE e TERNA).

1.2 Cambiamenti climatici

I segnali del mutamento del clima globale in Emilia-Romagna sono rilevati da Arpa e riguardano soprattutto le temperature e le precipitazioni. Le anomalie delle temperature estreme giornaliere (minime e massime) sono calcolate come la differenza tra i valori osservati in un anno rispetto a quelle medie del periodo 1961-1990. Le anomalie termiche sono valutate da Arpa a livello stagionale ed annuale, partendo dai dati giornalieri delle stazioni interpolati sull'intero territorio regionale. Nel periodo 1961-2009 c'è una tendenza all'aumento delle temperature regionali (valori medi annuali e stagionali delle temperature minime e massime). Il trend annuale per le temperature massime ($0,48^{\circ}\text{C}/10$ anni) è superiore a quello delle temperature minime ($0,29^{\circ}\text{C}/10$ anni). Per le temperature medie stagionali la tendenza maggiormente in crescita è quella della stagione estiva, sia per le massime sia per le minime (rispettivamente $0,65^{\circ}\text{C}/10$ anni e $0,4^{\circ}\text{C}/10$ anni).

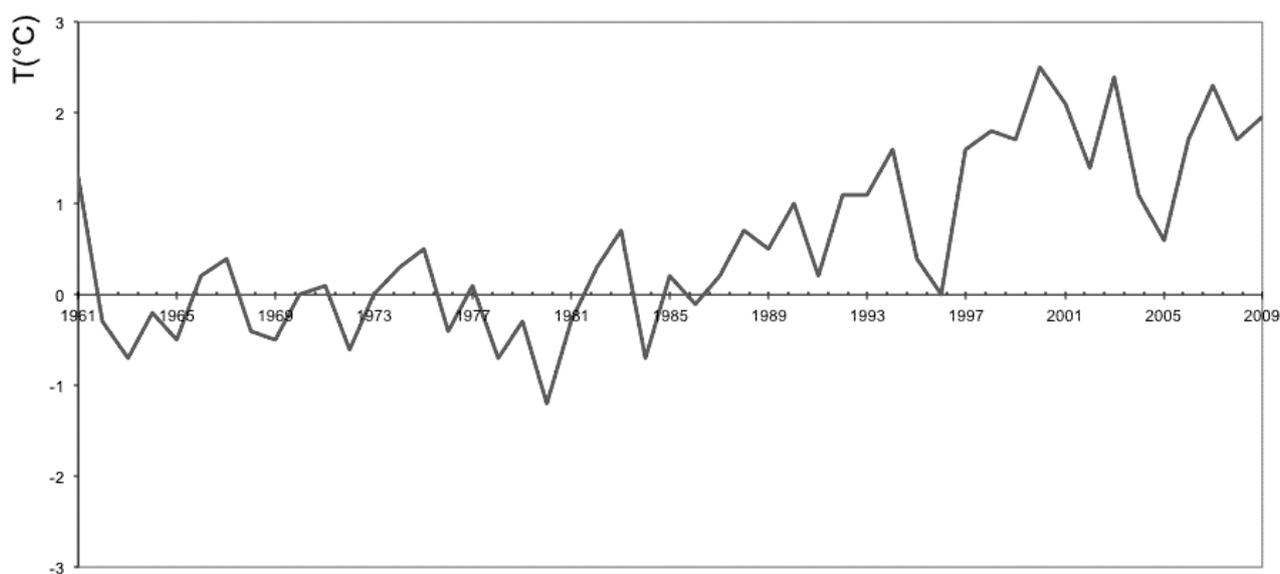


Figura. Anomalia di temperatura massima media in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

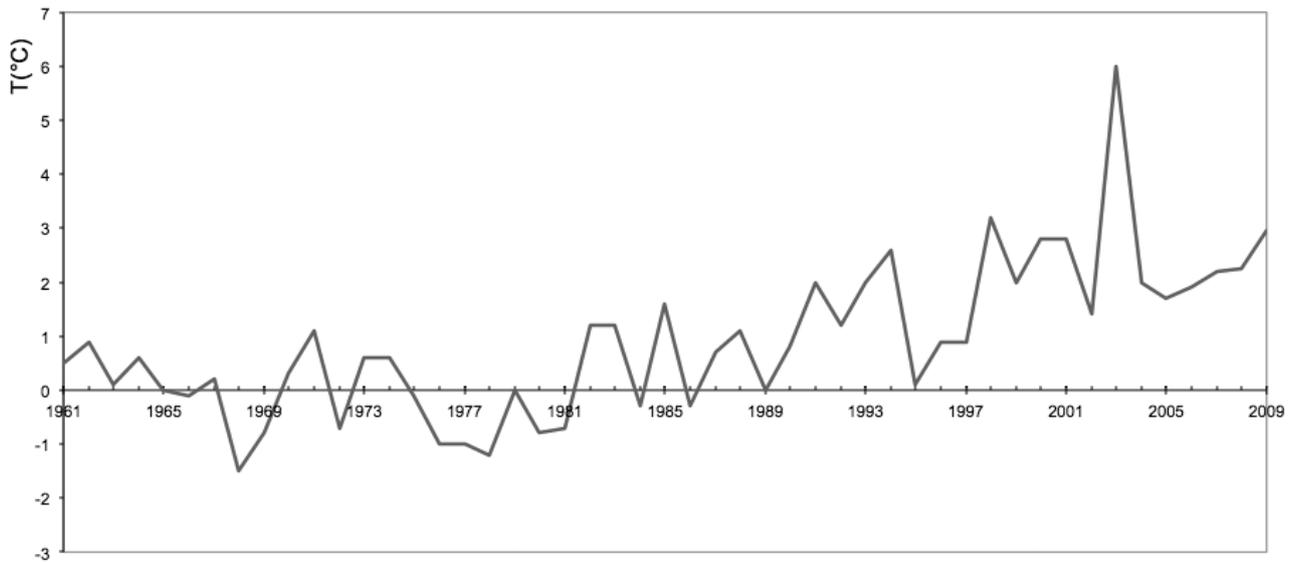


Figura. Anomalia di temperatura massima estiva media (Giugno, Luglio, Agosto) in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

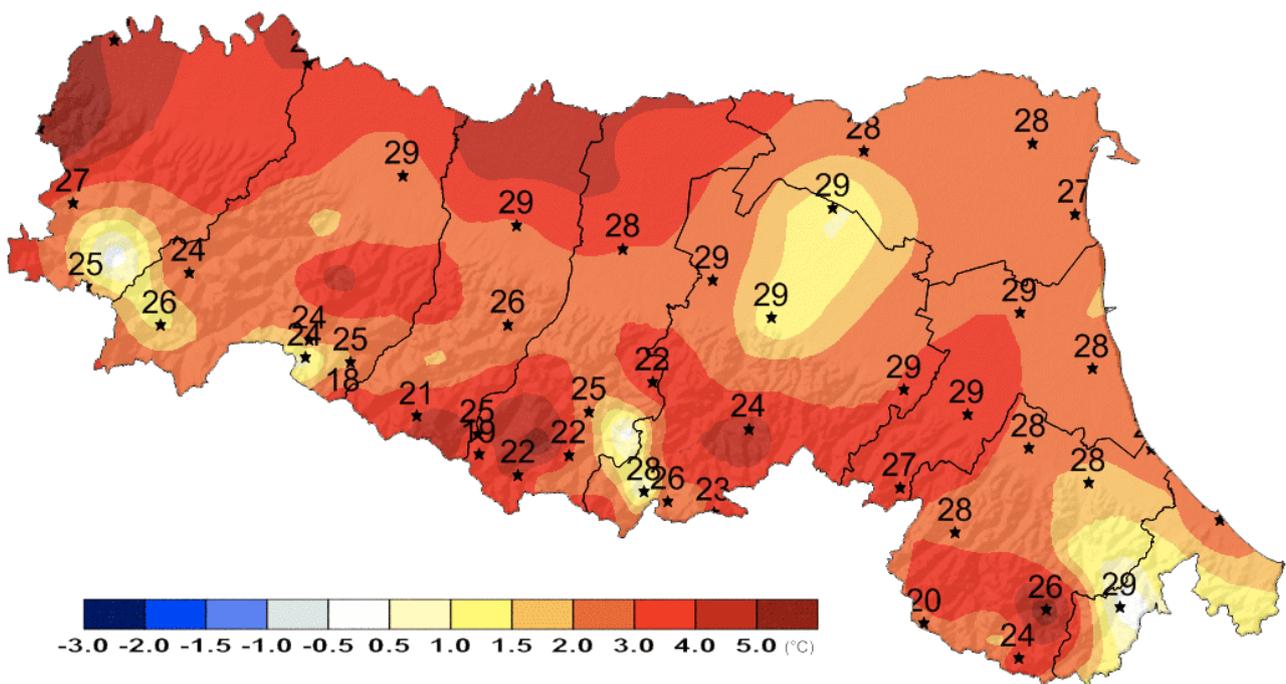


Figura. Distribuzione delle anomalie di termiche nel 2009 rispetto al periodo 1961-1990 (sopra l'asterisco sono indicati i valori di riferimento nel periodo 1961-1990; fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

Le anomalie della precipitazione sono calcolate analogamente a quelle termiche: differenza tra la precipitazione totale dell'anno d'analisi e quelle del periodo 1961-1990. Le anomalie del numero di giorni con precipitazione superiore al 90° percentile osservato nel periodo di riferimento; in pratica questo indicatore fornisce una misura del numero di eventi estremi di pioggia. Le analisi di queste

due anomalie, più complesse di quelle termiche, indicano che le precipitazioni regionali diminuiscono in numero, mentre crescono d'intensità. Si rileva in particolare che predomina un'anomalia negativa delle precipitazioni estive.

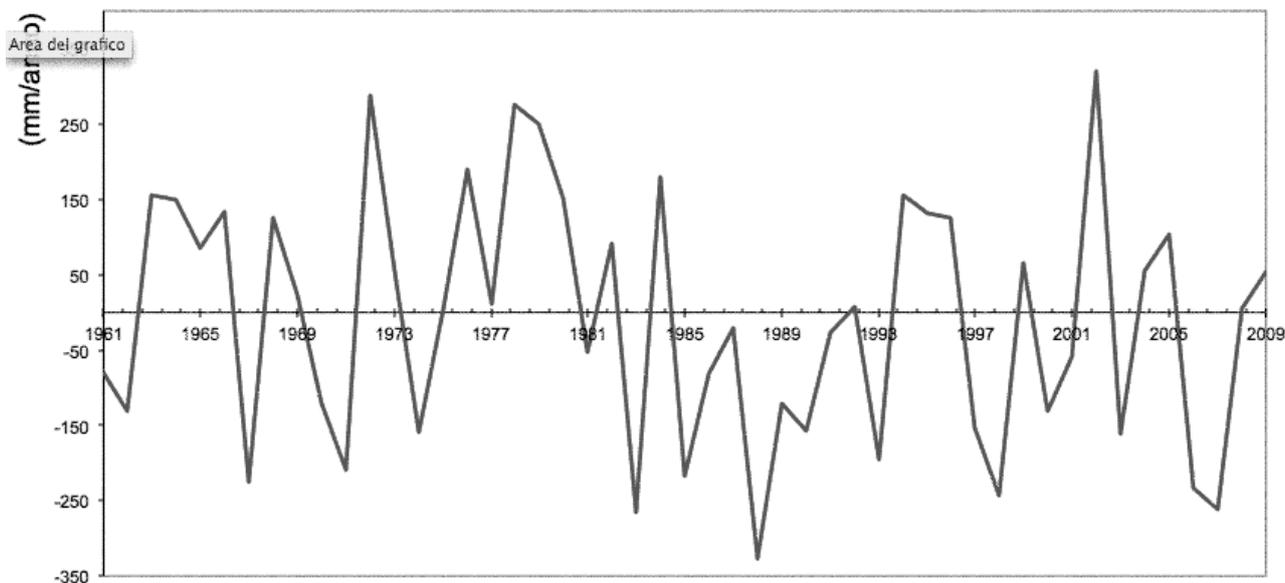


Figura. Anomalia di precipitazioni annuali in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

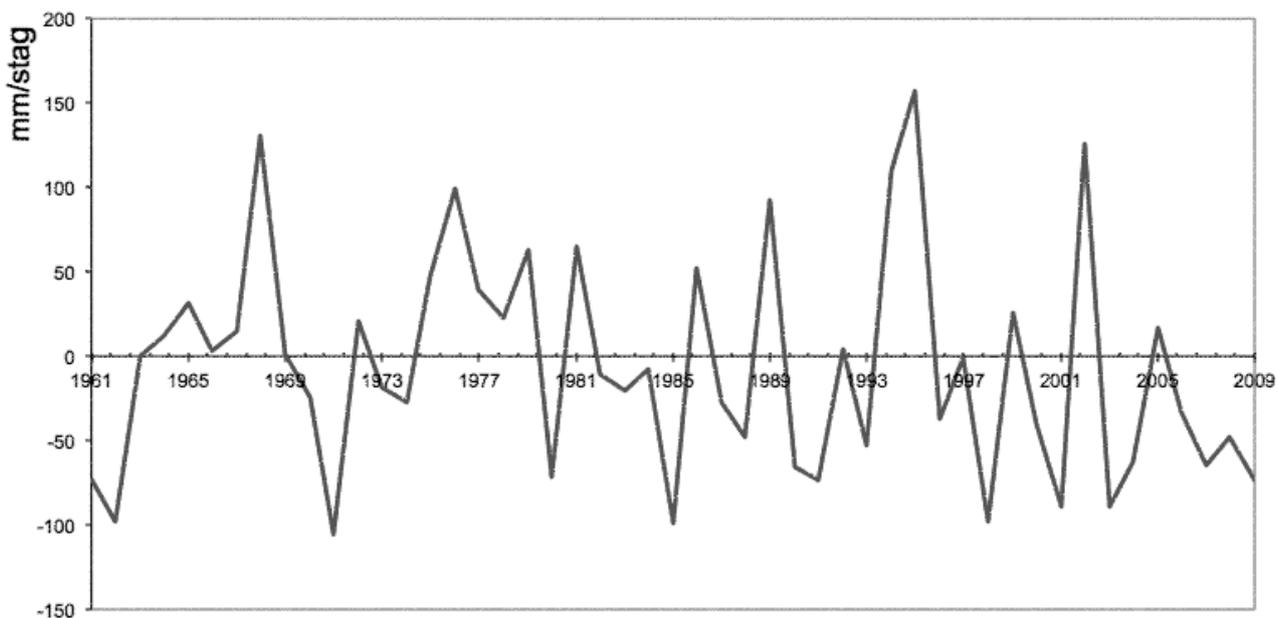


Figura. Anomalia di precipitazioni estive (Giugno, Luglio ed Agosto) in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

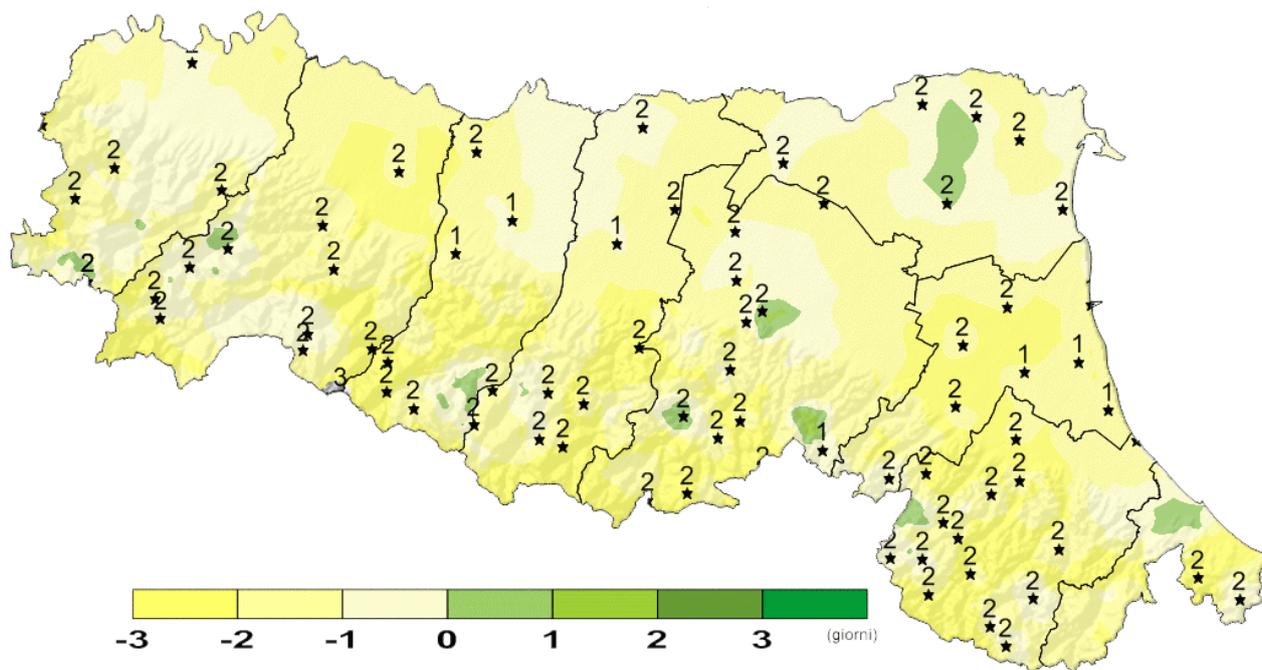


Figura. Distribuzione dell'anomalia dei numeri di giorni con precipitazione superiore al 90° percentile nel periodo estivo 2008 (sopra l'asterisco sono indicati i valori di riferimento nel periodo 1961-1990; fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

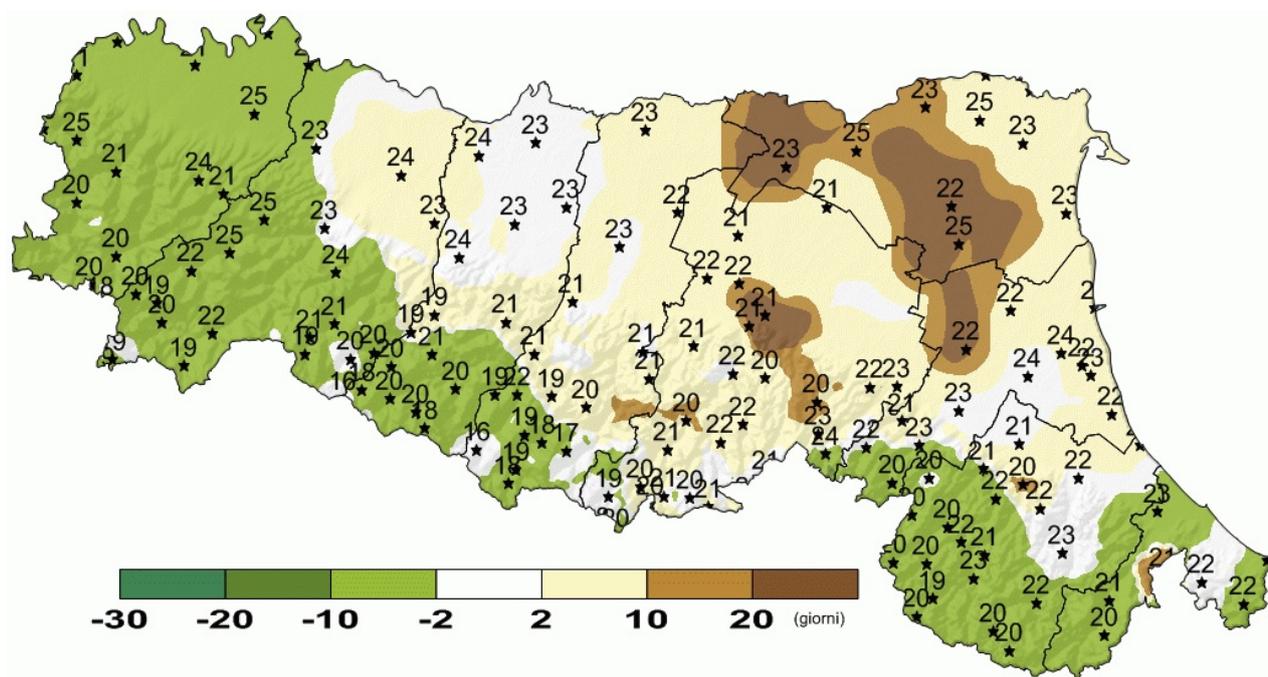


Figura. Anomalia del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione estiva nel 2009 (sopra l'asterisco sono indicati i valori di riferimento nel periodo 1961-1990; fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011). Questa analisi indica una variazione dei periodi siccitosi.

Com'è noto il cambiamento climatico è causato principalmente dall'aumento della concentrazione dei gas ad effetto serra nell'atmosfera ed in particolare dall'aumentato contributo di emissioni antropogeniche di gas climalteranti a livello globale, per cui non è possibile individuare un semplice meccanismo causa-effetto di livello locale. Le elaborazioni di Arpa per quantificare le emissioni serra sono descritte nel capitolo sul monitoraggio. Queste analisi hanno consentito di ottenere il quadro complessivo delle emissioni in atmosfera dei gas serra al 2007 (CO₂, CH₄ ed N₂O). Il software utilizzato da Arpa è realizzato per la costruzione dell'inventario delle emissioni (INEMAR, INventario EMISSIONI ARia), ovvero per stimare le emissioni dei diversi inquinanti, a livello comunale, per diversi tipo di attività (es.: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito degli inventari EMEP-Corinair. Le emissioni di gas-serra vengono espresse in termini di CO₂-equivalente (CO₂eq; la conversione delle quantità di gas-serra diverse dalla CO₂ in quantità di CO₂ equivalenti viene effettuata mediante l'utilizzo di "potenziali di riscaldamento globali", GWP). I potenziali utilizzati sono: CO₂=1; CH₄=21; N₂O = 310. In Emilia Romagna le emissioni totali regionali di gas-serra nel 2007 sono state circa pari a 47,4 Mt/anno di CO₂eq (Arpa Emilia-Romagna, 2008). Questo valore complessivo può essere disaggregato ed attribuito a vari macrosettori, secondo una metodologia europea chiamata EMEP-CORINAIR SNAP'97. I macrosettori maggiormente responsabili delle emissioni serra sono quelli che riguardano la combustione di idrocarburi fossili. In particolare il settore dei trasporti su strada è quello più emissivo, seguito dalle combustioni non industriali e dagli impianti di produzione d'energia.

Tabella. Emissioni e assorbimenti totali regionali di gas serra per macrosettore SNAP in Emilia-Romagna nel 2007 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2008)

Macrosettori	CH ₄ (t/a)	%	N ₂ O (t/a)	%	CO ₂ (kt/a)	% (°)	CO ₂ eq (kt/a)	% (°)
Produzione energia	2075	1%	18	0%	9462	21%	9511	18%
Combustione non industriale	4271	2%	879	7%	9733	21%	10095	19%
Combustione nell'industria	400	0%	8	0%	6345	14%	6356	12%
Processi produttivi	74	0%	3455	27%	3893	9%	4966	9%
Estraz./comb. combustibili fossili	37455	14%	0	0%	0	0%	787	1%
Uso solventi	0	0%	184	1%	123	0%	180	0%
Trasporti su strada	726	0%	466	4%	13840	31%	14000	26%
Altri trasporti	52	0%	298	2%	993	2%	1086	2%
Trattam./smalt. rifiuti	87318	33%	81	1%	959	2%	2818	5%
Agricoltura	83471	32%	7218	56%	0	0%	3990	7%
Altre sorgenti emiss./ass.	45271	17%	263	2%	-7367		-6335	
TOTALI	261113	100%	12870	100%	37981		47454	

(°) La percentuale per la CO₂ è stata calcolata non considerando gli assorbimenti.

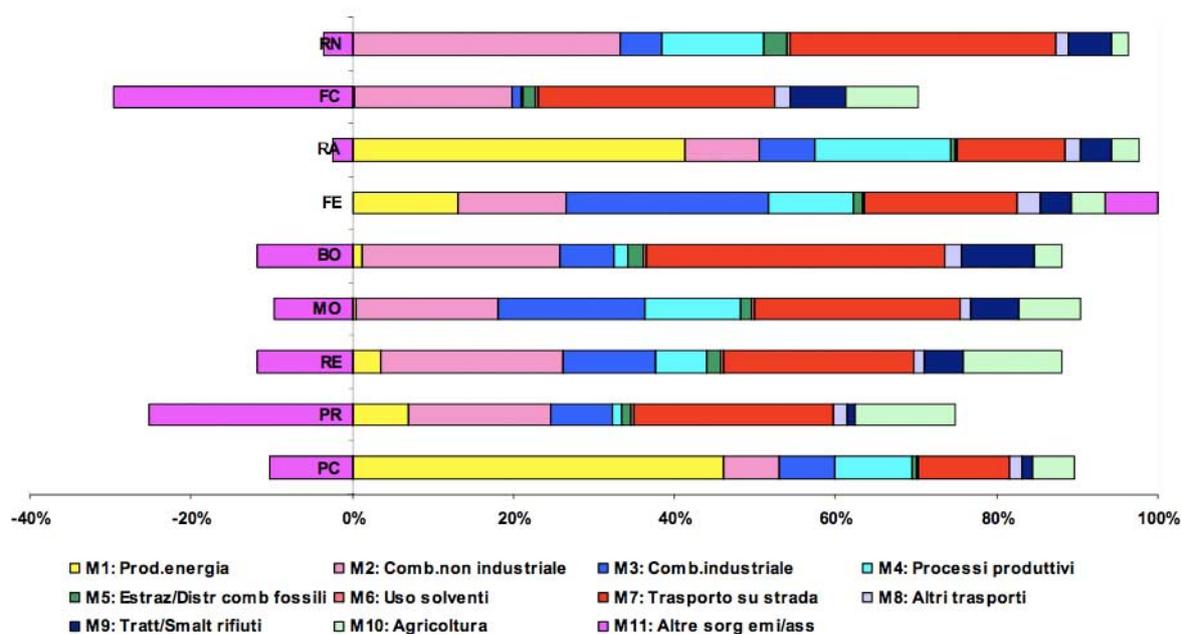


Figura. Distribuzione % delle emissioni-assorbimenti di gas serra, per Provincia e macrosettore, nel 2007 (in kt/anno di CO₂eq; fonte Arpa Emilia-Romagna 2008)

Il quadro complessivo delle emissioni in atmosfera dei gas serra, oltre che utilizzando la metodologia SNAP, può essere riaggregato secondo una classificazione delle Nazioni Unite, denominata IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, National Reporting Format). Per facilitare la lettura comparata nelle due metodologie, viene di seguito riportata una tabella in cui si riporta la correlazione a livello di macrosettore tra classificazione IPCC e classificazione SNAP.

Tabella. Correlazione tra le classificazioni IPCC-SNAP

Classificazione IPCC	Classificazione SNAP
Energia	Produzione di energia
	Combustione non industriale (residenziale)
	Combustione nell'industria
	Estrazione/distribuzione combustibili fossili
	Trasporti su strada
	Altri trasporti
Processi industriali	Processi produttivi
Uso solventi	Uso solventi
Agricoltura	Agricoltura
Cambiamento uso suolo foreste	Altre sorgenti emissione/assorbimento
Rifiuti	Trattamento/smaltimento rifiuti

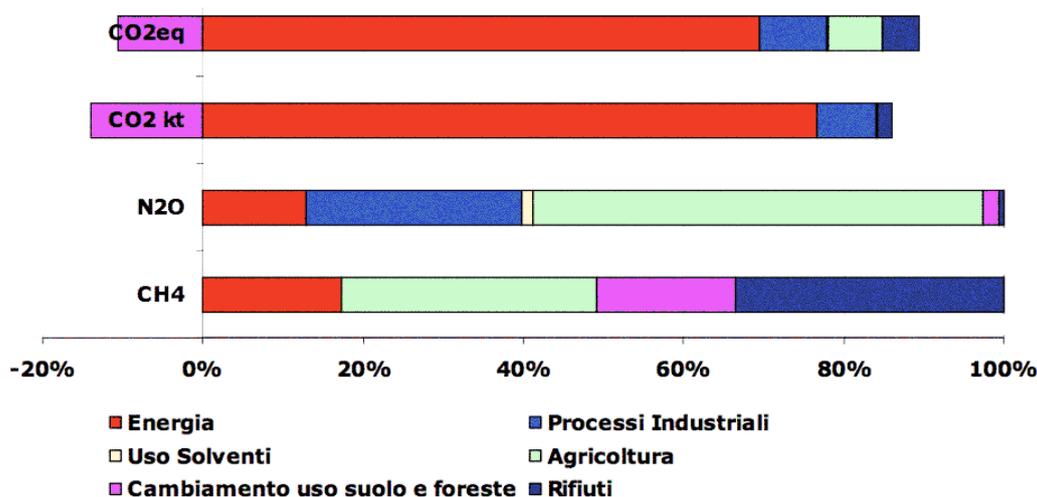


Figura. Distribuzione delle emissioni gas serra in Emilia-Romagna nel 2007, per macrosettori IPCC (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2008)

Tabella. Emissioni di gas serra per macrosettore IPCC in Emilia-Romagna nel 2007 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2008)

Macrosettori IPCC	CO2eq (kt/a)	% (°)
Energia	41835	78%
Industrie energetiche	9511	18%
Industrie manifatturiere/edilizie	6356	12%
Tresporti	14000	26%
Altri settori (residenziale, altr.trasporti)	11181	21%
Perdite di combustibile	787	1%
Processi industriali	4966	9%
Uso solventi	180	0%
Rifiuti	2818	5%
Agricoltura	3990	7%
Cambiamento uso suolo foreste	-6335	
TOTALI	47454	

(°) La percentuale per la CO2 è stata calcolata non considerando gli assorbimenti.

Analizzando l'evoluzione del quadro emissivo 2003 contenuto nel precedente piano energetico regionale approvato nel 2007 (PER-2003), occorre considerare che le due basi informative sono diverse, sia per l'origine dei dati di partenza sia per il settore di indagine. Le stime delle emissioni di CO2 riportate nel PER-2003 erano state stimate a partire dai dati di Bilancio Energetico Regionale relativi al 2003 (fonte ENEA), mentre il più recente inventario regionale di Arpa è stato realizzato a consuntivo, usando il modello INEMAR con dati bottom-up e quindi informazioni puntuali e localizzate sul territorio (p.e. dati EMAS, dati Emission Trading, ecc.). Inoltre non tutti i settori considerati nell'inventario regionale di Arpa erano valutati nel quadro emissivo riportato nel PER-2003, che aveva lo scopo di analizzare solo il settore energetico. L'inventario regionale

INEMAR riferito all'anno 2007 ha prodotto un quadro che considera anche emissioni non legate ai consumi di combustibile, quali l'agricoltura (allevamenti), lo smaltimento rifiuti, gli assorbimenti del settore forestale, ecc. L'analisi dei dati sulle emissioni comuni ai due riferimenti, cioè quelle legate ai consumi energetici, mostra come dal 2003 al 2007 le emissioni siano aumentate in media del 9%. Questa tendenza è coerente con lo scenario evolutivo del PER-2003, che prevedeva come analisi di scenario crescita dei consumi totali e delle emissioni di CO₂. La riduzione dei consumi per l'industria è in controtendenza ed è spiegabile sostanzialmente con la riduzione dei consumi per la stagnazione economica.

Tabella. Emissioni di CO₂: confronto tra le stime previsionali del PER-2003 e l'inventario a consuntivo INEMAR-2007.

Macrosettori energia	PER 2003 (kt/a)	INEMAR 2007 (kt/a)
Produzione di energia	8140	9427
Perdite settore energia	191	39
Agricoltura/pesca	947	993
Industria	8064	6345
Civile	8167	9733
Trasporti	11544	13997
TOTALE	37053	40534

1.3 Qualità dell'aria

Nell'atmosfera dell'Emilia-Romagna, permane uno stato di criticità diffuso, anche a causa dello scarso rimescolamento atmosferico, nonostante i notevoli risultati conseguiti in passato per ridurre le emissioni.

Alcuni degli inquinanti storici hanno avuto una riduzione significativa (biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo), ma per altri inquinanti il trend non è altrettanto positivo, con particolare accentuazione nelle aree urbane (particolato fine, ozono). La metanizzazione, progressivamente estesa a livello regionale oltre il 90 %, e la migliore qualità dei combustibili e carburanti hanno ridotto inquinanti come il biossido zolfo. Anche l'ammodernamento del parco veicolare ha determinato un'ulteriore attenuazione di alcuni inquinanti, come il monossido di carbonio ed il biossido di azoto. Il biossido di azoto però, sebbene non raggiunga più i livelli del passato, presenta concentrazioni superiori ai limiti stringenti fissati dalla normativa ambientale. Sono rilevanti anche gli impatti del particolato fine, soprattutto nei periodi invernali, e dell'Ozono nei periodi estivi; questi due inquinanti raggiungono valori significativi anche nelle zone verdi distanti dalle fonti inquinanti.

Il settore delle emissioni di caldaie, turbine a gas e motori stazionari, cioè legato alla produzione di energia su ampia scala, ha emissioni rilasciate dai processi di combustione controllata. Per le centrali con potenzialità superiore ai 20 MW la vigente legislazione richiede agli esercenti sono stati quindi elaborati direttamente i dati di monitoraggio in continuo raccolti attraverso le sezioni provinciali di Arpa o i dati derivanti dalla documentazione relative alla dichiarazione ambientale EMAS e dal registro INES-EPER. Una centrale termoelettrica produce comunque inquinamento atmosferico: un nuovo impianto ha bilancio emissivo *ante-post* negativo, a meno che esso non venga a sostituire altri impianti più inquinanti. Quindi la realizzazione di nuovi impianti termoelettrici in zone critiche dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico dovrebbe essere associata a misure di compensazione, cioè alla sostituzione di vecchi impianti più inquinanti ed eventualmente all'eliminazione di altre fonti emissive presenti nel territorio.

Tabella. Emissioni atmosferiche inquinanti totali per macrosettore in Emilia-Romagna nel 2007 (fonte: Arpa Emilia-Romagna 2007)

	Macrosettori SNAP	Nox (t/a)	%	CO (t/a)	%	SOx (kt/a)	%	PM10 (kt/a)	%	NMVOG (kt/a)	%	NH3 (kt/a)	%
M1	Produzione energia	6062	5%	420	0%	1899	12%	72	0%	539	0%	0	0%
M2	Combustione non industriale	9426	7%	66513	43%	1263	8%	4175	28%	36866	33%	117	0%
M3	Combustione nell'industria	14298	11%	3017	2%	8636	54%	2154	14%	506	0%	94	0%
M4	Processi produttivi	5522	4%	1249	1%	2729	17%	1789	12%	5356	5%	272	0%
M5	Estraz./comb. combustibili fossili	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4072	4%	0	0%
M6	Uso solventi	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	42752	38%	0	0%
M7	Trasporti su strada	77512	60%	72725	47%	483	3%	4497	30%	11634	10%	1117	2%
M8	Altri trasporti	14059	11%	8213	5%	991	6%	1925	13%	2595	2%	3	0%
M9	Trattam./smalt. rifiuti	695	1%	157	0%	26	0%	7	0%	27	0%	114	0%
M10	Agricoltura	641	0%	0	0%	0	0%	400	3%	75	0%	54108	97%
M11	Altre sorgenti emiss./ass.	34	0%	978	1%	8	0%	54	0%	6983	6%	8	0%
	TOTALI	128249	100%	153272	100%	16035	100%	15073	100%	111405	100%	55833	100%

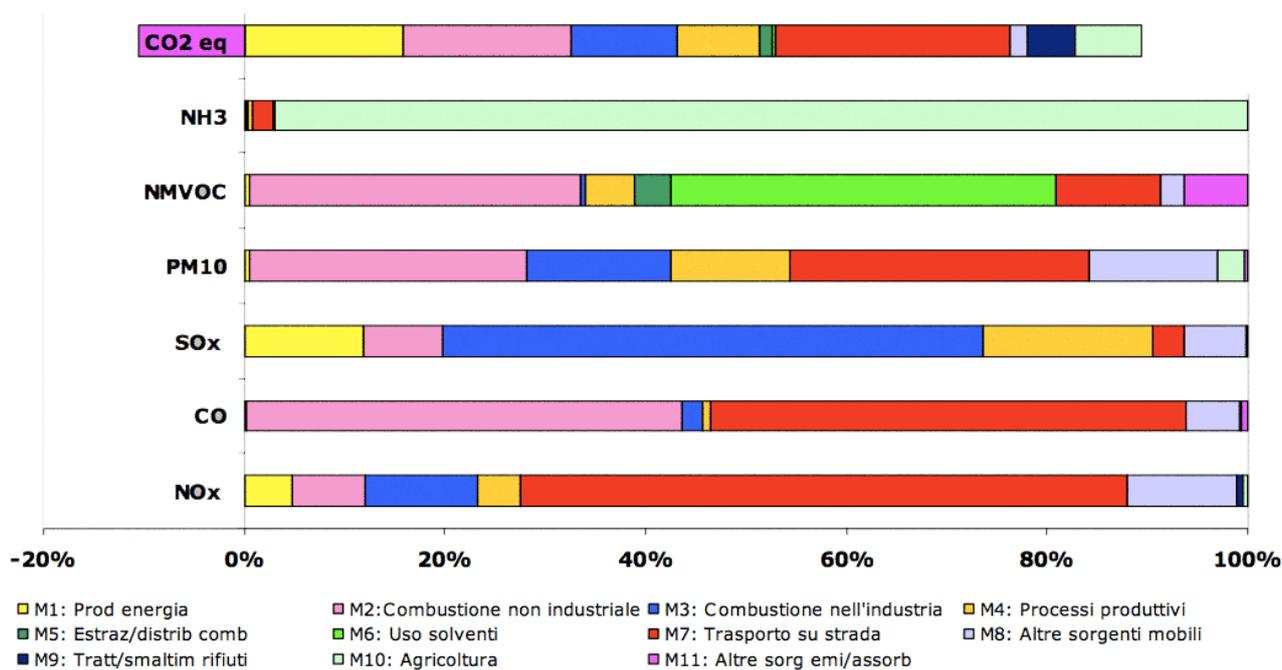


Figura. Emissioni in Emilia-Romagna nel 2007 per vari macrosettori SNAP (fonte: Arpa Emilia-Romagna 2007)

Tabella. Emissioni provinciali dalle centrali termoelettriche dell'Emilia-Romagna nel 2007 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2008)

	SOx (t/a)	NOx (t/a)	CO (t/a)	PM10 (t/a)	NMVOC (t/a)	CH4 (t/a)	N2O (t/a)	CO2 (kt/a)
Piacenza	19	1718	122	10	179	179	7	4066
Parma	3	475	11	1,5	19	19	1	422
Modena	0	191	0	0	0	0	0,1	41
Ferrara	1202	1073	46	41	31	31	2,4	758
Ravenna	47	1983	148	19	228	228	7	3737
TOTALI	1271	5440	327	72	457	457	18	9024

Tabella. Impianti di teleriscaldamento in Emilia-Romagna nel 2007 ed energia primaria utilizzata nei sistemi di produzione (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2008)

Città/Area	Denominazione Rete	Ente Titolare	Metano (GJ)	O.C. (GJ)	RSU (GJ/a)	MWt
Bagno di Romagna (FC)	Teleriscaldamento	Comune	33.588			9,36
Bologna	Sede HERA	HERA spa	62.424			11,6
	Fossolo	HERA spa	67.716			7,42
	Barca	HERA spa	428.580	10.296		68
	San Giacomo	HERA spa	62.676			19,58
	Frullo	HERA spa	3.564	11.412	125.208	99,96
	San Biagio	HERA spa	3.528			3
Casalecchio di Reno (BO)	Principale zona A-B	HERA spa	162.468			31,13
Castel Bolognese (RA)	Teleriscaldamento	HERA spa	14.184			3,16
Cesena	Teleriscaldamento	HERA spa	78.840			20,4
Ferrara	Termodotto	HERA spa	367.812		20.556	124
Forlì	Centro Logistico	SINERGIA srl	6.300			8,34
	Centro Fiera	HERA spa	16.884			9,33
Imola (BO)	Sud-Ovest	HERA spa	572.400			45,4
Modena	Giardino	HERA spa	94.464			24,4
	3° PEEP	HERA spa	24.696			7,3
Monterenzio (BO)	Principale	HERA spa	6.444			2,03
Parma	Teleriscaldamento	Enia srl	589.032			79,2
Reggio Emilia	Rete 1-2/ Pappagnocca	Enia srl	4.010.400			259,2
Ravenna	Ravenna centro	HERA spa	3.384			1,9
	Ravenna Bassette	HERA spa	1.728			0,9
	Ravenna sud	HERA spa	1.764			1
Rimini	PEEP Marecchiese	SGR spa	30.708			4,39
	Viserba	SGR spa	20.052			5,9
TOTALE RER			6.663.636	21.708	145.764	847

Com'è noto per particolato fine (PM10) s'intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM10 è originato, sia per emissione diretta (particelle primarie) sia per reazione nell'atmosfera di composti chimici, quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le particelle con diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm, e quelle con diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm, sono l'oggetto della maggior parte degli studi sull'inquinamento atmosferico e vengono comunemente identificate nelle classi PM10 e PM2,5. Le proprietà e gli effetti delle particelle aerodisperse sono strettamente legati alle loro dimensioni. Se si studia la distribuzione del numero di particelle in funzione del loro diametro aerodinamico, si trova che la maggior parte di esse sono piuttosto piccole, con dimensioni inferiori addirittura a 0,1 µm. A differenza degli inquinanti gassosi (come SO₂, NO₂, CO, O₃) che hanno caratteristiche chimiche ben definite, il particolato sospeso in atmosfera è composto da una miscela assai complessa e variabile di costituenti chimici che andrebbero considerati singolarmente. Le cause antropiche del PM10 sono riconducibili principalmente ai processi di combustione: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (olio, carbone, legno, rifiuto) oppure emissioni industriali (cementifici, fonderie, cave). Le cause naturali sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo trasportato dal vento, aerosol biogenico, incendi boschivi, emissioni vulcaniche, ecc.. Nelle aree urbane le cause principali delle alte concentrazioni di PM10 sono causate in gran parte alla crescente intensità del traffico veicolare, in

particolare alle emissioni dei motori diesel e dei ciclomotori. Una percentuale minore è legata all'usura degli pneumatici o dei corpi frenanti delle auto. Un altro processo importante legato alle alte concentrazioni di PM10 è il risollevarimento delle polveri depositate al suolo. I dati rilevati da Arpa Emilia-Romagna per il PM10 evidenziano come il numero di giorni con il superamento del valore limite per la protezione della salute umana ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), è pressoché ovunque, e in alcuni casi abbondantemente, sopra i 35 gg, massimo di giornate consentito in un anno dalla normativa. L'andamento della media annuale dei superamenti è in costante, lenta, diminuzione. Relativamente alla media annuale del PM10 si rileva un generale graduale rientro nei valori previsti dalla normativa. Le criticità maggiori comunque sembrano essere derivanti dagli episodi acuti legati sia alle pressioni antropiche sia alla particolare situazione meteorologica del bacino padano. In sintesi le condizioni di criticità ambientale richiedono ulteriori azioni, mirate e su aree vaste non solo regionali, ma anche di bacino padano.

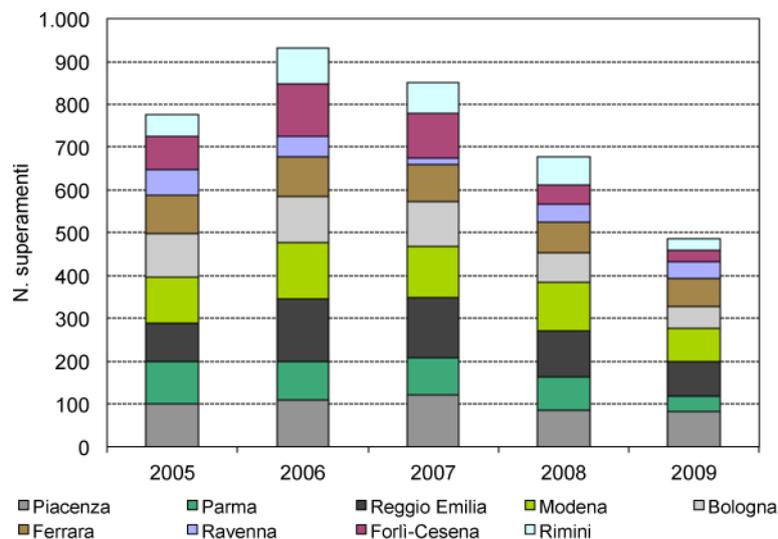


Figura. Inquinamento da PM10 in Emilia-Romagna, andamento dei superamenti del limite di protezione della salute umana giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

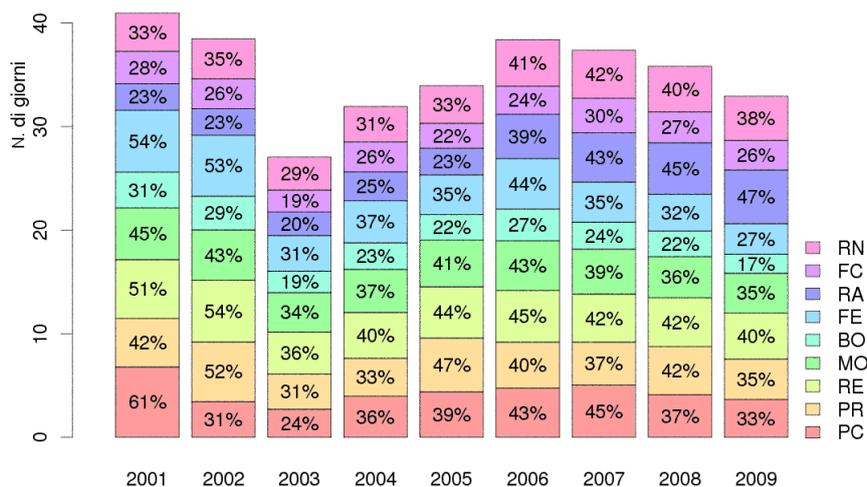


Figura. Numero di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 in Emilia-Romagna. Questo andamento meteo è concorde con quello dei superamenti dei limiti per il PM10. L'indice considera i giorni in cui l'indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell'atmosfera determina condizioni di stagnazione: con indice di ventilazione (prodotto fra altezza media di strato rimescolato ed intensità media del vento; non si considera direzione del vento che presso la costa potrebbe incidere su dispersione d'inquinanti) inferiore agli $800 \text{ m}^2/\text{s}$ e precipitazioni assenti.

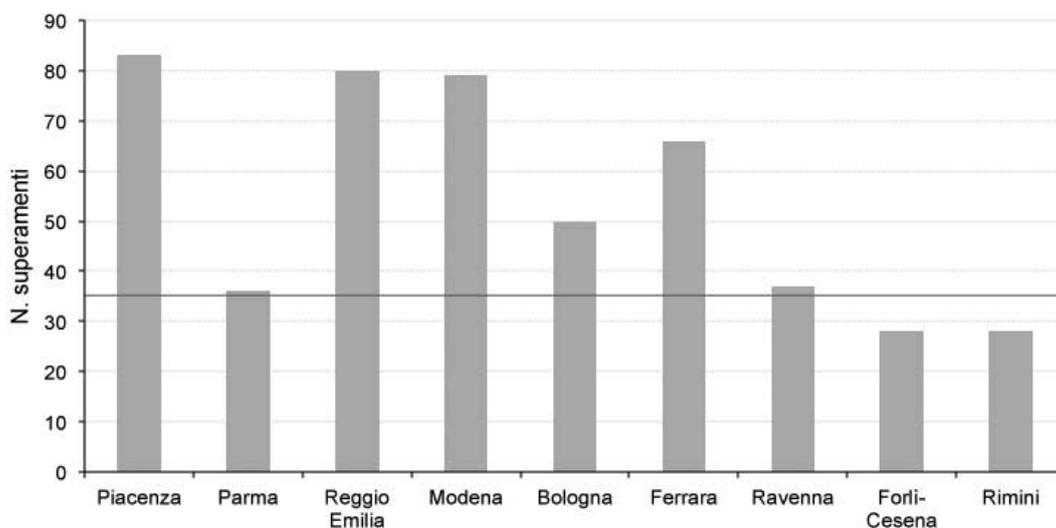


Figura. Inquinamento da PM10 in Emilia-Romagna, superamenti del limite di protezione della salute umana giornaliero nel 2009 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

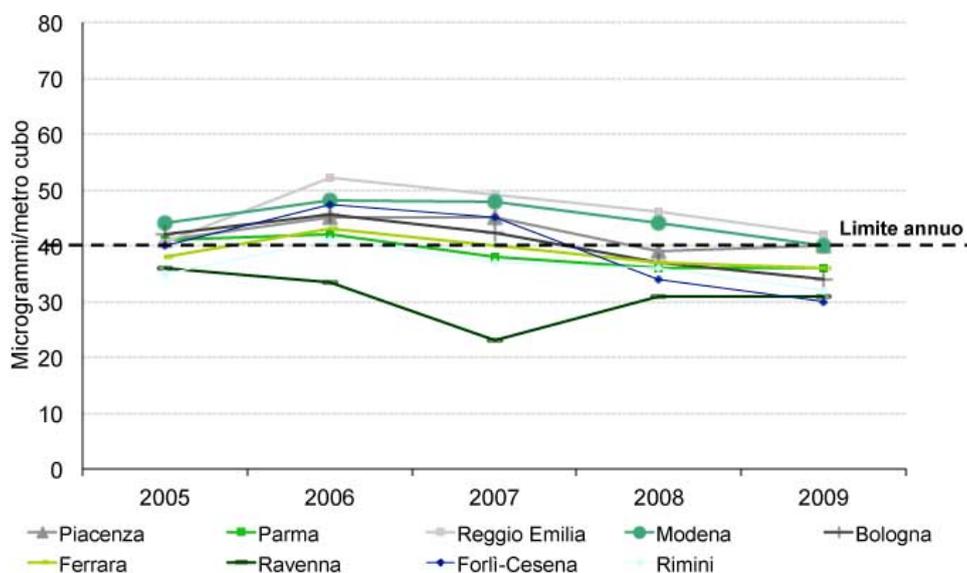


Figura. Concentrazioni medie annuali di PM10 nelle provincie dell'Emilia-Romagna nel 2009 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

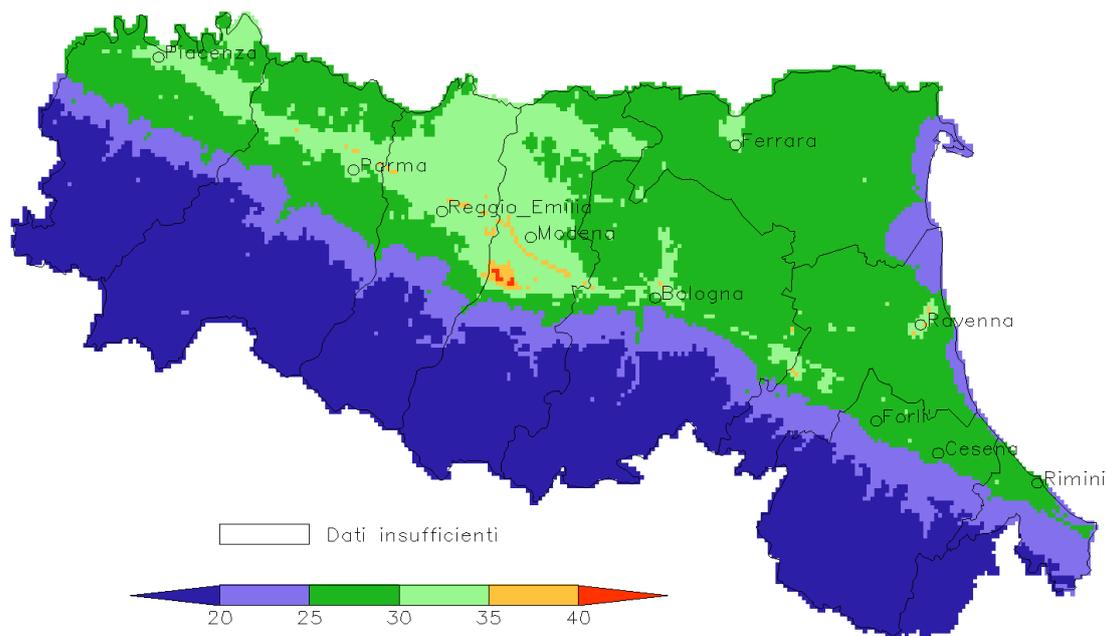


Figura. Concentrazione media annuale del PM10 di fondo, lontano da emissioni dirette. Scopo dell'indicatore è valutare l'inquinamento del PM10 in aree quali parchi, zone pedonali, aree rurali. Le concentrazioni medie di fondo di PM10 superano i 25 g/m^3 in tutta la pianura (solo in parte nella fascia costiera). Si superano i 30 g/m^3 in tutti i capoluoghi, ad eccezione di Rimini, Forlì, Cesena e in gran parte della pianura occidentale. Si hanno significativi superamenti dei 35 g/m^3 nel distretto delle ceramiche tra le province di Modena e Reggio Emilia. Si tenga comunque presente che a queste concentrazioni si possono aggiungere criticità locali presso le emissioni industriali o stradali, nonché le dinamiche che nelle aree urbane determinano accumuli locali. L'indicatore è calcolato da Arpa Emilia-Romagna, su una griglia regolare a risoluzione di 1 km, per mezzo di un modulo statistico (PESCO, Post-processing and Evaluation with Statistical methods of the Chimere Output) che elabora sia le analisi di un modello fotochimico (Chimere) sia i dati misurati dalle centraline di qualità dell'aria (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

Il biossido di azoto è un altro inquinante significativo che contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni del PM10. Le principali sorgenti di NO₂ sono i gas di scarico dei veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali. I dati rilevati da Arpa emilia-Romagna evidenziano un andamento di sostanziale costanza nei valori medi dell'ultimo decennio. Il numero dei superamenti del livello giornaliero di protezione della salute umana (200 µg/m^3 da non superare per più di 18 volte in un anno) non è mai superato ed i valori massimi sono in costante calo. Ma negli ultimi anni i valori medi annui non hanno avuto sostanziali modificazioni, restando costantemente sopra i 40 µg/m^3 (valore limite della protezione della salute umana al 2010). Sarà quindi necessario tenere sotto controllo attento questo inquinante, anche per le interazioni esistenti con il PM10.

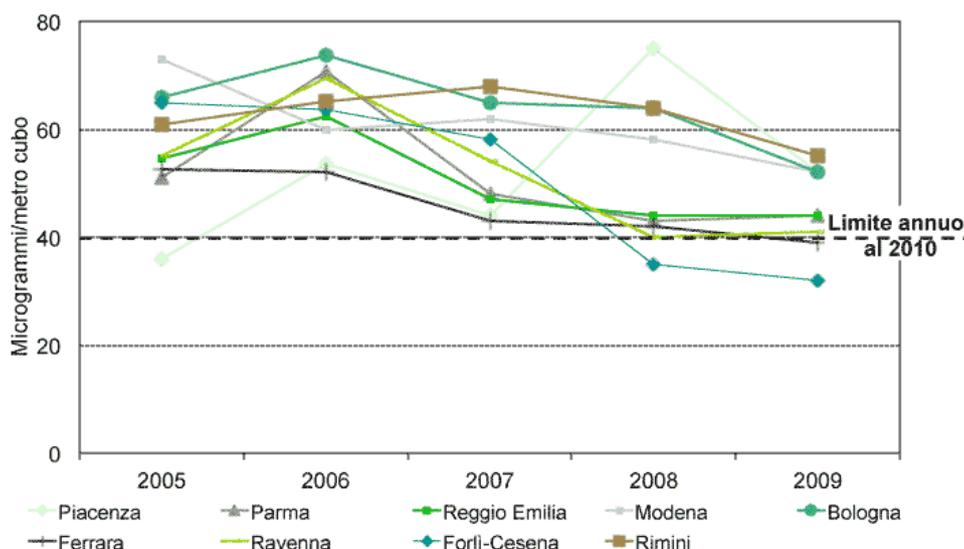


Figura. Concentrazioni in aria di biossido di azoto negli agglomerati provinciali (NO₂, medie annuali). Dopo la flessione degli anni novanta (a seguito dell'introduzione delle marmitte catalitiche) negli ultimi anni i valori non hanno subito sostanziali modificazioni, restando costantemente sopra i 40 µg/m³ (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

L'ozono (O₃) troposferico è un altro inquinante secondario, prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari (dal traffico, dai processi di combustione, dall'evaporazione di carburanti, dai solventi, ecc.). Le più alte concentrazioni si rilevano nei mesi più caldi e nelle ore di massimo irraggiamento solare (ore 12-17). I dati rilevati da Arpa Emilia-Romagna evidenziano valori medi di O₃ fondamentalmente costanti nel corso degli ultimi 5 anni (andamento analogo con gli ossidi di azoto precursori dell'ozono). I superamenti restano al di sopra dei valori consentiti dalla normativa.

Per l'inquinamento da O₃ è utile studiare il numero di superamenti nel semestre estivo di 120• g/m³ del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore delle concentrazioni di ozono di fondo, calcolato con il modello geostatistico PESCO

. Trattandosi di un indicatore cumulato, cioè di un contatore di superamenti, costituisce una stima che potrebbe essere approssimata per difetto, a causa della presenza di alcune giornate con dato mancante.

Rispetto agli anni scorsi, l'analisi è stata estesa a tutto l'anno solare, anziché limitarsi al semestre estivo (che comunque è il periodo in cui si registra la maggior parte dei superamenti).

Anche nel 2009 tutto il territorio regionale sfiora o supera (anche abbondantemente) il tetto dei 25 superamenti. Si conferma la maggiore criticità delle aree rurali rispetto alle aree urbane. Rispetto al 2008 si registra un aumento delle concentrazioni di fondo su quasi tutto il territorio, specie nella pianura ferrarese, sulla fascia costiera e nella pianura piacentina. Pressoché immutata la situazione nella pianura romagnola, mentre si attenua la criticità in montagna.

Oltre alla concentrazione al suolo di O₃ è utile rilevare l'esposizione cumulata all'ozono per le colture agrarie; per ciò si usa l'indice AOT40, calcolato come la somma delle eccedenze orarie (40 ppb, cioè 80 µg/m³) nel periodo maggio-luglio, tra le ore diurne 8-20. Come per le concentrazioni al suolo di O₃ anche per l'AOT40 si rileva un sostanziale superamento dei valori bersaglio previsti.

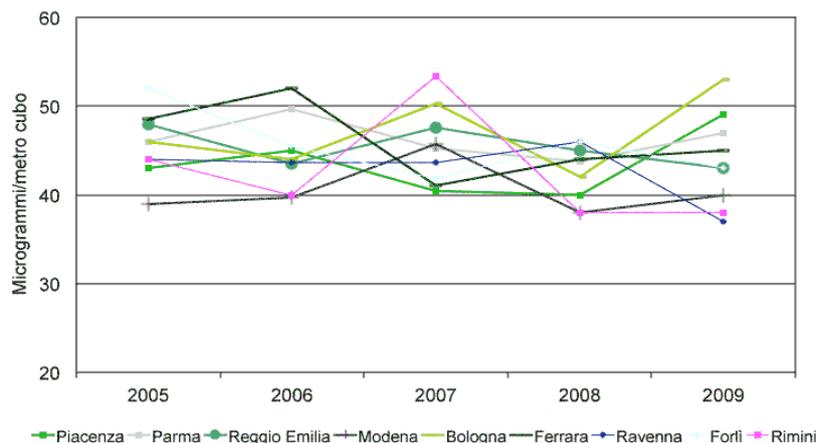


Figura. Concentrazioni al suolo dell'ozono negli agglomerati provinciali dell'Emilia-Romagna nel 2009 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

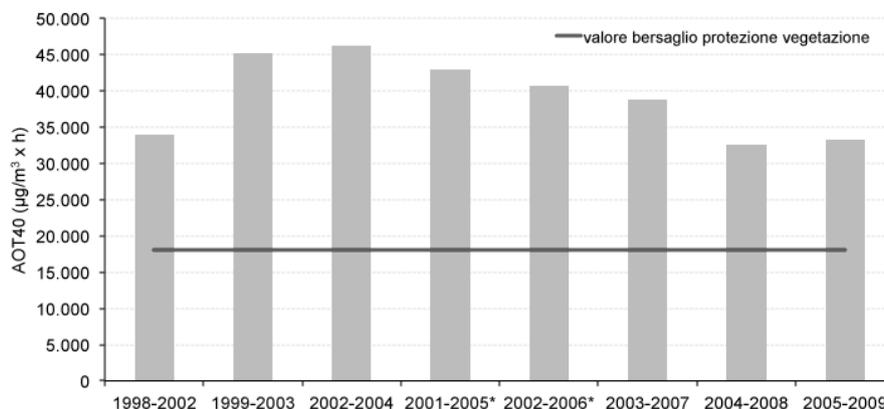


Figura. Andamento dell'indice AOT40 di esposizione cumulata all'ozono per la vegetazione (somma d'eccedenze orarie della concentrazione di O₃ rispetto al valore 80 µg/m³, nel periodo maggio-luglio e nelle ore diurne 8-20).

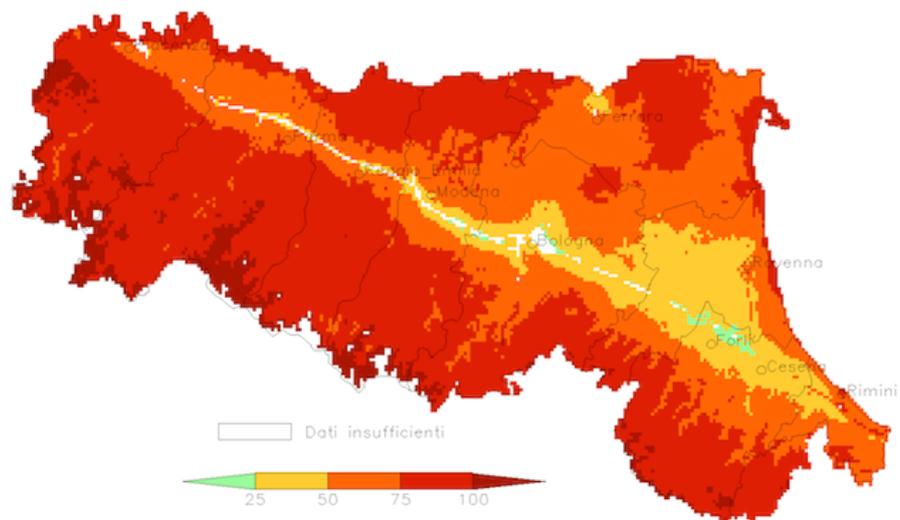


Figura. Ozono di fondo in Emilia-Romagna nel 2009: stima del numero di superamenti di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (fonte: Arpa emilia-Romagna, 2011).

1.4 Acque interne

L'Emilia-Romagna nel suo complesso non presenta gravi deficit idrici, grazie ai cospicui apporti dal Fiume Po. Però in Emilia-Romagna i consumi idrici complessivi sono in aumento ed i consumi procapite sono superiori alla media europea. Localmente i fiumi regionali presentano situazioni di scarsità idrica, soprattutto nei mesi estivi. Questo problema interessa lo stesso Fiume Po che in talvolta ha presentato magre estive così rilevanti da porre limitazioni a prelievi irrigui ed ai prelievi idrici di alcune centrali termoelettriche. I deficit di portate implicano sia problemi di ricarica delle falde, sia minore diluizione degli inquinanti, sia minore capacità autodepurativa dei fiumi. Per le falde ci sono segnali di una diminuzione dell'impatto dei prelievi idrici, anche se permangono ancora alcune situazioni localizzate di deficit significativo. I consumi idrici prevalenti sono quelli del settore agro-irriguo. Anche le perdite da acquedotto sono alte, soprattutto in relazione ai limiti normativi ed ai valori delle regioni europee più avanzate. Il settore industriale, rappresenta circa il dieci per cento dei prelievi, mostra ancora una forte dipendenza dalle falde, ma è l'unico settore con segnali di riduzione dei prelievi per effetto sia dell'evoluzione del comparto (p.e. forte ridimensionamento dell'industria saccarifera) sia dell'efficientamento dei processi produttivi. Sull'intero territorio regionale i consumi complessivi alle utenze sono stimati in oltre 1400 Mm³/anno, di cui oltre la metà riguardano gli usi irrigui (circa 830 Mm³/anno, 57% del totale), molto maggiori rispetto agli usi industriali (circa 270 Mm³/anno comprensivi delle forniture acquedottistiche, che scendono a 232 Mm³/anno al netto delle stesse, pari al 16% del totale). Per fare fronte alle richieste delle utenze in Emilia-Romagna vengono prelevati complessivamente oltre 2100 Mm³/anno di acqua, dei quali il 68% di origine superficiale (di cui quasi 1.040 Mm³/anno da Po e poco meno di 420 Mm³/anno da corsi d'acqua appenninici) ed il restante 32% emunti dalle falde (circa 680 Mm³/anno). Le acque di Po vengono rese disponibili alle utenze con pompaggi e adduzioni nelle quattro province da Piacenza a Parma, tramite il sistema di canali in quella di Ferrara e mediante il CER in quella di Bologna e in quelle romagnole; le acque appenniniche sono generalmente derivate in prossimità della chiusura dei bacini montani dei corsi d'acqua. I prelievi dalle falde sono prevalentemente localizzati nell'alta pianura. La differenza fra volumi consumati dalle utenze e volumi prelevati è dovuta alle significative dispersioni e agli usi di gestione negli impianti di trattamento, di adduzione e distribuzione.

I prelievi idrici del settore energia in Emilia-Romagna sono soprattutto legati agli usi idroelettrici e alle centrali termoelettriche. In regione i prelievi del settore idroelettrico negli ultimi anni sono in lieve aumento e riguardano i tratti fluviali piuttosto sensibili dei torrenti appenninici, la cui portata

estiva è piuttosto scarsa. Le pressioni delle centrali termoelettriche più rilevanti riguardano tratti del Fiume Po o alcuni pozzi situati presso gli impianti. Il Delta del Po è interessato da alcune centrali termoelettriche anche extraregionali, con prelievi che si aggiungono a quelli degli insediamenti. È necessario limitare i prelievi idrici, soprattutto dai fiumi appenninici, per rispettare i *deflussi minimi vitali* prefissati dai piani di tutela delle acque regionale e provinciali. Gli usi d'acqua non supportati da una valutazione del contesto ambientale ha indotto nel tempo alla realizzazione non coordinata di numerose centraline idroelettriche che causano impatti ambientali non compatibili con le finalità della tutela degli ecosistemi fluviali montani. Non è utilizzato al momento un sistema informativo georeferenziato che supporti le valutazioni degli impianti idroelettrici a livello di intera asta fluviale, correlandoli con tutti gli interventi di prelievo della risorsa acqua. In futuro sarà opportuno dotarsi di tale strumento per rendere lo sfruttamento idrico rispettoso delle sensibilità ambientali e delle norme in materia.

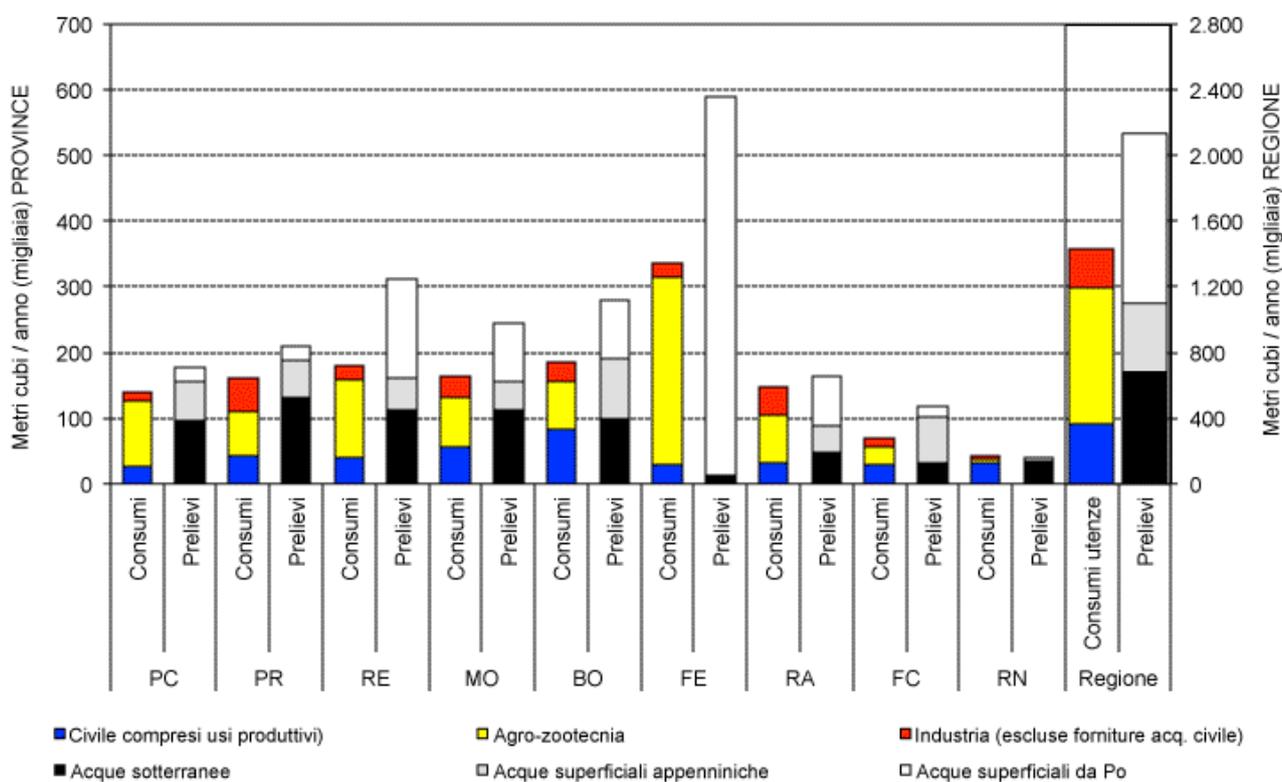


Figura - Fabbisogni e prelievi idrici annuali nel 2000. I maggiori impieghi sono quelli irrigui, particolarmente consistenti a Ferrara (Arpa Emilia-Romagna, 2011).

La qualità delle acque è analizzata utilizzando vari indici di stato ecologico. Queste analisi per i fiumi indicano progressivi miglioramenti, soprattutto legati alla corretta applicazione delle norme ambientali ed ai massicci investimenti pubblici e privati nel settore. Oltre il 90% degli scarichi urbani è trattato in depuratori efficienti, con trattamenti sempre più spinti. Ma è ancora aperto il

problema degli scarichi diffusi provenienti dal settore agricolo, dagli insediamenti sparsi e dal dilavamento delle città. Il miglioramento della qualità delle acque superficiali e la conseguente diminuzione di sostanze inquinanti scaricate a mare, ha determinato effetti positivi anche sulla qualità delle acque marine (attenuazione dei fenomeni di eutrofia e limitazione delle mucillagini marine). In regione permangono problemi alla qualità delle acque sotterranee (soprattutto per l'eccedenza di apporti azotati al suolo agrario, liquami, concimi, nonché dispersione locale da fognature); in molte zone della pianura sono presenti elevate concentrazioni di inquinanti (p.e. nitrati) e meno di un terzo dei pozzi della regione raggiunge un buono stato ambientale.

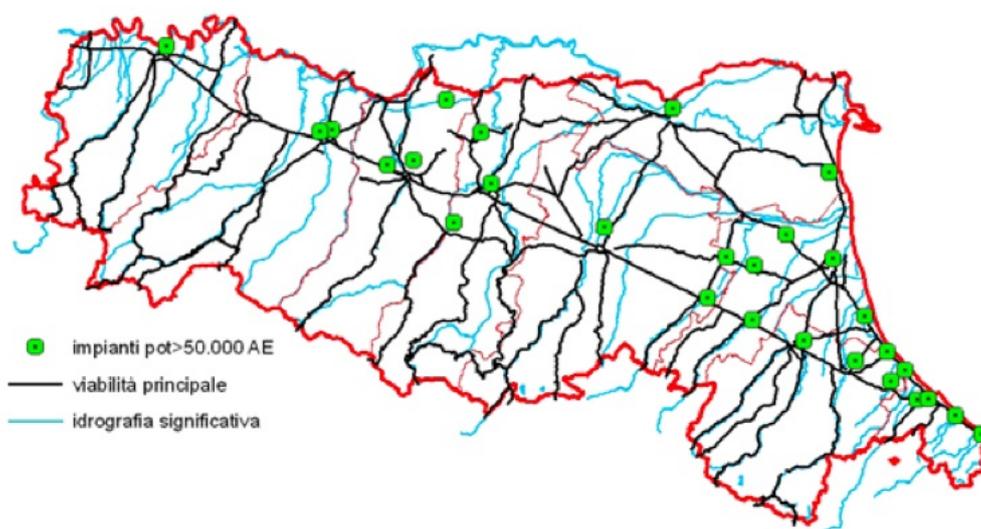


Figura. Localizzazione degli impianti di depurazione reflui con potenzialità superiore a 50.000 abitanti-equivalenti (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2009).

Impatti ambientali significativi del sistema energetico per la qualità delle acque possono riguardare soprattutto gli scarichi di reflui provenienti dalle centrali termoelettriche (reflui caldi, oli, pH). L'acqua di centrale dev'essere restituita rispettando diversi limiti normativi. Ad esempio le variazioni massime tra temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione non devono superare i 3°C, perché piccoli incrementi di temperatura (dell'ordine di pochi gradi) potrebbero causare impatti negativi importanti su diverse specie animali e vegetali. È fondamentale valutare le caratteristiche quali-quantitative dei vari corpi idrici sui quali gli impianti termoelettrici e idroelettrici vanno ad insistere. In fase di attuazione del piano energetico è importante considerare il quadro delle eventuali condizioni di carenza idrica dei corpi idrici utilizzati, conoscere i deflussi minimi vitali dei fiumi, assieme alle informazioni aggiornate sugli usi plurimi e sugli scarichi di reflui presenti. L'indice sullo stato ambientale dei corsi d'acqua (SACA) attribuisce un giudizio sulla qualità complessiva dei corsi d'acqua che tiene conto delle

caratteristiche ecologiche e della presenza di sostanze chimiche pericolose per gli ecosistemi. Il valore del SACA serve anche per valutare il grado di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale prefissati. I problemi di deficit di portata fluviale rispetto ai deflussi minimi vitali (DMV) rendono gli ecosistemi fluviali più sensibili all'inquinamento che non viene diluito a sufficienza con le portate minori. In corrispondenza di alcune magre del Fiume Po in passato si è verificata la necessità di dover derogare ai limiti di variazione termica degli scarichi di alcune centrali termoelettriche e ciò ha causato impatti ambientali significativi. In diversi casi il calore residuo, anziché essere sprecato, può essere utilizzato per il teleriscaldamento. Diversi impianti termoelettrici presenti in Emilia-Romagna consumano poca acqua perchè applicano tecnologie di raffreddamento ad aria; questi sistemi possono ridurre notevolmente gli impatti sui sistemi idrici, anche se ciò comporta riduzioni dei rendimenti e quindi aumenti nelle dimensioni d'impianto.

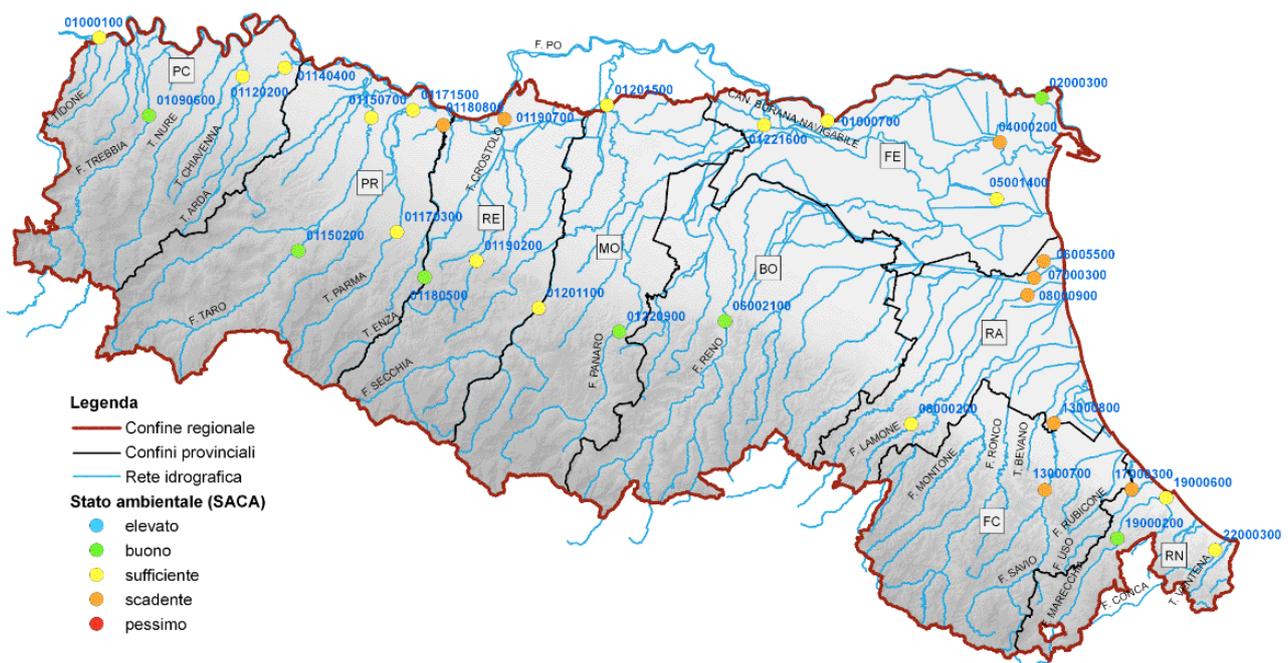


Figura. Stato Ambientale dei corsi d'acqua significativi e di interesse per l'Emilia-Romagna nel 2009 (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2009)

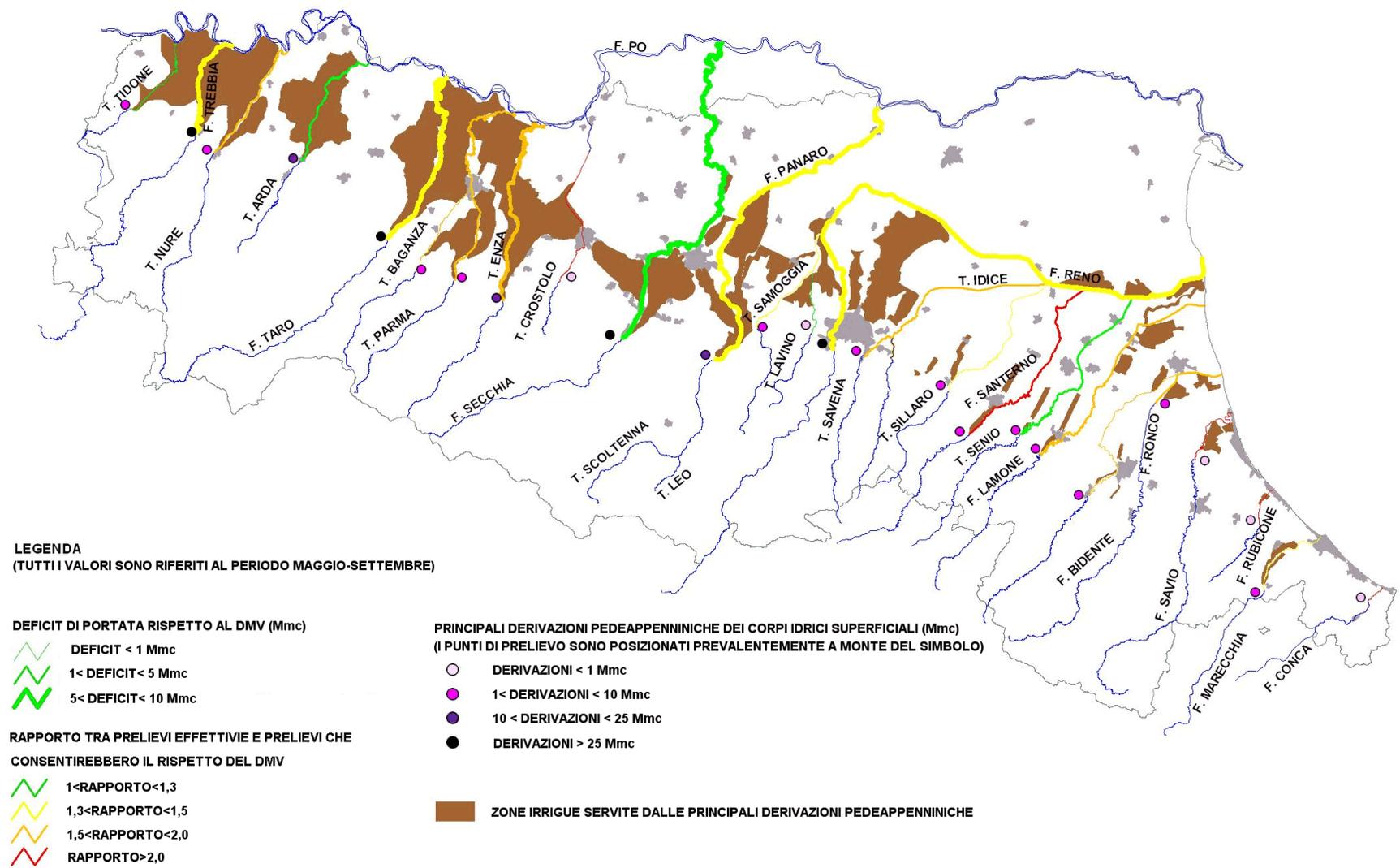


Figura - Deficit di portata estivo rispetto al DMV nei fiumi dell'Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2004)

1.5 Suolo

In Emilia-Romagna la particolare conformazione geomorfologica regionale giustifica l'attenzione riposta nella gestione del rischio idrogeologico e della subsidenza. Il territorio collinare e montano regionale è interessato da molte frane, il cui numero supera le 36.000 unità con una percentuale del territorio di circa il 20%. La distribuzione delle frane riguarda soprattutto la parte emiliana del territorio, in particolare la fascia medioappenninica, dove prevalgono i terreni di natura argillosa. L'erosione potenziale diventa effettiva quando ai fattori naturali di rischio si associa l'azione antropica realizzata senza criteri conservativi. Fattori antropici che possono accelerare l'erosione sono alcune lavorazioni agronomiche, come la forestazione senza inerbimento, o la mancanza di applicazione di misure conservative, quali le sistemazioni idraulico-agrarie, i drenaggi. Gli scavi ed i movimenti di terreno lungo i pendii (p.e. per livellamenti del terreno legati a nuovi piazzali o strade) generano troncamenti del profilo del suolo nelle zone di scavo, mentre nelle zone di riporto determinano accumuli di notevoli masse di materiale incoerente facilmente erodibile.

Dal punto di vista energetico, la biomassa legnosa si caratterizza per avere un contenuto energetico (quantità d'energia termica ricavabile dalla combustione completa riferita all'unità di massa) pari a circa un quarto di quello del gasolio. Lo sfruttamento forestale quindi può essere utile se si considera la biomassa legnosa come risorsa energetica. Questa funzione antropica della biomassa legnosa ha una storia lunga millenni. Oggi una centrale a biomassa da 10 MW elettrici assorbe la produzione di legname di oltre 7500 ettari di bosco, su un raggio di qualche decina di chilometri. Ma questo sfruttamento nelle zone appenniniche è necessario applicare criteri di forestazione sostenibile, soprattutto perché i boschi hanno importanti funzioni stabilizzatrici dei pendii e pure hanno un grande valore bio-ecologico. I programmi di sfruttamento delle biomasse forestali dovrebbero mirare ad utilizzare in modo sostenibile le quote di legname che nessuno taglia da anni (p.e. pratiche selvicolturali di conversione di vecchi cedui in fustaie) senza intaccare il capitale naturale, permettendo cioè l'accumulo sufficiente di sostanza organica al suolo (ritmi di utilizzazione inferiori ai tempi di ricrescita del bosco). Una tonnellata di legno fresco corrisponde a 0,91 tonnellate di CO₂ assorbite; quindi limitare i prelievi di legname, oltre alla difesa dei suoli montani e collinari, concorre all'obiettivo di stoccare tonnellate di CO₂ negli ecosistemi boschivi.

L'analisi dei suoli dell'Emilia-Romagna rispetto alla tematica energetica consiste anche nell'analisi della subsidenza. La subsidenza com'è noto è il fenomeno di abbassamento della superficie terrestre che può essere determinato sia da cause naturali (evoluzioni della crosta terrestre, costipamento dei sedimenti) che antropiche (prelievi di fluidi dal sottosuolo). La pianura emiliano-romagnola è caratterizzata da un fenomeno di subsidenza naturale al quale si sovrappone, in diverse aree, un abbassamento del suolo di origine antropica, legato principalmente agli emungimenti di acque sotterranee e all'estrazione di gas da giacimenti geologici profondi. L'entità degli abbassamenti dovuti a cause naturali è dell'ordine di alcuni mm/anno, mentre la subsidenza antropica presenta velocità di abbassamento del suolo molto più elevate, dell'ordine dei cm/anno, variando considerevolmente a seconda delle zone. La subsidenza, oltre al grave problema dell'erosione costiera, produce danni al patrimonio architettonico ed alle infrastrutture idrauliche. Nei periodi passati di massimo sfruttamento dei giacimenti lungo la costa, a fine anni '50, si registrarono velocità di abbassamento massime fino ad alcune decine di centimetri all'anno. Ancora oggi, sebbene sia ridotta l'entità delle estrazioni, la subsidenza si manifesta ad un ritmo significativamente superiore a quello naturale.

La subsidenza venne monitorata per la prima volta a scala regionale nel 1999, tramite una rete di livellazione geometrica di alta precisione e una rete di punti GPS. Nel 2005-07 si è proceduto ad un aggiornamento usando il metodo satellitare dell'analisi interferometrica di dati radar con il supporto di misure di livellazione. I risultati ottenuti forniscono un quadro sinottico di dettaglio della subsidenza a scala regionale. Si osserva una situazione di sostanziale stabilità nelle province di Piacenza e Parma. Nelle province di Reggio Emilia e Modena si nota una riduzione degli abbassamenti nella fascia di alta pianura: i capoluoghi, in particolare, si possono considerare sostanzialmente stabili. Persiste un'ampia area di abbassamenti che interessa all'incirca la fascia della media pianura con valori compresi tra 5 e 10 mm/anno. All'interno di tale fascia si notano altresì alcune zone poco più subsidenti tra Correggio e S. Martino in Rio e nei pressi di Ravarino. Nella provincia di Bologna si evidenziano abbassamenti in riduzione rispetto al periodo precedente. Nella provincia di Ferrara non si evidenziano variazioni particolarmente significative rispetto al periodo 1992-2000: si confermano per la gran parte del territorio movimenti negativi sotto i 5 mm/anno che vanno aumentando con valori compresi tra 5 e 10 mm/anno avvicinandosi alla zona deltizia. Lungo il litorale si confermano i precedenti abbassamenti di poco superiori rispetto all'entroterra. Nella provincia di Ravenna, pur non registrandosi variazioni particolarmente significative rispetto al periodo precedente, tuttavia si nota un ampliamento della superficie interessata da abbassamenti compresi tra 5 e 10 mm/anno, superficie che comprende ora anche gran

parte della fascia di alta pianura. Permangono alcune zone critiche ubicate tra Faenza e Cotignola in cui si registrano abbassamenti di 15-20 mm/anno, con un massimo di circa 30 mm/anno in corrispondenza dello svincolo autostradale di Faenza. Il litorale ravennate ha una leggera riduzione della superficie interessata da abbassamenti di 15 mm/anno nella zona storicamente critica di Dosso degli Angeli-Foce Reno, pur rimanendo, questa, un'area di abbassamenti più marcati rispetto alle aree circostanti. La città di Ravenna presenta movimenti molto modesti, generalmente inferiori a 5 mm/anno, mentre spostandosi verso nord-est si nota un'area di maggiori abbassamenti, fino a 15 mm/anno, in corrispondenza della zona industriale ravennate. Nella provincia di Forlì-Cesena è ancora presente un'ampia area di abbassamento, localizzata a nord di Savignano sul Rubicone, con valori generalmente superiori a 10 mm/anno e massimi di oltre 20 mm/anno. Tale area si protende verso nord arrivando a lambire il litorale di Cesenatico. La città di Forlì presenta abbassamenti più modesti compresi tra 0 e 10 mm/anno. Nella provincia di Rimini si evidenzia un aumento degli abbassamenti rispetto al periodo precedente in corrispondenza della città di Rimini, con valori compresi tra 5 e 10 mm/anno lungo il litorale a sud del molo e valori di poco superiori nell'immediato entroterra. Il litorale da Miramare sino a Cattolica e la fascia litoranea a nord di Rimini presentano invece movimenti generalmente più contenuti. Se si vuole considerare, infine, il litorale nella sua interezza, per una estensione di 5 km nell'entroterra, in entrambi i periodi risulta la stessa velocità media di abbassamento, pari a circa 8 mm/anno. Un impegno è stato rivolto negli ultimi anni alla ricerca di modelli che evidenziassero i legami tra le attività di estrazione ed il quadro idrogeologico. Ad esempio uno studio sul giacimento di Angela Angelina [Teatini, Gambolati, Tomasi e Putti, 2000], costituito da 47 bocche d'estrazione di gas, 31 delle quali si prevede che saranno esaurite e dismesse nel 2014, porta a prevedere, a quella data, abbassamenti di circa 13-14 cm presso la costa ed un abbassamento massimo di 20 cm al largo di Lido Dante, presso la foce dei Fiumi Uniti.

Com'è noto nella fascia costiera emiliano-romagnola sono presenti anche consistenti giacimenti metaniferi. Sugli effetti provocati dall'estrazione di metano si discute da tempo. Si ritiene che l'estrazione del gas dal sottosuolo abbia provocato la compressione dei sedimenti degli strati sovrastanti e di quelli sottostanti la zona produttiva. Uno studio condotto in prossimità del giacimento di gas Angela-Angelina ha evidenziato che la coltivazione di tale attività ha prodotto in oltre 20 anni, sui fondali compresi tra i 4 e i 6 metri, abbassamenti presumibilmente superiori ai 200 cm. In prossimità del suddetto impianto, tra il 1984 e il 1993, si è registrato un abbassamento di 80-90 cm sui fondali compresi tra i 3 e i 6 metri. L'estrazione del gas metano da giacimenti ubicati in prossimità della costa determina abbassamenti significativi del suolo in aree più estese della

proiezione in superficie dei perimetri degli stessi giacimenti. Gli studi effettuati sulla dinamica negli ultimi 100 anni del fenomeno mostrano chiaramente la correlazione fra interventi dell'uomo e cambiamenti nelle tendenze della subsidenza.

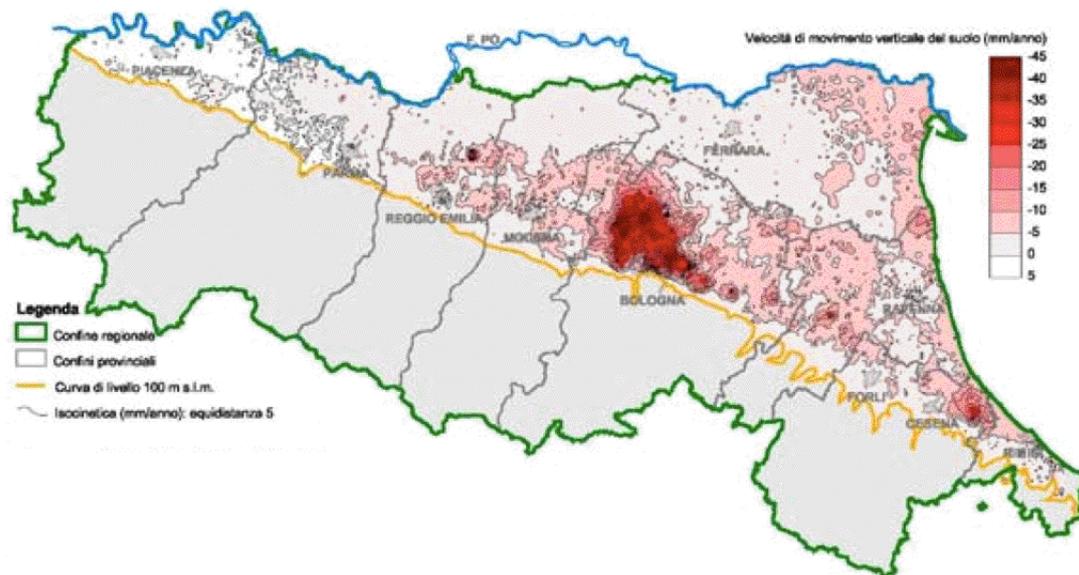


Figura. Velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 1992-2000 (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2009)

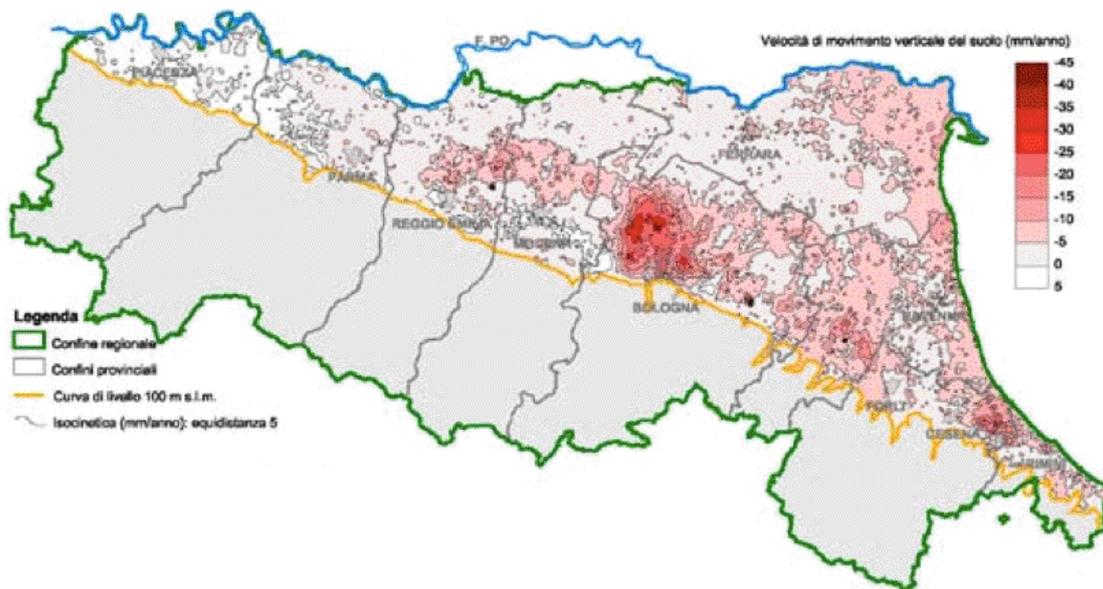


Figura. Velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2002-2006 (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2009)

1.6 Rifiuti

La produzione totale di rifiuti urbani nel 2009 è stata di circa 3 milioni di tonnellate, e dopo lunghi anni di crescita costante ha avuto una diminuzione di quasi un punto percentuale (- 0,9%) rispetto al 2008, nonostante la popolazione residente sia cresciuta del 0,9 %. Il dato di produzione procapite risulta comunque sempre molto elevato sia rispetto alla media italiana sia rispetto alle regioni del centro nord. In pratica nel 2009 si è registrata l'attesa flessione della produzione regionale dei rifiuti urbani causata soprattutto dal calo della produzione di rifiuti assimilati, dei consumi e degli indici economici. Nell'ultimo trimestre del 2008 è iniziata la decrescita dell'economia regionale che si è riflessa sia sugli indicatori cosiddetti di produttività, sia su quelli di disponibilità delle famiglie e dei residenti.

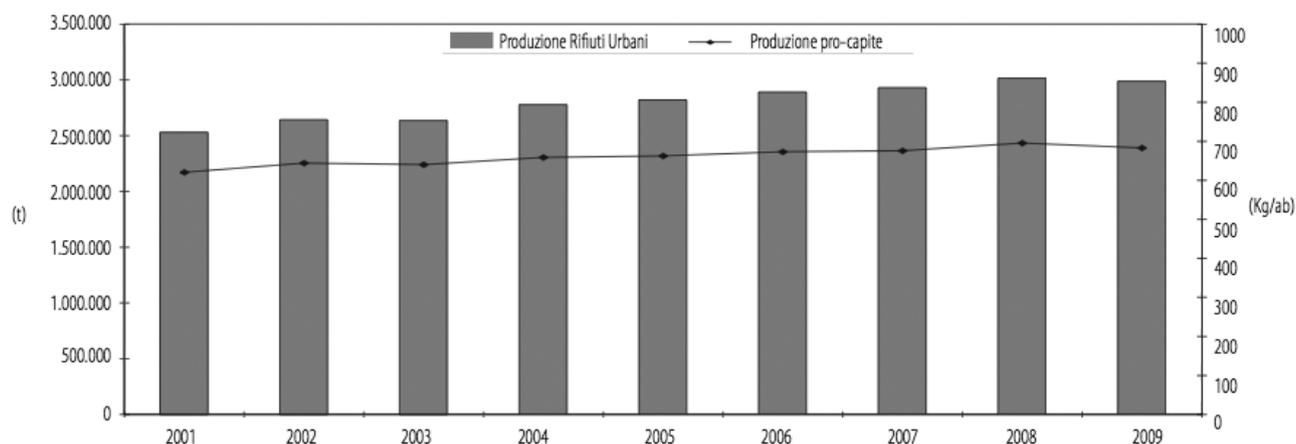


Figura. Andamento della produzione (t/a) e della produzione procapite (kg/ab anno) di rifiuti urbani in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2010)

Il sistema impiantistico regionale per la gestione dei rifiuti è in grado di soddisfare completamente il fabbisogno interno, rendendo autosufficiente il territorio regionale e consente di attuare eventuali azioni di soccorso nei confronti di territori extra-regionali in emergenza. Gli impianti sono suddivisi in: impianti di compostaggio, di trattamento meccanico-biologico, d'incenerimento per rifiuti urbani e cdr, di discarica per rifiuti urbani.

In particolare gli impianti di incenerimento attivi sul territorio sono 8 (uno per provincia ad eccezione di Parma dove è in fase di realizzazione un nuovo impianto). I rifiuti inceneriti nel 2009 sono stati 873.846 tonnellate di cui: il 68% costituito da rifiuti urbani, il 20% dalla frazione secca, il

6% di cdr, l'1% di rifiuti sanitari ed il 5% di altri rifiuti speciali. Si rileva un significativo impiego dei rifiuti urbani come fonte di produzione di energia elettrica (quota di incenerimento oltre il 40% dei rifiuti urbani indifferenziati prodotti). Tutti gli impianti di incenerimento presenti in regione sono dotati di linee di recupero di energia elettrica e in alcuni casi recuperano anche energia termica o sono interessati attualmente da lavori di realizzazione a ciò finalizzati.

Il totale dell'energia elettrica prodotta dagli impianti nel 2009 è pari a circa 343000 MWh elettrici, valore corrispondente al fabbisogno domestico di circa 100000 utenze. Il petrolio che si sarebbe dovuto utilizzare per produrre lo stesso quantitativo di energia ammonta a circa 78000 tep. Il totale dell'energia termica prodotta e veicolata alle utenze mediante reti di teleriscaldamento è pari a 137500 MWh termici (15000 tep). Obiettivo futuro sarà appunto quello di quantificare l'efficienza energetica di questi impianti come definito della direttiva europea n. 2008/98/CE.

Tabella. Recupero energetico dagli impianti di incenerimento (fonte Arpa Emilia-Romagna, 2010)

Impianto	Potere calorifico rifiuti (kcal/kg)	Rifiuti trattati 2009 (t/a)	Capacità termica di progetto (kcal/h)	Energia termica di combustib. in ingresso (kWh)	Energia elettrica ricavata (MWh el)	Energia elettrica ricavata (tep)	Energia termica ricavata (MWh term)	Energia termica ricavata (tep)
Granarolo	2500	198384	70000000	617297408	127848	28147	43657	4802
Ravenna (CDR)	3500	42802	23908000	153052900	30583	7034		
Piacenza	2800	118506		390768000	65000	14310		
Reggio Emilia	2516	56686	25000000	165866432	7507	1653	67118	7383
Ferrara (linee 2, 3)	2500	132597	47988000	394247774	55582	12783	26789	
Forli (linea 3)	2500	118303	39990000	315155980	55862	12848		
Modena (linea 4)	2500	51479	67080000	166648297	23781	5470		
Rimini (linea 3)		43043		140634190	19175	4410		

Lo studio in chiave ambientale degli impianti di termoutilizzo ci mostra un tendenziale aumento delle emissioni di NOx rispetto al caso di centrali convenzionali (a parità di energia prodotta). Per il recupero di energia dai rifiuti lo strumento operativo fondamentale è la raccolta differenziata che residua da operazioni di riduzione, riciclaggio o recupero. Considerando la composizione merceologica dei rifiuti solidi urbani, le componenti che rientrano nella definizione di biomassa e che quindi possono essere considerate fonti rinnovabili di energia, comprendono la frazione verde biodegradabile e la frazione organica umida. Tali frazioni possono essere riutilizzate, se raccolte separatamente e inviate ad un impianto di compostaggio, per la produzione di compost di qualità o venire separate dalle altre componenti prevalentemente secche che costituiscono i RU, sottoposte a processo di biostabilizzazione ed utilizzate o come materiale di copertura per le discariche o per interventi di ripristino ambientale.

1.7 Biodiversità e paesaggi naturali sensibili

Il 2010 è stato l'anno internazionale per la Biodiversità in cui la comunità internazionale intendeva raggiungere l'obiettivo della riduzione della perdita di biodiversità del 20% rispetto al trend precedente al 2000. Purtroppo l'obiettivo non è stato raggiunto, ma ha consentito di sensibilizzare la comunità internazionale verso il grave problema della perdita di biodiversità. La tutela della biodiversità è indispensabile per il mantenimento della capacità di funzionamento e di efficienza di tutti gli ambienti in cui viviamo e della capacità di sostentamento di tante attività umane. Il principale strumento per questo obiettivo è l'effettiva realizzazione della Rete Natura 2000 in ogni Stato Membro dell'Unione europea. La Rete Natura 2000 è il sistema organizzato di zone destinate alla conservazione della biodiversità presente nell'Unione Europea, ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari o minacciati. L'individuazione dei siti è stata realizzata in Italia, per il proprio territorio, da ciascuna Regione.

Insieme alle Aree protette (Parchi e Riserve naturali statali e regionali), i siti della Rete Natura 2000 costituiscono in Emilia-Romagna un sistema di tutela sviluppato, secondo la disciplina in materia (L.R. n.6/2005), su oltre il 14% del territorio regionale. L'Emilia-Romagna ha una gran varietà di habitat naturali: la sua posizione geografica favorisce la presenza di specie sia continentali sia mediterranee, distribuite in una ricca varietà di ambienti. A livello regionale la biodiversità dell'Emilia-Romagna deve la sua ricchezza alla particolare localizzazione geografica, essendo un limite di transizione tra la zona biogeografica Continentale, fresca e umida, e quella Mediterranea, calda e arida. La vasta pianura continentale (oltre ventimila chilometri quadrati), la costa sabbiosa e l'estesa catena appenninica, non particolarmente elevata, ma di conformazione quasi sempre aspra e tormentata, conferiscono caratteri di estrema variabilità al patrimonio naturale dell'Emilia-Romagna. Il suo paesaggio, che trae le proprie caratteristiche dal complesso e millenario rapporto tra vicende naturali e modificazioni antropiche, rispecchia un'ampia varietà di aspetti naturali, a volte di notevole estensione, ma più spesso di ridotta, frammentata, limitata in recessi marginali, ma sempre di grande rilevanza naturalistica.

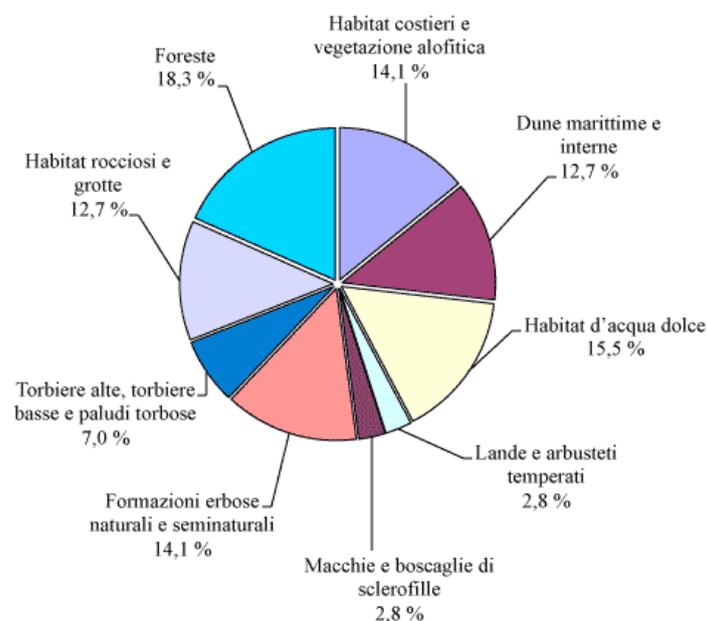


Figura. Macrocategorie di habitat naturali e seminaturali di interesse comunitario segnalati nei siti Natura 2000 dell'Emilia-Romagna e relativa superficie percentuale (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2010)

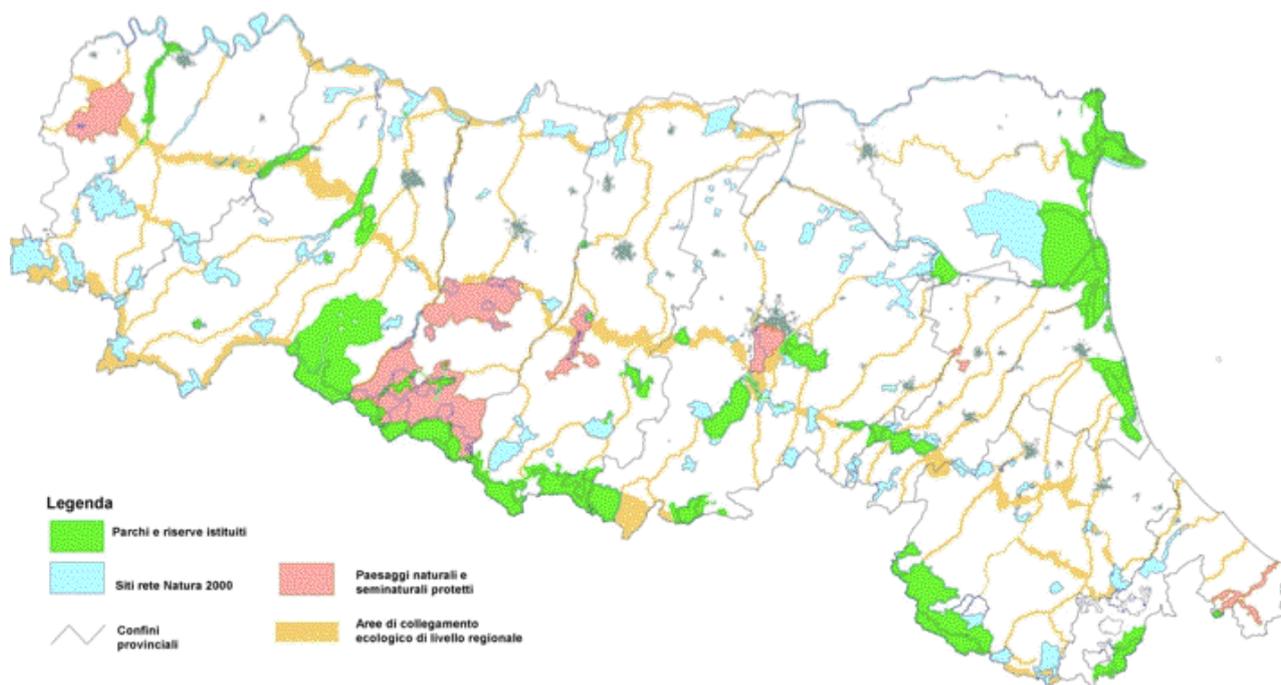


Figura. Elementi naturali fondamentali della rete ecologica dell'Emilia-Romagna (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2011)

La Regione ha da diverso tempo emanato norme e programmi per l'istituzione di parchi e riserve regionali e la realizzazione, in questi, d'interventi qualificati e mirati. Dall'istituzione a partire dagli anni '80 di diversi parchi e riserve naturali, in applicazione delle Direttive comunitarie 79/409 e

92/43 e in seguito all'annessione di sette comuni montefeltrini alla provincia di Rimini dal febbraio 2010 sono stati individuati 134 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e 81 Zone di Protezione Speciale (ZPS). A questo patrimonio vanno aggiunte le Aree protette, i Parchi e le Riserve naturali per un totale di 325.519 ettari. I SIC e le ZPS interessano:

- 1 area marina,
- 7 aree costiere e 11 subcostiere, con ambienti umidi salati o salmastri e con le pinete litoranee,
- 47 aree di pianura con ambienti fluviali, zone umide d'acqua dolce e gli ultimi relitti forestali planiziali,
- 62 di collina e bassa montagna, con prevalenza di ambienti fluvio-ripariali (7), forestali di pregio (9) oppure rupestri, spesso legati a formazioni geologiche rare e particolari come gessi, calcareniti, argille calanchive e ofioliti (46),
- 25 di montagna a quote prevalenti superiori agli 800 m con estese foreste, rupi, praterie-brughiere di vetta e rare torbiere, talora su morfologie paleoglaciali (10).

In queste aree sono stati individuati finora come elementi di interesse comunitario una settantina di habitat diversi, una trentina di specie vegetali e circa duecento specie animali tra invertebrati, anfibi, rettili, mammiferi e uccelli, questi ultimi rappresentati da un'ottantina di specie. Le Aree protette e i siti Rete Natura 2000 sono posizionati, in linea di massima, in modo da coincidere con le aree di maggiore importanza ecologica, ma Parchi e Riserve, senza l'integrazione con la Rete Natura 2000, fornirebbero una copertura insufficiente. I corridoi di collegamento naturale sono diversi: la dorsale appenninica ha un grande ruolo di funzionalità ecologica; diversi corsi d'acqua rivestano un ruolo fondamentale come corridoi ecologici principali; verso valle le zone umide, con particolare riferimento a quelle del Delta del Po, hanno habitat e specie unici a livello regionale, nazionale ed europeo.

Di fatto la perdita delle specie e degli habitat costituisce la principale minaccia per la conservazione della biodiversità in regione. Essa dipende sostanzialmente sia da fattori antropici diretti, connessi allo sviluppo dell'urbanizzazione e all'ulteriore frammentazione territoriale che isola e sterilizza habitat e specie, sia da fattori antropici indiretti, connessi ai cambiamenti climatici in corso a scala planetaria. L'artificializzazione del suolo e la frammentazione ambientale limitano la conservazione della funzionalità ecologica degli ecosistemi (la depurazione naturale ed il mantenimento della qualità delle acque, l'approvvigionamento idrico, la protezione dall'erosione e dalle inondazioni, la

formazione dei suoli, l'assimilazione di nutrienti dal suolo, la fissazione del carbonio atmosferico e la regolazione dei gas nell'atmosfera, il controllo delle malattie, ecc.).

Le attività antropiche, fortemente energivore rispetto agli ambienti naturali, comportano consumo di suolo, di aree naturali e seminaturali e di altre risorse (es. acqua). L'indice di Frammentazione (mesh-size, Jaeger 2000) è il rapporto tra la sommatoria del quadrato di tutti i poligoni non frammentanti e l'area totale dell'ambito territoriale di riferimento:

$$\text{Mesh-size} = (\text{Anf}_1^2 + \text{Anf}_2^2 + \dots + \text{Anf}_n^2) / \text{Au}$$

Anf₁ = superfici dei poligoni delle tipologie naturali e paranaturali non frammentanti

Au = superficie dell'unità territoriale di riferimento

Più è basso il valore di *mesh size*, maggiore è il livello di frammentazione del territorio.

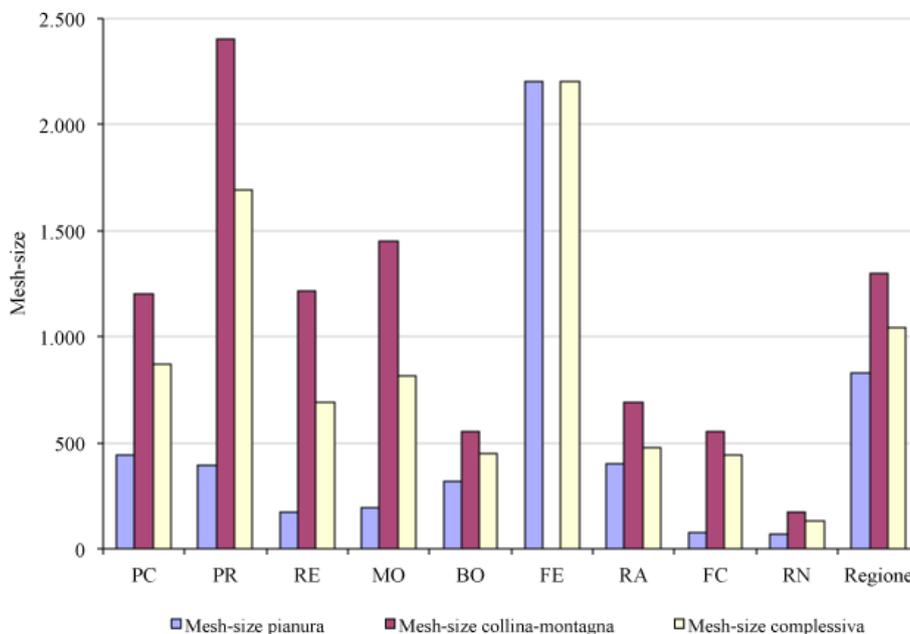


Figura. Frammentazione in Emilia-Romagna e nelle singole province. Confronto tra pianura, collina-montagna e territorio complessivo considerando il reticolo stradale, le aree frammentanti e quelle fortemente frammentanti.

Per i territori agricoli si è potuto tenere conto solo della tipologia d'uso del suolo agricolo intensivo (sono state considerate le aree destinate a seminativi, a coltivazioni di vigneti e frutteti, e ad altre colture che possono esercitare una pressione antropica rilevante per esigenze di concimazione, di trattamenti antiparassitari o consumo idrico), ma non della loro eventuale modalità colturale. Nella prima valutazione si sono considerate queste aree come frammentanti e nella seconda come non frammentanti. Queste due modalità di analisi si collegano ai significati di Artificializzazione ed Urbanizzazione. L'indice di *mesh-size* mostra quanto il valore di frammentazione sia proporzionale

alla probabilità che due punti scelti a caso in un'area siano collegati tra loro, ovvero che essi non siano separati da barriere frammentanti (strade, ferrovie, urbano ecc.) e consente di avere indicazioni sulla organizzazione del territorio e sul consumo di suolo. Maggiore è la quantità di barriere che frammentano il paesaggio, minore è la probabilità che i due punti scelti a caso siano collegati, e minore sarà la dimensione delle maglie e il valore dell'indice. Di conseguenza, diminuisce anche la probabilità che gli animali o la gente possa essere in grado di muoversi liberamente nel paesaggio senza incontrare ostacoli. Ciò riduce anche la possibilità che due animali della stessa specie possano incontrarsi per riprodursi. Questo ci permette, quindi, di stimare l'incidenza causata dalla frammentazione, ovvero da tutti gli elementi frammentanti sull'area considerata e sulla sua funzionalità non solo ecologica. Tale indicatore sintetizza la capacità del sistema territoriale di mantenere una capacità portante e sviluppare appieno le sue funzioni ecologiche in relazione alla connettività degli ecosistemi. Consente quindi di stimare gli effetti che la frammentazione ha sulle specie presenti di cui si conosce la distribuzione e sugli habitat che le supportano. Inoltre, considerando le categorie frammentanti come energeticamente assorbenti (sulla base degli assunti di Odum, 1997 e Jaeger, 2000), l'indice può descrivere gli effetti dell'impatto energetico delle attività antropiche sul territorio. Seguendo la classificazione di Odum (1997) riguardo i sistemi ambientali presenti in un territorio in relazione alla modalità di uso dell'energia, si sono raggruppate le diverse tipologie ambientali presenti nella carta d'uso del suolo: l'ambiente urbanizzato ed infrastrutturale, fortemente frammentante ed energivoro; l'ambiente agricolo intensivo, frammentante che necessita di energia sussidiaria per sviluppare le sue funzioni finalizzate all'incremento della produttività; l'ambiente naturale, che si autosostiene e produce servizi ecologici gratuiti per i precedenti ambienti. Questo approccio permette di evidenziare il rapporto tra i suddetti sistemi ambientali. Tale classificazione è stata finalizzata da Jaeger (2000) all'impatto che queste tipologie artificiali e paranaturali (urbanizzato, infrastrutturale e agricolo) possono avere sulla connettività ecologica che è espressione di funzionalità degli ecosistemi. Per meglio evidenziare le caratteristiche del territorio, l'analisi è stata condotta, elaborando l'indice sia considerando le sole zone urbanizzate e la rete delle infrastrutture lineari (elementi fortemente frammentanti) sia aggiungendo gli elementi agricoli intensivi desunti della Carta dell'uso del suolo che non favoriscono la connettività dei sistemi (seminativi, frutteti, vigneti ecc.). Purtroppo non si è potuto fare distinzione tra le modalità colturali (tradizionale, integrato, biologico, ecc.) dal momento che non erano disponibili dati omogenei per tutta la regione. Si è consapevoli del fatto che queste modalità colturali comportano invece una differenza in termini di conservazione della biodiversità, della naturalità e dell'efficienza ecologica del territorio. I circa 90.000 ha (8,6%) coltivati a biologico (S.A.U. totale - superficie agricola utilizzata = ha 1.053.000) sono stati inseriti sia tra le

categorie che sono state considerate frammentanti sia tra quelle non frammentanti (cfr. tabella 4.3) diluendone, così, l'interferenza sull'indicatore. Il grafo del reticolo delle strade della Provincia di Ferrara non è completo in ampie superfici come il Mezzano e le zone di Iolanda di Savoia, per cui il valore di mesh-size è calcolato per difetto. D'altra parte, però, le aree naturali sono compatte ed ampie benché immerse in una matrice artificiale e quindi soggette a isolamento rispetto al sistema di elementi (fiumi e canali anch'essi fortemente artificializzati) che dovrebbero garantirne ed aumentarne la naturalità. Per ogni livello l'indicatore specifico è stato applicato alla regione, alle singole province ed a subunità territoriali omogenee (pianura e collina-montagna). Le analisi effettuate mettono in evidenza l'estrema vulnerabilità dell'ambito di pianura, in contrapposizione con la fascia collinare-montana che esprime una relativamente elevata funzionalità ecologica. Il riconoscimento dell'importanza che ricoprono le unità del sistema ambientale, al di là della loro distribuzione spaziale e della scala di riferimento, è determinato dal ruolo che esse assumono all'interno del sistema stesso anche in relazione dei servizi ecosistemici che la loro capacità funzionale è in grado di erogare (*sensu* Costanza et al. 1997). Per "servizi ecosistemici" si devono intendere i beni (come le risorse alimentari, l'acqua, l'aria, il suolo, le materie prime, le risorse genetiche) nonché i servizi prodotti dai diversi elementi degli ecosistemi ed il frutto delle loro interrelazioni funzionali quali, ad esempio la depurazione naturale ed il mantenimento della qualità delle acque, l'approvvigionamento idrico, la protezione dall'erosione, dalle inondazioni, la formazione dei suoli, l'assimilazione di nutrienti dal suolo, la regolazione dello scorrimento superficiale, la fissazione del carbonio atmosferico e la regolazione dei gas nell'atmosfera, il controllo delle malattie ecc. (De Groot et al. 2002). Tali risorse, processi e funzioni sono le attività naturali che gli ecosistemi in buono stato effettuano per i quali il mercato attuale non ha riconoscimento mentre, al contrario, l'ecologia economica ne sta quantificandone il peso per dar corpo all'importanza del Capitale Naturale. Pertanto gli ecosistemi (e quindi gli elementi e le componenti che li caratterizzano) assumono un valore in quanto parte del capitale naturale critico, che dovrebbe essere considerata invariante del paesaggio sia sotto forma di struttura paesistica (*invarianti strutturali*), sia in termini di processi (*invarianti funzionali*). In altre parole la qualità del Paesaggio è inibita dalla frammentazione e dalle trasformazioni d'uso del suolo mentre è enfatizzata dal mantenimento dello *spazio per l'evoluzione delle dinamiche ecologiche, in cui il peso delle azioni umane sia commisurato con alti livelli di "autosostentamento relativo" del sistema ambientale* (Santolini 2008).

In questo quadro le scelte di politica energetica potrebbero avere un ruolo decisivo (oltre naturalmente quelle per i trasporti, l'uso del suolo e l'agricoltura). Soprattutto per quanto riguarda le

zone di pianura e della costa le scelte di potenziamento degli impianti puntuali e delle infrastrutture lineari dovrebbero tener conto del grado di disturbo già elevato. La sovrapposizione cartografica degli elementi naturali con le mappe degli impianti energetici evidenzia numerose interferenze critiche presenti in Emilia-Romagna tra le zone naturali protette ed i tracciati delle infrastrutture energetiche. In particolare interferenze significative si hanno rispetto agli impianti idroelettrici lungo i corridoi fluviali. Altre situazioni critiche si verificano nelle zone montane e nel territorio del parco del Delta del Po.

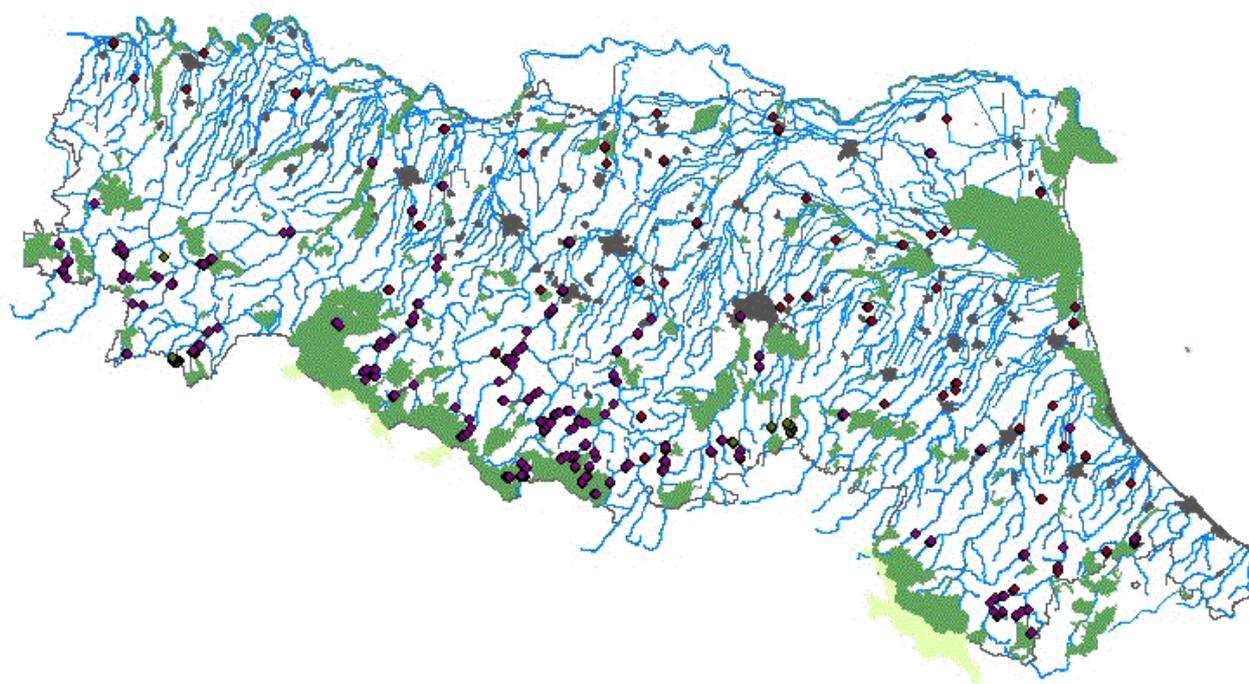


Figura. Aree naturali protette e corridoi fluviali in relazione agli impianti energetici presenti in Emilia-Romagna. In figura sono indicati: in verde le aree naturali protette; in azzurro i corridoi fluviali; in rosso gli impianti per la produzione di energia; in grigio gli insediamenti principali (fonte: Arpa Emilia-Romagna).

1.8 Rischi d'incidente e pericoli sanitari

In Emilia-Romagna vi sono un centinaio di stabilimenti a rischio d'incidente rilevante. Di questi circa 1/3 sono legati al sistema energetico. Ad esempio i depositi di GPL sono caratterizzati prevalentemente da rischio di incendio. L'identificazione delle tipologie di attività che comportano la detenzione di sostanze pericolose più diffuse sul territorio regionale permette di effettuare delle valutazioni sui potenziali rischi specifici associati. Oltre ai rischi d'incidente rilevante esistono diversi altri rischi incidentali su cui il piano energetico regionale potrebbe agire positivamente, eventualmente anche in sede di programmazione o di progettazione: lo sversamento dei combustibili a causa di incidenti stradali durante il trasporto, la caduta di tralicci per il trasporto dell'energia elettrica (p.e. in conseguenza di instabilità idrogeologica e di eventi meteorologici eccezionali), le emissioni inquinanti per il cattivo funzionamento degli impianti di trattamento dei fumi, la rottura di condutture di trasporto di combustibili liquidi o gassosi o delle condutture per il teleriscaldamento.

Per la gestione dei rischi d'incidente rilevante allo stato attuale è in corso la redazione di diversi piani d'emergenza da parte di gruppi di lavoro tecnici a cui partecipano tutti gli enti coinvolti nell'intervento e nella gestione di una eventuale emergenza con conseguenze esterne ai confini dello stabilimento. Il "Piano di Emergenza Esterno" per ora è già stato approvato solo per il 65% degli stabilimenti a rischio in esercizio.

Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003 è stata aggiornata l'assegnazione dei comuni alle zone sismiche, integrando la classificazione vigente dal 1984 con nuovi criteri, definendo per la prima volta la zona 4. Ora ciascun comune italiano rientra in una delle 4 zone sismiche. In particolare nell'ordinanza viene fatto esplicito riferimento alle aziende a rischio di incidente rilevante come strutture su cui avviare in via prioritaria un'azione di verifica di adeguatezza sismica alla nuova classificazione. Le nuove norme tecniche sulle costruzioni nel 2008 hanno stabilito che l'azione sismica di riferimento è definita per ogni sito sulla base delle sue coordinate e non più sull'appartenenza a una zona sismica. Le zone sismiche mantengono comunque la loro importanza, in materia di prevenzione dei rischi d'incidente rilevante indotti da sisma, allo scopo di stabilire criteri di priorità nell'orientamento del tipo e l'entità dei controlli da parte delle autorità preposte, finalizzati alla riduzione della vulnerabilità o per l'adeguamento sismico di edifici di interesse strategico e rilevante, quali appunto gli stabilimenti soggetti alla normativa Seveso. In Emilia-Romagna, gli stabilimenti situati nella zona 2, ovvero la

zona a più alta pericolosità della regione non essendo presente la zona 1, sono 20 su 99 stabilimenti RIR presenti in totale sul territorio regionale. Tra questi 14 stabilimenti sono soggetti agli obblighi dell'art.6 DLgs 334/99 e s.m.i e 6 soggetti agli obblighi dell'art.8 del medesimo decreto. Circa l'80% degli stabilimenti RIR (79 su 99) sono invece ubicati nei comuni rientranti nelle classe sismica 3. Nessun stabilimento RIR è ubicato in un comune classificato in zona 4, vale a dire nella zona dove prima della classificazione sismica del 2003 non era prevista alcuna progettazione antisismica degli edifici.

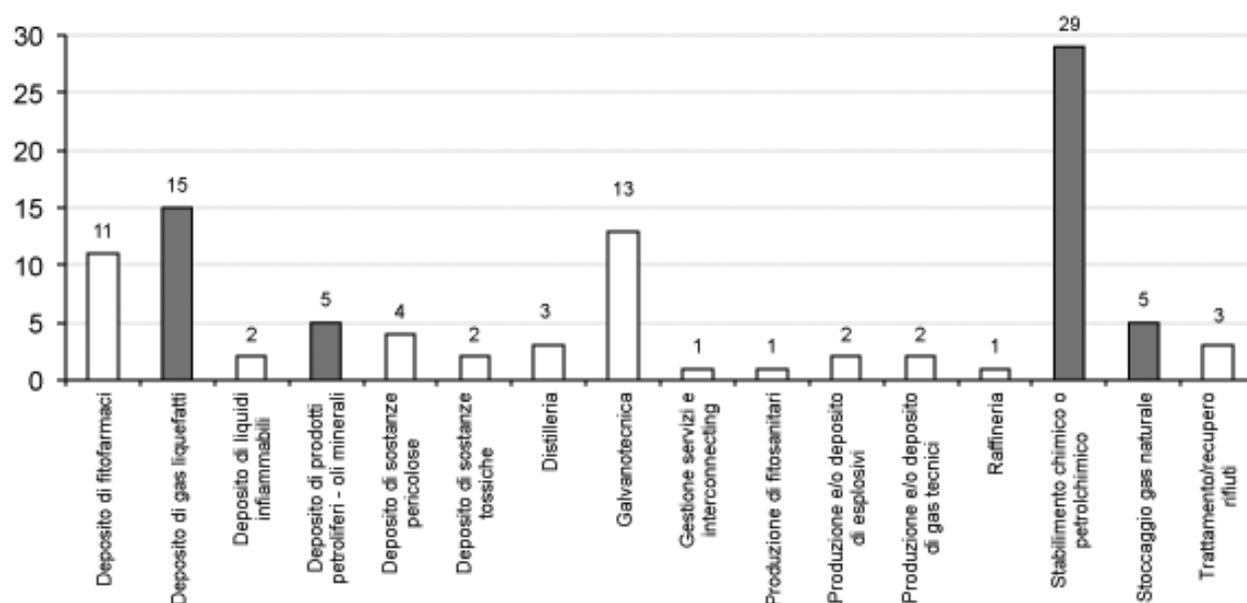


Figura. Stabilimenti a rischio di incidente rilevante in attività in Emilia-Romagna per tipologia di attività (in grigio sono indicate le attività più direttamente connesse al sistema energetico; fonte: Regione Emilia-Romagna 2011)

Tabella. Elenco degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante in esercizio in Emilia-Romagna (in fondo grigio sono indicati stabilimenti più direttamente connessi al sistema energia; fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

Stabilimento	Comune
PROVINCIA DI PIACENZA	
ENI S.P.A. DIVISIONE REFINING & MARKETING	FIORENZUOLA D'ARDA
KEROPETROL S.P.A.	VILLANOVA SULL'ARDA
STOGIT S.P.A. - STOCCAGGI GAS ITALIA S.P.A	CORTEMAGGIORE
PROVINCIA DI PARMA	
CROMITAL S.R.L.	PARMA
ELANTAS CAMATTINI S.P.A.	COLLECCHIO
IREN S.P.A.	PARMA
GUAZZI S.N.C.	PARMA
LA METALCROM S.R.L.	PARMA
LAMPOGAS EMILIANA S.R.L.	FORTEVIVO
LATERMEC S.A.S.	TORRILE
SOCOGAS S.P.A.	FIDENZA
SYNTHESIS S.P.A.	FORTEVIVO
PROVINCIA DI REGGIO EMILIA	
CRAY VALLEY ITALIA S.R.L.	BORETTO
DOW ITALIA S.R.L.	CORREGGIO
ENERGY GROUP S.P.A.	REGGIO NELL'EMILIA

Stabilimento	Comune
I.G.R. S.R.L.	QUATTRO CASTELLA
LIQUIGAS S.P.A.	CADELBOSCO DI SOPRA
PROCTER & GAMBLE ITALIA S.P.A.	GATTATICO
SCAT PUNTI VENDITA S.P.A.	REGGIO NELL'EMILIA
PROVINCIA DI MODENA	
CROMODURO S.R.L.	MODENA
DISTILLERIE BONOLLO S.P.A.	FORMIGINE
DUNA CORRADINI S.R.L.	SOLIERA
SOCIETA' PADANA ENERGIA S.P.A.	NOVI DI MODENA
GALVANICA NOBILI S.R.L.	MARANO SUL PANARO
NICHEL CROMO 2 S.R.L.	MIRANDOLA
PLEIN AIR INTERNATIONAL S.R.L.	MIRANDOLA
SCAM S.P.A.	MODENA
PROVINCIA DI BOLOGNA	
ARCO LOGISTICA S.R.L.	BENTIVOGLIO
BASCHIERI & PELLAGRI S.P.A.	CASTENASO
BASF ITALIA S.R.L.	SASSO MARCONI
BEYFIN S.P.A.	BOLOGNA
BRENNTAG S.P.A.	GRANAROLO DELL'EMILIA
BRENNTAG S.P.A.	BENTIVOGLIO
DU PONT OPERATIONS ITALIA S.R.L.	CASTELLO D'ARGILE
FRATELLI RENZI LOGISTICA S.R.L.	CASTEL MAGGIORE
FUNO GAS S.R.L.	ARGELATO
GALVANOTECNICA & PM IN LIQUIDAZIONE	MALALBERGO
G.D. DEPOSITO E DISTRIBUZIONE MERCI S.R.L.	SALA BOLOGNESE
IRCE S.P.A.	IMOLA
KGT S.R.L.	SAN PIETRO IN CASALE
L'EMILGAS S.R.L.	BOLOGNA
LINDE GAS ITALIA S.R.L.	SALA BOLOGNESE
LIQUIGAS S.P.A.	CRESPPELLANO
MONTENEGRO S.P.A.	SAN LAZZARO DI SAVENA
OVAKO MOLINELLA S.P.A.	MOLINELLA
REAGENS S.P.A.	SAN GIORGIO DI PIANO
S.I.P.C.A.M. S.P.A.	IMOLA
STOGIT S.P.A. - STOCCAGGI GAS ITALIA S.P.A.	MINERBIO
PROVINCIA DI FERRARA	
ANRIV S.R.L.	FERRARA
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	FERRARA
C.F.G. RETTIFICHE S.R.L.	ARGENTA
CHEMIA S.P.A.	SANT'AGOSTINO
CROMITAL S.P.A.	OSTELLATO
POLIMERI EUROPA S.P.A.	FERRARA
STOGIT S.P.A. - STOCCAGGI GAS ITALIA S.P.A.	TRESIGALLO
VE.FA GAS S.R.L.	ARGENTA
VINYLOOP FERRARA S.P.A.	FERRARA
YARA ITALIA S.P.A.	FERRARA
PROVINCIA DI FORLI'- CESENA	
CLERSUD S.P.A.	MODIGLIANA
LAMPOGAS ROMAGNOLA S.R.L.	BERTINORO
ZANNONI CALOR S.R.L.	FORLI'
PROVINCIA DI RAVENNA	
ACOMON S.R.L.	RAVENNA
ADRIATANK S.R.L.	RAVENNA
ALMA PETROLI S.P.A.	RAVENNA
AUTOGAS NORD VENETO EMILIANA S.R.L.	COTIGNOLA
BORREGAARD ITALIA S.P.A.	RAVENNA
BUNGE ITALIA S.P.A.	RAVENNA
CABOT ITALIANA S.P.A.	RAVENNA
CA.VI.RO. SOC.COOP.AGRICOLA	FAENZA
CONSORZIO AGRARIO DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.	RAVENNA
CROMOTECNICA FIDA S.R.L.	MASSA LOMBARDA
DISTILLERIE MAZZARI S.P.A.	SANT'AGATA SUL SANTERNO
EDISON STOCCAGGIO S.P.A.	COTIGNOLA
ENI S.P.A. DIVISIONE REFINING & MARKETING	RAVENNA
EURODOCK S.R.L.	RAVENNA
EVONIK DEGUSSA ITALIA S.P.A.	RAVENNA
GOWAN ITALIA S.P.A.	FAENZA
HERAMBIENTE S.R.L.	RAVENNA
LA PETROLIFERA ITALO RUMENA S.P.A.	RAVENNA
PETRA S.P.A.	RAVENNA
POLIMERI EUROPA S.P.A.	RAVENNA
POLYNT S.P.A.	RAVENNA
RAVENNA SERVIZI INDUSTRIALI S.C.P.A.	RAVENNA
RIVOIRA S.P.A.	RAVENNA
SO.GE.S. S.R.L.	RAVENNA
SOTRIS S.P.A.	RAVENNA
S.T.I. SOLFOTECNICA ITALIANA S.P.A.	COTIGNOLA
TAMPIERI S.P.A.	FAENZA
T.C.R. S.P.A. - TERMINAL CONTAINER RAVENNA	RAVENNA
TERREMERSE SOC. COOP.	RAVENNA
VILLAPANA S.P.A.	FAENZA
VINAVIL S.P.A.	RAVENNA
VINYLS ITALIA S.P.A.	RAVENNA
YARA ITALIA S.P.A.	RAVENNA

Stabilimento	Comune
PROVINCIA DI RIMINI	
MARIG ESPLOSIVI INDUSTRIALI S.R.L. SOCIETA' ITALIANA GAS LIQUIDI S.P.A.	NOVAFELTRIA TORRIANA

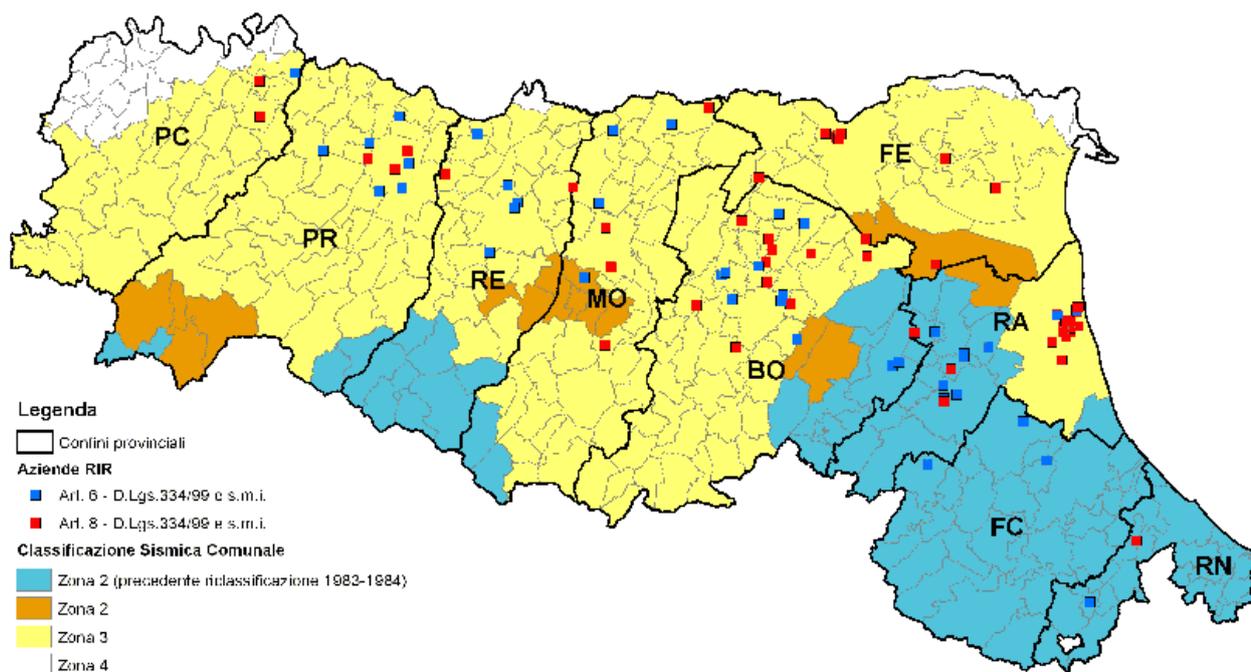


Figura. Dislocazione degli stabilimenti a rischio d'incidente rilevante rispetto alle zone classificate in base alla classificazione sismica comunale in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

Una delle maggiori preoccupazioni ambientali della popolazione oggi riguarda i rischi delle radiazioni, ionizzanti e non ionizzanti.

Le radiazioni non ionizzanti, cioè l'inquinamento elettromagnetico, per il piano energetico sono rilevanti soprattutto per quanto attiene alle basse frequenze (ELF) generate dagli elettrodotti. Le linee elettriche sono classificabili in funzione della tensione di esercizio per cui gli elementi più significativi sono: linee ad altissima tensione (380 KV), dedicate al trasporto dell'energia elettrica su distanze molto grandi; linee ad alta tensione (220 KV e 132 KV), per la distribuzione dell'energia elettrica. L'intensità dei campi è proporzionale sia alla tensione che alla corrente che attraversa i conduttori degli elettrodotti e diminuisce con la distanza dai conduttori. Il campo elettrico è abbastanza facilmente schermabile da materiali quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, quindi all'interno di un edificio si ha una riduzione del campo elettrico in funzione del tipo di materiale e delle caratteristiche della struttura edilizia. Il campo magnetico non è così

schermabile come l'elettrico; ad esempio il campo magnetico spesso risulta praticamente invariato all'esterno e all'interno degli edifici vicini agli elettrodotti.

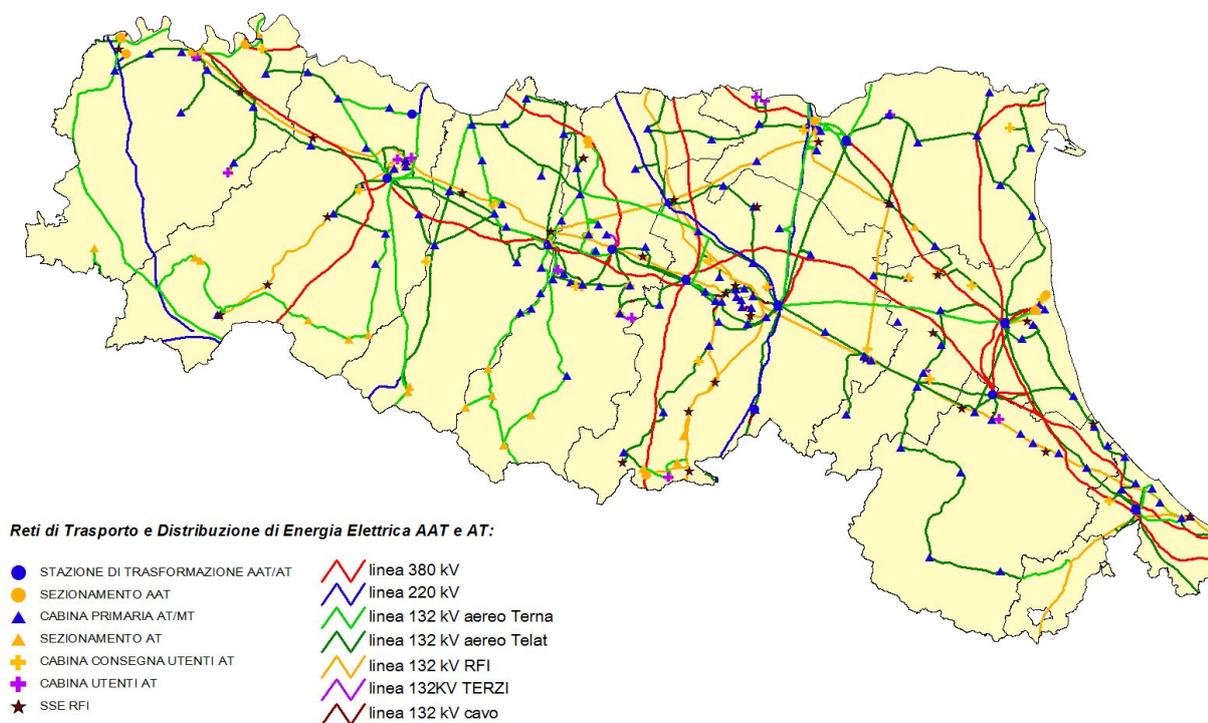


Figura. Elettrodotti ad Alta tensione in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

Arpa Emilia-Romagna effettua diversi controlli sui campi elettromagnetici e rileva la consistenza delle linee elettriche diversificate per tensione e gestore. Sul territorio regionale oltre alle linee e impianti ad alta tensione appartenenti alla Rete di trasmissione nazionale (gestita da Terna), sono presenti anche gli elettrodotti afferenti alla rete di distribuzione primaria e alle reti di distribuzione di media e bassa tensione appartenenti a diversi proprietari (Enel Distribuzione, RFI, aziende multiservizi). Sono stati analizzati i chilometri di linee presenti in valore assoluto e normalizzate alla superficie di riferimento. In generale si può affermare che per le sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza, a causa dell'eterogeneità delle fonti, ci sono difficoltà nel recupero dei dati e nel popolamento del catasto (previsto dalla Legge Quadro 36/01). L'eterogeneità deriva sia dall'aumento progressivo nel corso degli anni degli interlocutori interessati a seguito della privatizzazione del settore elettrico, sia dalla diversità dei supporti informativi, spesso disomogenei.

In Arpa è stato sviluppato un sistema informativo georeferenziato utile per quantificare le fonti principali di pressione sul territorio, anche per quanto riguarda i campi elettromagnetici a bassa frequenza, soprattutto al fine di pervenire ad una buona conoscenza riguardo alla distribuzione e caratterizzazione delle sorgenti di rischio presenti con riferimento alla potenziale esposizione della popolazione. Sarebbe necessario mantenere tale strumento per renderlo idoneo a supportare i controlli e per agevolare l'espressione dei pareri tecnici relativi al rilascio delle autorizzazioni da parte degli Enti Locali interessati.

Le linee elettriche a bassa tensione hanno una lunghezza di circa 66368 km, con una densità pari a 295,6 km/km². Le linee a media tensione hanno una lunghezza complessiva di circa 33.466 km, con densità pari a 149,1 km/km². Le linee ad alta tensione misurano circa 3.978 km (con densità 17,7 km/km²). La lunghezza delle linee elettriche ad altissima tensione (Tab. 6B.1a) è di circa 1.312 km (con densità pari a 5,9 km/km²). Gli impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente sono pari a circa 49.705 (la loro densità sul territorio è di 221,2 cabine/stazioni per 100 km²); di questi solo lo 0,45% del totale è rappresentato da impianti di grandi dimensioni a cui afferiscono linee di alta tensione; in genere tali impianti, che di per sé potrebbero generare un impatto elettromagnetico notevole sono ubicati in posizione isolata, in aree recintate e inaccessibili alla popolazione. Di contro il 99,55% del totale è costituito da impianti media/bassa tensione distribuiti su tutto il territorio regionale; questi sono impianti di dimensioni e complessità ridotte, ma con valori di corrente uscente talvolta elevati; quindi possono causare impatti sanitari significativi per la popolazione, anche a causa degli spazi ridotti d'installazione (brevi distanze tra le cabine e le abitazioni).

Le radiazioni ionizzanti costituiscono un altro fattore di rischio per la salute umana. Le radiazioni ionizzanti, a differenza di quelle non ionizzanti, sono particelle o energie disperse in grado di modificare la struttura delle materie con cui interagiscono: ionizzano gli atomi che incontrano sul loro percorso. Per i tessuti biologici questa interazione può portare ad un danneggiamento delle cellule, con effetti "deterministici" o "stocastici" per gli individui esposti o i loro discendenti. Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere naturali o artificiali.

In assenza di specifici eventi ed incidenti la maggior parte dell'esposizione delle persone è per radiazioni di origine naturale (circa il 70%; 60% per il solo gas radon, uno dei principali inquinanti degli ambienti confinati). Per l'esposizione al radon la normativa (DLgs 230/95 e s.m.i.) prevede obblighi sia per gli esercenti che per le regioni, affidando a queste ultime il compito d'individuare le

zone a maggiore rischio. In attesa della definizione dei criteri con cui definire tali zone la Regione Emilia-Romagna ha avviato dal 2001 studi e indagini mirate ad ottenere una “mappatura radon” (nonostante le analisi passate evidenzino concentrazioni di radon indoor medio-basse rispetto alla media nazionale). Sono rilevanti anche le attività lavorative con uso/stoccaggio di materiali, o produzione di residui, contenenti radionuclidi naturali (NORM: *Naturally Occurring Radioactive Materials*), quali ad esempio quelle che utilizzano minerali fosfatici, sabbie zirconifere, torio o terre rare. La normativa (DLgs 230/95 e s.m.i.) assegna compiti agli esercenti delle attività a rischio. Per l’Emilia-Romagna le attività NORM più consistenti riguardano l’estrazione di gas e petrolio oltre alla lavorazione delle sabbie zirconifere soprattutto nel “Comprensorio della ceramica” tra le province di Modena e Reggio Emilia. Per le attività lavorative NORM ad oggi non è pervenuta alcuna relazione, da parte di esercenti, che attesti il superamento dei livelli di azione fissati dalla normativa per i lavoratori e/o la popolazione.

Le esposizioni dovute a sorgenti artificiali derivano da attività dall’impiego di radioisotopi per uso medico, industriale e di ricerca o per la gestione dei siti con scorie nucleari. In regione la diagnostica medica copre praticamente il rimanente 30% dell’esposizione della popolazione a radiazioni ionizzanti. Il settore energetico nucleare dopo il suo arresto nel 1987 per tutte le centrali nucleari italiane, compresa quella di Caorso in Emilia-Romagna, è rilevante per le fasi di dismissione e gestione delle scorie radioattive. Il rischio di contaminazione ambientale derivante dal settore dell’energia nucleare è pressoché esclusivamente collegabile ad incidenti esterni alla regione. La residua contaminazione radioattiva dovuta a radionuclidi artificiali, quali ad esempio Cs137 e Sr90, attualmente rilevata dalle reti nazionali e regionali di monitoraggio è sostanzialmente derivata dalla sperimentazione di ordigni nucleari, avvenuta attorno agli anni ’60, nonché all’incidente alla centrale nucleare di Chernobyl del 1986. Allo stato attuale in Emilia-Romagna ancora non sono rilevanti gli effetti dell’incidente di Fukushima. Uno degli obiettivi delle reti di monitoraggio è la stima dei livelli di radioattività presenti nell’ambiente finalizzati alla stima dell’esposizione della popolazione ed all’individuazione di situazioni anomale in corso. Arpa Emilia-Romagna dal 2008 ha avviato una nuova rete con 6 stazioni di misura in grado di monitorare in tempo reale i livelli di dose gamma. Sono significative anche le attività svolte dalla Regione e dal’Arpa per il “*decommissioning*” della centrale di Caorso (p.e. decontaminazione del circuito primario, lo smantellamento delle torri, trasferimento in Francia del combustibile esaurito per il riprocessamento, ecc.). Anche l’impiego di sorgenti radioattive in ambito medico, industriale e di ricerca necessita l’adozione di misure di sicurezza e dismissione. Per questo Arpa opera (ai sensi del DLgs 52/07 e della direttiva comunitaria 2003/122/EURATOM) per garantire il controllo sulle

sorgenti sigillate ad alta attività (sostanze radioattive racchiuse in involucro inattivo) e sulle sorgenti orfane (abbandonate, smarrite o prive di controllo e che potrebbero condurre a contaminazione ambientale qualora immesse casualmente o illegalmente, ad esempio in rottami metallici). Per le sorgenti non sigillate è necessaria un'attenta gestione (p.e. gli scarichi ospedalieri, deiezioni di pazienti trattati con sostanze radioattive, ecc.). In Emilia-Romagna sono ubicati alcuni depositi temporanei di rifiuti radioattivi, in cui sono stoccati rifiuti dalle ditte che effettuano servizio di raccolta dei rifiuti radioattivi. Per questo vengono trasportati colli contenenti materiali radioattivi, in massima parte per l'impiego sanitario, alcuni con attività elevata. Alle attività di trasporto di materie radioattive e fissili possono associarsi rischi sia per i lavoratori sia per la popolazione. Alcune sorgenti utilizzate in campo industriale possono essere molto attive, come per le gammagrafie. Le spedizioni di elementi del combustibile irraggiato presente negli impianti nucleari in disattivazione comportano trasporti relativi a sorgenti molto attive, dell'ordine dei PBq, con masse dell'ordine delle decine di tonnellate. Ad esempio a Caorso i contenitori utilizzati presentavano un'attività non superiore a 32,9 PBq, con massa lorda in assetto di trasporto pari a circa 80 t. Il processo di disattivazione della Centrale nucleare di Caorso, programmato entro il 2019 è costantemente monitorato dagli vari enti, anche a livello regionale (Regione, Provincia, Comuni, Arpa). È stato infatti istituito un "Tavolo della trasparenza" per monitorare le attività svolte da SOGIN. Arpa ha messo a punto un piano di monitoraggio straordinario, eseguendo anche controlli indipendenti sui vagoni ferroviari ed i contenitori utilizzati per i trasporti in Francia del combustibile nucleare. I rifiuti radioattivi riprocessati entro il 2025 rientreranno in Italia in contenitori speciali. Quindi lo smaltimento di quei rifiuti radioattivi rappresenta ad oggi un problema ancora da risolvere: occorrerà procedere all'identificazione di almeno un sito nazionale per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi (alcuni ad alta attività ed a lunghissima vita). La disponibilità di un tale sito è condizione indispensabile per garantire una effettiva e corretta gestione dello smantellamento delle centrali nucleari dismesse e per il corretto smaltimento dei rifiuti provenienti dalle altre applicazioni della tecnologia nucleare. In Emilia-Romagna attualmente la presenza di radioattività artificiale nell'ambiente, pur essendo ormai a livelli molto bassi. Dal punto di vista radioprotezionistico le attuali concentrazioni dei radionuclidi artificiali conducono comunque a stime di dosi alla popolazione molto inferiori al limite stabilito dalla normativa (1 mSv/anno). Ai fini della minimizzazione del rischio è necessario predisporre adeguati piani d'emergenza, come previsto nei DPCM 10 febbraio 2006.

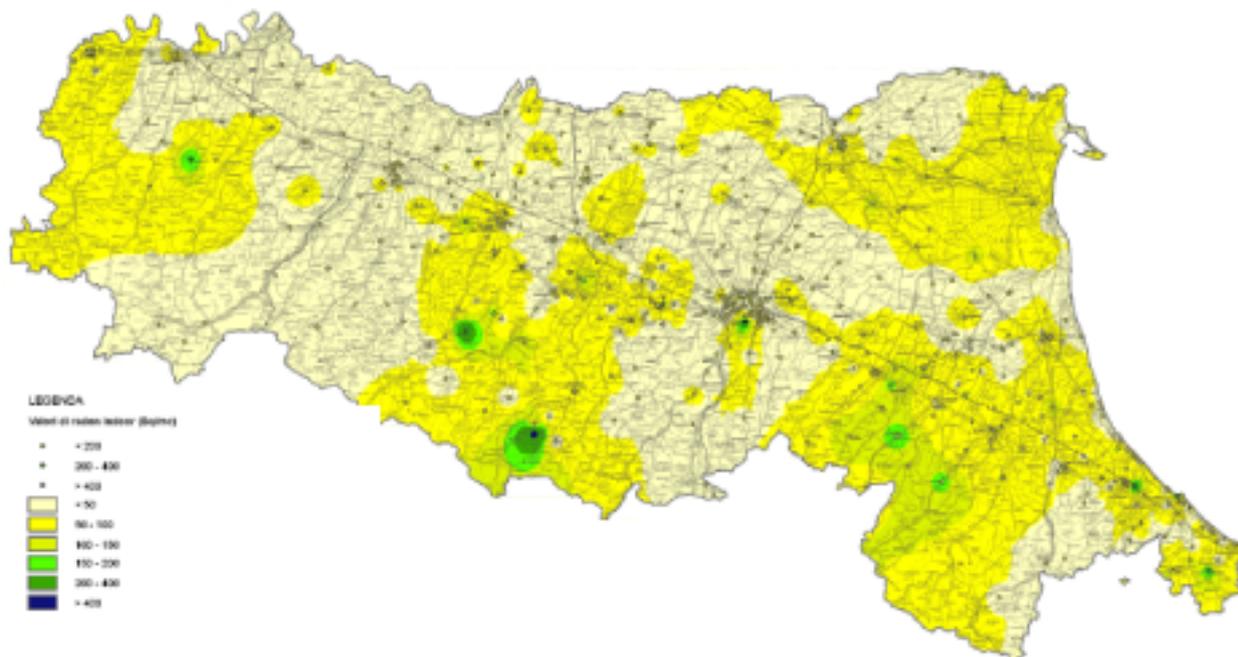


Figura. Misure del radon indoor, nelle abitazioni e nelle scuole e curve di isolivello delle concentrazioni (Bq/m^3) ottenute da elaborazioni geostatistiche. Si rilevano concentrazioni medio-basse (media $43 \text{ Bq}/\text{m}^3$) rispetto alla media nazionale ($70 \text{ Bq}/\text{m}^3$; livello di riferimento $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$ indicato dall'UE per le costruzioni esistenti). Le concentrazioni più elevate sono state rilevate nelle province di Modena, Reggio Emilia e Forlì-Cesena ed una sola struttura nel modenese ha evidenziato una concentrazione di radon superiore a $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$.

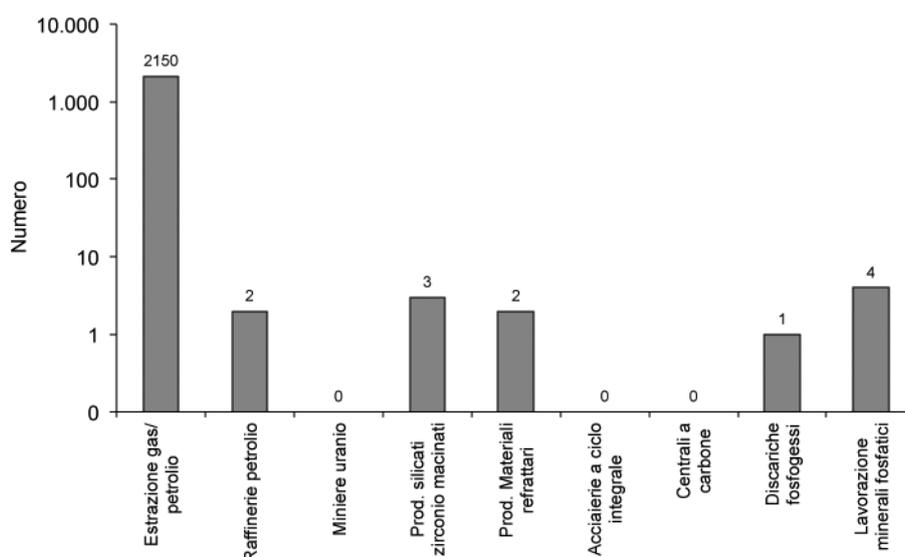


Figura. Attività lavorative in Emilia-Romagna con uso e/o produzione di NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*; fonte Arpa Emilia-Romagna, 2011)

1.9 Fattori positivi e negativi dello stato attuale

La valutazione del contesto ambientale consente di evidenziare sia i problemi sia gli aspetti favorevoli del sistema ambientale influenzato dal piano energetico che indicano dinamiche con possibilità di miglioramento o di peggioramento. Per sintetizzare le valutazioni è utile organizzare tutte le informazioni di contesto attraverso un'analisi dei fattori di forza e delle opportunità, in positivo, oltre ai fattori di debolezza e ai rischi ambientali, in negativo. In pratica per fare sintesi delle analisi dello stato attuale si realizza un'analisi SWOT, cioè un procedimento, mutuato dall'analisi economica, che induce politiche, linee di intervento ed azioni di piano. In particolare l'acronimo SWOT si riferisce alla descrizione dei fenomeni utilizzando quattro categorie di fattori: di forza (strengths), di debolezza (weaknesses), opportunità (opportunities) e minacce (threats). La valutazione del micro-ambiente porta ad evidenziare i fattori di forza e di debolezza, cioè quei fattori su cui è possibile incidere direttamente sulle cause (p.e. disponibilità di buone informazioni, eccessiva burocrazia, ecc.). La valutazione del macro-ambiente porta ad identificare le opportunità e le minacce, dipendenti essenzialmente dal contesto esterno (p.e. congiunture ambientali-economiche-sociali, politiche di organizzazioni indipendenti, vincoli tecnico-scientifici, ecc.) per cui le cause non sono modificabili in modo diretto, ma vanno considerati gli effetti e le possibilità di adattamento del micro-ambiente. In sostanza con l'analisi SWOT ci si costringe ad analizzare un sistema complesso da quattro punti di vista, diversi e contrastanti. Ciò è utile per inquadrare preliminarmente le questioni e per aiutare a prendere decisioni preliminari, ad orientare le strategie ed a trovare motivazioni all'azione. La fase di orientamento ambientale preliminare deve evidenziare sia i problemi sia gli aspetti favorevoli del sistema ambientale. Attraverso le scelte di piano è opportuno puntare sui punti di forza e le opportunità, oppure cercare di reagire ai rischi ed ai fattori di debolezza.

Tabella - Analisi ambientale dei fattori di forza, di debolezza, opportunità e rischi del sistema energetico dell'Emilia-Romagna

TEMA	FATTORI DI FORZA (S)	FATTORI DI DEBOLEZZA (W)	OPPORTUNITÀ (O)	RISCHI (T)
Razionalizzazione dei consumi e delle richieste di energia	<ul style="list-style-type: none"> • Piano regionale trasporti con risorse per dirottamenti modali dalla "gomma" • Piano di sviluppo rurale con risorse per le bioenergie • Sviluppo dei servizi rivolti all'utenza finale per l'uso efficiente dell'energia • Imprenditoria diffusa e propensione dei settori produttivi verso i temi d'uso efficiente di energia e di sviluppo tecnologico • Sviluppo di sensibilità sociale in materia di ambiente ed energia • Presenza di notevolimargini di miglioramento dell'efficienza nei consumi energetici 	<ul style="list-style-type: none"> • Centri di domanda d'energia frammentati sono barriera al risparmio energetico • Mancato disaccoppiamento dei consumi en. da relative emissioni inquinanti e prestazioni economiche (soprattutto per trasporti) • Scarso sviluppo di sistemi informativi georeferenziati relativi a consumi energetici locali • Incremento dell'intensità elettrica regionale negli ultimi anni 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziamenti di sostegno dell'efficienza energetica • Sviluppo del mercato globale delle fonti rinnovabili • Nuova occupazione legata alla riqualificazione ambientale dei consumi energetici • Margini residui di risparmio sui consumi d'energia, controllo della domanda ed efficienza ambientale di attività energetiche • Riduzione d'intensità en.per adeguamenti normativi a standard prestazionali di edifici ed impianti • Sviluppo biocarburanti e rinnovo in corso del parco veicoli stradali 	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione di finanziamenti per la riduzione dei consumi (es. per razionalizzare il trasporto pubblico) • Scarso coordinamento degli strumenti nazionali e locali d'intervento in materia di efficienza energetica

TEMA	FATTORI DI FORZA (S)	FATTORI DI DEBOLEZZA (W)	OPPORTUNITÀ (O)	RISCHI (T)
<p>Riqualificazione dell'offerta energetica in termini ambientali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo tecnologico locale, con riduzione di costi e miglioramento nuove tecnologie (componenti, impianti ad alta efficienza, ecc.) • Sviluppo nuova occupazione per la riqualificazioni energetico-ambientali • Buone prestazioni d'efficienza energetica ed ambientale del parco termoelettrico presente • Ridotto deficit elettrico regionale • Sviluppo di know-how avanzato nei servizi alla produzione energetica e dei servizi ambientali complementari • Processi di riqualificazione di elettrodotti con mitigazione d'impatto ambientale • Disponibilità di una rete articolata di gasdotti regionali 	<ul style="list-style-type: none"> • Insufficiente contributo delle fonti energetiche rinnovabili • Difficoltà di servizi pubblici locali che tardano a cogliere sfide del nuovo mercato energetico • Complessità burocratica e confusione normativa per localizzazione d'impianti energetici • Presenza di vari impianti energetici in ambienti sensibili (es. fotovoltaici su suoli fertili, elettrodotti in paesaggi di pregio, ecc.) • Scarso sviluppo di sistemi informativi georeferenziati relativi alla sensibilità ambientale di impianti-infrastrutture energetiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Strategia europea "20-20-20" e piano nazionale (PAN) a favore delle FER • Crescita dei prezzi petroliferi induce investimenti per qualificare l'offerta energetica • Sviluppo d'efficienze del sistema d'offerta indotto da allargamento di mercati concorrenziali • Possibile sviluppo di bioenergie per processi di riconversione del settore agro-alimentare • Diffusa consapevolezza di settori produttivi su sfide poste da New-Economy, limitazione di fonti energetiche fossili e camb. Clima • Progressivo sviluppo dei sistemi di generazione distribuita e processi di razionalizzazione dei tessuti urbani • Prospettive per ricerca di nuovi serbatoi geotermici in regione 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischi d'impatto ambientale legati a nucleare, impianti e infrastrutture energetiche (es. serbatoi stoccaggio metano) • Difficoltà finanziarie per centri di ricerca e sviluppo in grado di contribuire all'innovazione e razionalizzazione dei sistemi en. • Elevata dipendenza di approvvigionamenti energetici da input esterni, con rischi crescenti legati a possibili crisi del mercato e della politica internazionale • Repentino peggioramento di forniture petrolifere • Limitate fonti primarie d'energia • Esaurimento progressivo di giacimenti regionali di gas naturale con aumento dipendenza estera • Limitate possibilità di ulteriori sviluppi dell'idroelettrico (limitate portate fluviali) • Ventosità limitata ed aree montane sensibili, sottoposte a vincoli, con scarse possibilità di sviluppo per l'energia eolica • Scenari di crescita tendenziale di emissioni legate ad impianti en. • Difficoltà governative nel rispondere a preoccupazioni sociali in materia di energia-ambiente e scarso coordinamento di strumenti nazionali e locali

TEMA	FATTORI DI FORZA (S)	FATTORI DI DEBOLEZZA (W)	OPPORTUNITÀ (O)	RISCHI (T)
Clima e tutela dell'aria	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di moderni sistemi d'abbattimento inquinanti in centrali termoelettriche, con tecnologie innovative • Limitato uso di fonti energ. con peggiori fattori di emissione (carbone, olio) 	<ul style="list-style-type: none"> • Troppe emissioni serra da settore energia e mancato rispetto di obiettivi Kyoto (soprattutto trasporti) • Troppi ambiti di pianura con atmosfera molto inquinata (ossidi d'azoto, particelle, ozono) • Alcune emissioni dal settore energia non sono in linea con obiettivi ambientali europei (NOx, PM10) 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di modelli e di sistemi informativi integrati per controllare impatti ed effettuare bilanci 	<ul style="list-style-type: none"> • Segnali di mutamento climatico per aumento di temperature ed estremizzazione di precipitazioni • Progressivo incremento delle emissioni dei traffici stradali di attraversamento regionale (difficile da contrastare a scala locale) • Bacino padano favorisce accumulo di inquinanti atmosferici
Tutela dell'acqua	<ul style="list-style-type: none"> • Efficienza idrica di impianti industriali e termoelettrici presenti in Emilia-Romagna (applicano raffreddamenti ad aria) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiumi e torrenti appenninici hanno scarse portate e limitate possibilità di sfruttamento idroelettrico (DMV) • Mancato uso di sistema informativo georeferenziato per stimare sinergie di pressione su fiumi appenninici 	<ul style="list-style-type: none"> • Portata elevata del Po e canale CER consentono di limitare prelievi da fiumi appenninici • Rilasci controllati da invasi idroelettrici possono mitigare i deficit di portata estiva in fiumi appenninici 	<ul style="list-style-type: none"> • Scarichi e prelievi eccessivi degli usi plurimi sui fiumi e torrenti a limitata portata
Tutela del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di suoli particolarmente fertili sfruttati agronomicamente (anche per no-food o carbon-sink) • Monitoraggio avanzato delle dinamiche di evoluzione del suolo 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevata subsidenza presso estrazioni di fluidi sotterranei (acqua e metano, soprattutto lungo costa ed in ambiti di media pianura) • Frane ed erosioni diffuse su versanti appenninici per sovra-sfruttamento agronomico 	<ul style="list-style-type: none"> • Giacimenti sotterranei esausti utilizzabili per ripressurizzazione con reiniezione di fluidi o CO2 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischi d'incidente presso siti di ripressurizzazione dei giacimenti esausti • Erosione costiera, eustatismo e rischi d'ingressione marina (lungo termine, costa, valli depresse)
Gestione dei rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> • Efficienza dei sistemi di riciclaggio, recupero, raccolta differenziata dei rifiuti • Disponibilità significativa di rifiuti "biostabilizzati" 	<ul style="list-style-type: none"> • Manca disaccoppiamento dello sviluppo economico dalla generazione dei rifiuti 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di tecnologie per il recupero d'energia dai rifiuti 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di termovalorizzatori genera conflitti sociali in materia di ambiente
Tutela della biodiversità e del paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di notevole varietà di habitat naturali (più o meno tutelati) • Articolato sistema di enti di gestione delle zone naturali • Formazione di neoecosistemi, di rinaturazione presso infrastrutture ed impianti energetici (rinaturazione, mitigazione d'infrastrutture lineari, ecc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Corridoi fluviali appenninici ad alta sensibilità ambientale rispetto a impianti idroelettrici • Frammentazione elevata di reti ecologiche regionali (maggiori pressioni in basso Appennino, pianura e presso costa) • Sviluppo eccessivo di infrastrutture a rete presso ambienti naturali sensibili (parchi, Rete Natura 2000) 	<ul style="list-style-type: none"> • Produttività primaria considerevole con disponibilità di biomasse per usi plurimi: naturalistici ed energetici (boschi appenninici, riconversione settore agricolo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Progressiva frammentazione di reti ecologiche causata da elettrodotti, gasdotti, oleodotti e impianti energetici • Analisi costi benefici negative per interventi di sviluppo di reti naturali

TEMA	FATTORI DI FORZA (S)	FATTORI DI DEBOLEZZA (W)	OPPORTUNITÀ (O)	RISCHI (T)
Tutela della sicurezza e gestione dei rischi d'incidente	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di sistemi controllo articolati per vari tipi di impatti (campi elettromagnetici, ionizzanti, rischi d'incidente) 	<ul style="list-style-type: none"> • Piani di emergenza esterni sono approvati solo in 65% degli stabilimenti a rischio d'incidente (alcuni in zona a rischio sismico) • Difficoltà recupero dati per alcune infrastrutture energetiche (elettrorodotti, gasdotti, oleodotti) 	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione di pericoli sanitari connessi ai campi elettromagnetici a bassa frequenza (programmi di risanamento della rete di alta tensione) 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza in regione di alcuni stabilimenti energetici a rischio d'incidente rilevante (depositi, ecc.) • Pericoli presso oleodotti e gasdotti limitrofi a sistema insediativo diffuso • Pericoli connessi al gas radon di origine naturale • Pericoli connessi ad attività con uso di radionuclidi (es. estrazione metano, gammagrafie, ecc.) • Pericoli connessi a stoccaggio e trasporto di materiali radioattivi • Pericoli a valle di alcuni bacini idroelettrici

2 VALUTAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI PIANO

Questo capitolo mira a definire la coerenza tra gli obiettivi del piano energetico e quelli definiti da politiche ambientali a differenti livelli. In particolare in questo capitolo sono descritte le analisi di coerenza ambientale. La coerenza ambientale del piano energetico è di due tipi: la coerenza ambientale interna confronta tra loro gli obiettivi propri dello strumento in esame, mentre quella esterna è fatta rispetto ad altri obiettivi ambientali. Le analisi di coerenza ambientale sono essenzialmente di tipo qualitativo e servono sostanzialmente a supportare la gestione preventiva di eventuali contrasti tra i soggetti interessati al piano, prima che questi contrasti possano degenerare in conflitti sociali in materia di ambiente.

L'Emilia-Romagna si assume strategie nel campo dell'energia con il compito di garantire la gli approvvigionamenti di energia in quantità commisurata ai fabbisogni della società regionale e in condizioni di sviluppo sostenibile. Se le varie attività non venissero adeguatamente indirizzate gli obiettivi di sviluppo potrebbero risultare tra loro contrastanti. Lo sviluppo sostenibile richiede la definizione coordinata di diversi strumenti pubblici di intervento; quindi il concetto di sostenibilità, va inteso in modo sinergico nelle varie accezioni ambientale, economica, sociale, ed implica una co-evoluzione coerente tra sviluppo economico, produttivo, territoriale ed uso delle risorse naturali. Nel seguito si prende in considerazione una visione della sostenibilità riferita soprattutto alla dimensione ambientale. Questo potrebbe essere considerato un limite della presente valutazione, ma d'altronde identificare la compatibilità ambientale come una finalità per una nuova qualità dello sviluppo, già di per sé impone una progettualità elevata ed un approccio sistemico molto complesso.

L'analisi di coerenza degli obiettivi è divisa in tre parti:

- sintesi degli obiettivi contenuti nel piano che possono avere una qualche rilevanza ambientale;
- coerenza interna, risponde sostanzialmente alla domanda “*i contenuti e le valutazioni del piano energetico sono coerenti tra di loro sotto il profilo ambientale?*”;
- coerenza esterna, risponde sostanzialmente alla domanda “*gli obiettivi del piano energetico sono coerenti con altri obiettivi di tipo ambientale?*”.

L'esame della coerenza interna in pratica serve a verificare la presenza di contrasti di natura ambientale tra gli obiettivi, le valutazioni ed i contenuti del piano energetico. Potrebbe infatti essere possibile che per il raggiungimento di alcuni obiettivi di un piano sia necessario porre in atto delle

azioni o degli interventi che limitano altri intenti del piano stesso. L'analisi della coerenza interna aiuta ad evidenziare queste contraddizioni eventuali. L'analisi della coerenza esterna mette in luce la rispondenza degli obiettivi programmatici del piano energetico rispetto ad altri indirizzi e direttive in materia di energia e ambiente, elaborate a livello internazionale, nazionale o locale. Ad esempio viene analizzata la coerenza del piano con le politiche di tutela della natura. La valutazione di coerenza degli obiettivi principali del piano con altri pertinenti piani o programmi è uno degli elementi imprescindibili della valutazione ambientale strategica, contenuti nella normativa sulla VAS.

2.1 Sintesi degli obiettivi del piano

È necessario rilevare innanzitutto che questa sintesi non sostituisce alcuno dei contenuti del piano: la descrizione integra degli obiettivi assunti dalla Regione Emilia-Romagna è contenuta negli elaborati di piano; questa parte intende solo sintetizzarli con particolare riguardo a quelli significativi per l'ambiente.

Dal punto di vista qualitativo il miglioramento dell'efficienza energetica e il risparmio energetico sono obiettivi prioritari della politica energetica regionale, tenuto conto delle grandi potenzialità presenti. Si dovranno pertanto porre in essere azioni nei vari settori: l'edilizia residenziale, le attività produttive, la pubblica amministrazione, i servizi sanitari, il turismo, i servizi di pubblica utilità, il commercio, con particolare riferimento alla grande distribuzione, i trasporti. Con riferimento ai settori d'intervento, ci si riferirà ad azioni di: riduzione delle dispersioni termiche degli edifici, ottimizzazione energetica dei sistemi edificio-impianto, edilizia bioclimatica, efficientamento dei processi produttivi, efficientamento dei sistemi d'illuminazione pubblica e privata, razionalizzazione della mobilità. Per le tecnologie si potrà fare particolare riferimento a: componenti delle costruzioni edilizie, sistemi di coibentazione, applicazioni della domotica, apparecchi utilizzatori ad alta efficienza, sistemi di produzione di calore e freddo ad alta efficienza, recuperi termici nei processi produttivi, cogenerazione e teleriscaldamento degli edifici. Elementi trasversali della politica energetica regionale sono la sensibilizzazione dei cittadini e delle imprese, la promozione della ricerca applicata e della sperimentazione in campo energetico, l'avvio di una politica industriale volta allo sviluppo di nuove filiere produttive nel campo dell'energia e dell'ambiente. Sarà importante incentivare la presenza di energy manager (responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia) nelle imprese e nelle strutture pubbliche e private.

Dal punto di vista quantitativo gli obiettivi di risparmio energetico, sulla base dei dati contenuti nel piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili si prevede per la Regione Emilia-Romagna un consumo finale lordo di energia al 2020 pari a 15,87 Mtep, mentre nel caso di misure aggiuntive nel settore dell'efficienza energetica si prevede un consumo finale lordo, pari a 14,30 Mtep: si prevede cioè di attuare misure che conducano ad un risparmio energetico supplementare di 1,57 Mtep. Quest'ultimo dato risulta congruente con l'obiettivo comunitario di riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto allo scenario tendenziale iniziale e pari a 18,12 Mtep. Ripartendo linearmente l'obiettivo di risparmio nel tempo risulta un obiettivo di risparmio al 2013 pari a 471 ktep. Su questo si dovrà concentrare lo sforzo del sistema regionale. Per esempio, un impegno

particolare sarà rivolto alla collocazione degli edifici di nuova costruzione nelle classi energetiche del sistema regionale di certificazione energetica più performanti (Classe A e B), all'ammodernamento del sistema produttivo nell'ottica dell'efficienza e dell'autosufficienza energetica, ai comportamenti virtuosi nei piani di riqualificazione urbana.

Tabella. Obiettivi di risparmio energetico della Regione Emilia-Romagna al 2013 e al 2020, suddivisi per settore (il dato al 2020 rappresenta una riduzione dei consumi del 10% rispetto al valore tendenziale).

	Risparmio energetico al 2013 (ktep/anno)	Risparmio energetico al 2020 (ktep/anno)	Quota sul totale %
Residenziale	222	738	47
Terziario	108	361	23
Industria	94	314	20
Trasporti	47	157	10
Totale	471	1.570	100

Per lo sviluppo delle FER il piano energetico quantifica obiettivi nelle ipotesi di raggiungimento di una percentuale variabile 17-20% rispetto al consumo finale dei consumi da fonti rinnovabili. In pratica la Regione Emilia-Romagna intende rilanciare e porsi traguardi più ambiziosi rispetto a quelli assegnati al sistema nazionale.

Tabella. Obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili per la Regione Emilia-Romagna al 2020

	Situazione al 2009 (MW)	Stima fine 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2020 (MW) (range 17%-20%)	Obiettivo complessivo al 2020 (ktep)	Investimenti (Mln€)
Idroelettrico	297	300	320 - 330	71,6-73,8	141 -204
Fotovoltaico	95	230	2.000 - 2.500	206,4 - 258,0	6.195 - 7.945
Solare termodinamico	0	0	0 - 30	0,0 - 3,1	135
Eolico	16	20	250 - 300	32,3-38,7	467 - 568
Biomasse	371	430	1.900	1.143,80	5.145
Totale produz. elettrica	779	980	4.500 - 5.060	1.457,1 - 1.517,4	12.083 - 13.989
Solare termico	25	25	500*	64,5	1000
Geotermia	23	23	50	32,3	135
Biomasse	100	120	1.500 - 2.350	645 - 1.010,5	700 - 1125
Totale produzione termica	148	168	2.050 - 2.900	741,8 - 1.107,3	1.835 - 2.260
Trasporti				252,8	
Totale complessivo	927	1.148	6.550 - 7.960	2.451,7 - 2.877,4	13.918- 16.249

(*) Tale potenza equivale ad una superficie totale di 1.000.000 mq di collettori solari piani

Tabella. Obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili per la Regione Emilia-Romagna al 2013

	Situazione al 2009 (MW)	Stima fine 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW) (range 17%-20%)	Obiettivo complessivo al 2013 (ktep)	Investimenti (Mln€)
Idroelettrico	297	300	306-310	68,4 - 69,3	60 - 84
Fotovoltaico	95	230	600 - 850	61,9 - 87,7	1.295 - 2.170

	Situazione al 2009 (MW)	Stima fine 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW) (range 17%-20%)	Obiettivo complessivo al 2013 (ktep)	Investimenti (Mln€)
Solare termodinamico	0	0	10	1	45
Eolico	16	20	60- 80	7,7 – 10,3	80 - 120
Biomasse	371	430	600	361,2	595
Totale prod. elettrica	779	980	1.576 - 1.850	500,3 – 529,6	2.075- 3.014
Solare termico	25	25	100 – 150	12,9 – 19,4	261,8 - 300
Geotermia	23	23	33-38	21,3 – 24,5	89,1 – 102,6
Biomasse	100	120	500 - 750	215– 322,5	200 - 325
Totale produzione termica	148	168	610 - 915	249,2 – 366,4	550,9 – 727,6
Trasporti				80	
Totale complessivo	927	1.148	2.186 – 2.765	829,5 - 976	2625,9 – 3741,6

Il raggiungimento di questi obiettivi richiede uno sforzo significativo e necessita di una ricca strumentazione di interventi. Gli Assi, le Azioni e le risorse finanziarie che la Regione prevede di mettere in campo in questo triennio 2011-2013 sono indicati nella tabella seguente. In particolare gli Assi tendono ad individuare le principali azioni strategiche che la Regione intende mettere in campo aggregando le politiche per grandi aree tematiche e per soggetti potenzialmente coinvolti con un approccio integrato, che attraversa tutte le Direzioni e gli Assessorati della Regione. Le Azioni potranno arricchirsi anche nel tempo, sulla base delle proposte che verranno avanzate dai diversi Tavoli di lavoro nonché, in generale, dagli stakeholders regionali. Gli Assi e le Azioni assunti sono il risultato del percorso di analisi e confronto che la Regione ha intrapreso per la formazione del piano energetico. Le Azioni tengono anche conto degli strumenti che dovrebbero essere messi in campo a livello nazionale ed europeo.

Al 2013 l'Emilia-Romagna si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ di circa 9 milioni di tonnellate di CO₂ rispetto al 2007. Inoltre la Regione Emilia-Romagna è impegnata in due importanti iniziative mirate alla lotta ai cambiamenti climatici: una di rilievo nazionale: la Rete Cartesio ed il Patto dei Sindaci. La Rete Cartesio nasce allo scopo di costruire politiche integrate per la gestione sostenibile del territorio. Tra le iniziative realizzate da Cartesio spicca l'elaborazione di Linee Guida per la definizione e attuazione di una strategia di riduzione delle emissioni di gas serra da parte delle pubbliche amministrazioni. Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa della Commissione europea che assegna un ruolo chiave alle città nella lotta al cambiamento climatico. L'iniziativa è su base volontaria e le città che vi aderiscono si impegnano a raggiungere gli obiettivi della politica energetica comunitaria in termini di riduzione delle emissioni dei gas serra ("20-20-20").

Tabella. Assi, azioni e risorse del piano energetico della Regione Emilia-Romagna

Assi	Azioni	Risorse finanziaria nel triennio		
1 Sviluppo del sistema regionale della ricerca e della formazione in campo energetico	1.1 Sostegno a progetti di ricerca e innovazione d'impres nel campo della green economy	5	5	5
	1.2 Sostegno a laboratori di ricerca Rete Alta Tecnologia in campo di green economy			
	1.3 Sostegno ai progetti di ricerca innovativi promossi da Enti, imprese, associazioni			
	1.4 Azioni formative in materia di energie rinnovabili e green economy			
2 Sviluppo della green economy e qualificazione ener. del sistema produttivo	2.1 Sostegno a progetti di filiera della green economy	12	12	12
	2.2 Sostegno a progetti di efficientamento energetico delle imprese, anche attraverso la costituzione di reti energetiche locali e lo sviluppo dell'Energy Management			
	2.3 Sostegno allo sviluppo di nuove imprese della green economy			
	2.4 Qualificazione energetica e ambientale delle aree produttive			
	2.5 Sviluppo della finanza e della garanzia per la green economy			
	2.6 Gestione degli interventi co-promossi a livello nazionale			
3 Sviluppo e qualificazione energ. settore agricolo	3.1 Sostegno alla produzione di agro-energie	3	3	3
	3.2 Sostegno a progetti di qualificazione energetica delle imprese agricole			
4 Qualificazione edilizia, urbana e territoriale	4.1 Qualificazione energetica dell'edilizia e del patrimonio pubblico	10	10	10
	4.2 Riqualificazione energetica urbana e territoriale			
	4.3 Qualificazione energetica dell'edilizia privata			
	4.4 Sviluppo delle procedure di certificazione energetica degli edifici			
	4.5 Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica			
5 Promozione della mobilità sostenibile	5.1 Miglioramento dell'attrattività del trasporto pubblico locale	15	15	15
	5.2 Interventi per l'interscambio modale e la mobilità ciclopedonale			
	5.3 Pianificazione integrata e banca dati indicatori di mobilità e trasporto			
	5.4 Sostegno alle misure finalizzate alla diffusione di veicoli a ridotte emissioni			
	5.5 Sostegno a misure finalizzate a incentivazione trasporto su ferro di merci e persone			
6 Regolamentazione del settore	6.1 Attività di semplificazione e coordinamento per la regolamentazione del settore	0	0	0
	6.2 Regolamento sulle procedure autorizzative impianti di produzione energia elettrica			
	6.3 Disciplina della localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili			
	6.4 Regolamento sullo sfruttamento delle risorse geotermiche			
	6.5 Aggiornamento della LR n. 26/2004			
	6.6 Revisione della normativa in materia di controllo e ispezione degli impianti termici e di condizionamento			
7 Programmazione locale, informazione e comunicazione	7.1 Sviluppo della pianificazione energetica a livello locale, degli Sportelli Energia e delle Agenzie per l'energia a livello territoriale	1	1	1
	7.2 Sviluppo dello Sportello Energia regionale			
	7.3 Rapporti con le scuole e le Università			
	7.4 Campagne di comunicazione e promozione			
8 Assistenza Tecnica e Partnernariato	8.1 Gestione del Piano	0,5	0,5	0,5
	8.2 Sviluppo del Sistema Informativo Energetico Regionale			
	8.3 Sviluppo di protocolli, intese, convenzioni con soggetti terzi			
	8.4 Monitoraggio			
	8.5 Valutazione degli interventi			
Totale risorse		46,5	46,5	46,5

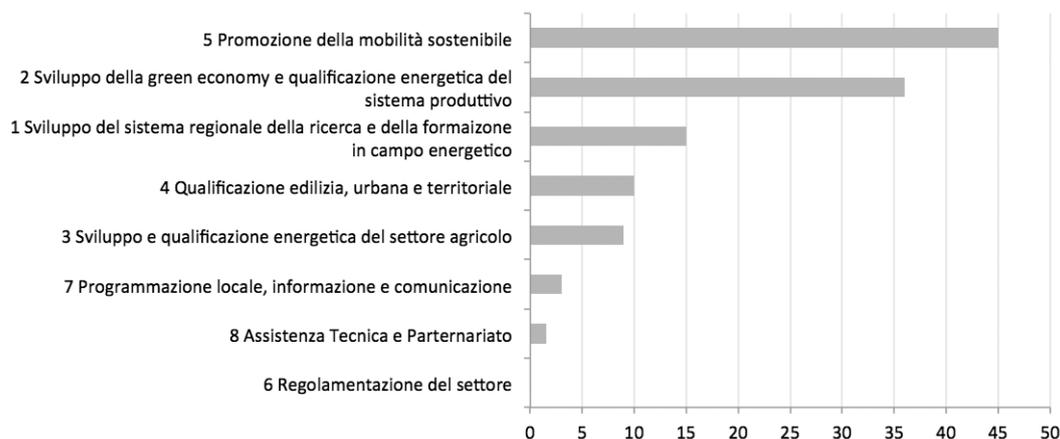


Figura. Ripartizione dei finanziamenti per gli assi del piano energetico regionale.

2.2 Coerenza ambientale interna

Analizzare la coerenza interna significa descrivere le sinergie tra gli obiettivi di uno strumento di sviluppo e le eventuali analisi ambientali contenute negli stessi documenti di piano. Si tratta anche di valutare il rilievo dato agli elementi ambientali pre-diagnosticati in fase d'analisi, sintetizzati nell'analisi SWOT già descritta in precedenza. In pratica si tratta di valutare se gli obiettivi prescelti di sviluppo prendono in considerazione le questioni ambientali rilevate e se sono state descritte le caratteristiche ambientali esistenti, cioè se nel quadro conoscitivo o nelle analisi ambientali preliminari sono stati individuati in modo esauriente i problemi significativi dell'ambiente in questione.

Strumenti utili per verificare la coerenza ambientale degli obiettivi di uno strumento di sviluppo sono le matrici che mettono in relazione le scelte tra loro; le sinergie maggiori, negative e positive, sono indicate nelle matrici con i colori rosso o verde scuro.

2.2.1 Traduzione della diagnosi ambientale negli obiettivi di piano

Gli obiettivi di piano sono coerenti con le questioni rilevate sullo stato ambientale attuale (analisi SWOT) e descritte nel capitolo precedente. Gli obiettivi del piano energetico prendono in considerazione le questioni ambientali rilevanti, in ordine alla sua scala di intervento operativo. Ciò vale in particolar modo con riferimento agli intenti di contenimento dei consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Razionalizzazione di domanda-offerta energetica

I consumi regionali di energia rapportati al numero di abitanti e di addetti sono tra i più elevati a livello nazionale. L'efficienza ed il contenimento dei consumi energetici sono articolati in azioni di innalzamento dell'efficienza energetica nei principali macrosettori: il sostegno alla qualificazione energetica delle imprese, delle aree produttive, dell'edilizia. Inoltre il piano promuove azioni razionalizzando energeticamente il patrimonio pubblico, l'azione urbanistica, l'illuminazione pubblica. Sono previsti poi interventi a favore della certificazione degli edifici, dell'energy management, dell'interscambio modale, della mobilità ciclopedonale, della diffusione di veicoli a ridotte emissioni, dell'attrattività del trasporto pubblico locale, del trasporto su ferro di merci e persone. Questa razionalizzazione è operata dal piano energetico in modo integrato con le scelte di altri strumenti, piani e programmi regionali: il Piano territoriale regionale, il Programma di

Sviluppo rurale, il Piano regionale dei trasporti, ecc. Sul lato dell'offerta energetica il piano cerca soprattutto di sviluppare le fonti rinnovabili, per cui sono precisati target quantitativi verificabili nel tempo. Inoltre il piano promuove diverse azioni di sostenere la produzione di agro-energie, i progetti di green economy, le azioni formative in materia di energie rinnovabili. Si prevede di regolamentare le procedure autorizzative degli impianti di produzione e per disciplinare la localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Tutela della qualità dell'aria e clima

Con le sue politiche volte al risparmio energetico e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili il piano energetico contribuisce a risolvere le problematiche sulla qualità dell'aria. Questo è la questione ambientale più rilevante in relazione alle politiche energetiche regionali. Gli impianti di produzione termoelettrica che utilizzano le fonti convenzionali hanno notevoli impatti ambientali valutabili attraverso specifici indicatori. Il riequilibrio del deficit energetico regionale attraverso il contenimento dei consumi e lo sviluppo delle FER contribuirà in modo sostanziale a soddisfare la domanda di energia, migliorando al contempo la qualità dell'atmosfera. Il piano energetico in particolare intende promuovere diverse azioni per la mobilità sostenibile, per mitigare le emissioni da traffico, il settore maggiormente responsabile dell'inquinamento atmosferico nel bacino padano. L'insediamento di nuovi impianti, o il potenziamento di quelli esistenti, in aree critiche per l'inquinamento atmosferico presente potrebbe indurre impatti negativi; quindi lo sviluppo di nuovi impianti a biomassa dovrà essere contestuale con un'apprezzabile riduzione dell'uso di altre sorgenti di emissione più inquinanti, in conformità agli obiettivi contenuti nei piani e nei programmi di risanamento della qualità dell'aria. Per il contenimento delle emissioni di gas serra il piano fa propri gli obiettivi di riduzione di gas serra stabiliti ai livelli europeo e nazionale.

Tutela delle acque interne

Il piano è coerente con le necessità di tutela della risorsa idrica regionale, in particolare cercando di regolamentare le procedure autorizzative degli impianti di produzione di energia idroelettrica e lo sfruttamento delle risorse geotermiche, cioè impianti a rischio d'impatto per l'acqua. In passato la necessità di limitare l'utilizzo delle risorse idriche aveva favorito tecniche di raffreddamento ad aria negli impianti termoelettrici regionali. In futuro c'è l'opportunità di programmare ulteriori misure per mitigare le magre dei torrenti, come il rilascio idrico controllato nei mesi estivi dagli invasi idroelettrici. I corsi d'acqua appenninici hanno scarse portate e limitate possibilità di sfruttamento (deficit del deflusso minimo vitale). Quindi anche il conseguimento degli obiettivi posti dal piano

sullo sviluppo delle risorse idroelettriche andrà conseguito in termini di compatibilità ambientale, soprattutto in riferimento ai deflussi minimi vitali ed alla sensibilità degli ecosistemi fluviali.

Tutela del suolo

La sensibilità elevata dei suoli presenti in regione richiede un'attenta verifica degli impatti ambientali causati dagli impianti e dalle infrastrutture. Le scelte del piano energetico non sono definite e cogenti su parti specifiche del territorio regionale; quindi non è possibile effettuare previsioni attendibili su impatti per il suolo. Consumi eventuali del suolo fertile legati alla realizzazione di nuovi impianti energetici dovranno essere valutati e mitigati in sede di autorizzazione progettuale, nell'ambito delle procedure di valutazione di impatto ambientale. Dovranno essere evitati i consumi di suolo cercando di collocare gli impianti presso gli ambiti meno sensibili, individuati con le mappe di sensibilità presentate nel capitolo precedente presso siti industriali, anche in coerenza con lo sviluppo di aree produttive ecologicamente attrezzate. Un medesimo requisito vale per lo sviluppo delle infrastrutture a rete, in particolare per gli elettrodotti per cui andranno applicate procedure di valutazione ambientale con l'individuazione di corridoi in territori più favorevoli con impatti ambientali ridotti.

Gestione dei rifiuti

Il sistema energetico regionale pianificato evolve puntando sulla leva della green-economy e dell'innovazione tecnologica dei sistemi. Il piano interviene sia sul lato della domanda di energia, sia su quello dell'offerta, sul controllo del rispetto della normativa ambientale e sul miglioramento continuo delle performance volta al risparmio di risorse e riduzione delle emissioni, in una logica di miglioramento continuo. Quindi si ritiene che gli obiettivi del piano energetico in relazione all'innovazione tecnologica ed alla riduzione dei consumi possano favorire il disaccoppiamento dello sviluppo economico dalla generazione dei rifiuti e siano compatibili con le politiche regionali in materia di gestione dei rifiuti.

Tutela della biodiversità.

Il piano ha obiettivi coerenti con la tutela della biodiversità e del paesaggio. La produttività primaria considerevole della regione consente di rendere disponibili notevoli quantità di biomassa per usi energetici; questo rappresenta un'opportunità per sviluppare neoeosistemi e zone di rinaturazione presso gli agroecosistemi, le infrastrutture e gli impianti energetici. Si valuta positivamente l'opportunità che le strategie di riordino forestale, delle infrastrutture e degli impianti potrebbero

avere sull'equilibrio delle zone protette e della Rete Natura 2000. D'altra parte lo sviluppo di nuovi impianti e l'uso delle risorse locali potrebbe incidere in modo negativo con le esigenze di tutela delle aree naturali protette. In passato si è assistito ad una progressiva frammentazione di reti ecologiche causata da elettrodotti, gasdotti, oleodotti e impianti energetici. Quindi in futuro l'insediamento di nuovi impianti in zone naturali sensibili dovrà essere consentito unicamente dopo attente valutazioni ambientali che portino ad assicurare la piena compatibilità dei progetti con gli elementi naturali presenti.

Tutela della sicurezza e gestione dei rischi d'incidente

Il piano energetico prevede azioni per sviluppare controlli e sviluppare un sistema informativo regionale utile al recupero dati sugli impianti e le infrastrutture energetiche. Per ciò che riguarda i grandi rischi, per quanto compete il livello di intervento regionale, nella fase di attuazione piano potranno essere approfonditi alcuni temi specifici come la gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi, dei depositi di gas e dei confinamenti sotterranei di anidride carbonica. Andrebbero affrontati anche le questioni connesse alla sicurezza del traffico petrolifero in Adriatico (navi al servizio di rigassificatori e di altre grandi infrastrutture energetiche).

Tabella - Livelli di traduzione della diagnosi ambientale negli obiettivi del piano energetico (sono evidenziate in verde le sinergie positive)

I colori nella matrice indicano il livello di coerenza tra misure e temi della diagnosi ambientale: verde scuro per misure fortemente coerenti, verde chiaro per misure coerenti, bianco per misure senza correlazione significativa; giallo per misure incoerenti con i temi ambientali diagnosticati nel capitolo precedente. Il colore rosso, che andrebbe utilizzato per le scelte incompatibili con i temi ambientali diagnosticati nel capitolo precedente, non si verifica in nessun caso.

Temi di diagnosi ambientale	Azioni del piano energetico regionale								
	Richiesta di energia	Offerta di energia	Cambiamenti climatici	Qualità dell'aria	Acque interne	Suolo	Rifiuti	Biodiversità	Salute e riscincidente
1. Sviluppo del sistema regionale della ricerca e della formazione in campo energetico	é	é	é	é	é	é	é	é	é
2. Sviluppo della green economy e qualificazione energetica del sistema produttivo	é	é	é	ì	ì	ì	é	ì	é
3. Sviluppo e qualificazione energetica del settore agricolo	é	é	é			é		é	
4. Qualificazione edilizia, urbana e territoriale	é	é	é	é					é
5. Promozione della mobilità sostenibile	é		é	é					é
6. Regolamentazione del settore	é	é							é
7. Programmazione locale, informazione e comunicazione	é	é							é
8. Assistenza Tecnica e Partenariato	é	é	é	é	é	é	é	é	é

2.2.2 Coerenza ambientale tra gli obiettivi di piano

L'analisi di coerenza tra gli obiettivi è volta ad individuare se sussiste consequenzialità tra le scelte del piano energetico. La matrice triangolare sui livelli di coerenza reciproca tra gli obiettivi del piano energetico, riportata qui di seguito, riassume il livello di correlazione interna tra obiettivi che la Regione pone alla base delle proprie scelte strategiche di politica energetica. Dalla lettura della matrice triangolare si deduce che gli obiettivi del piano energetico si rafforzano reciprocamente nel favorire la sostenibilità ambientale del sistema energetico regionale e producono sinergie ambientali positive. Nel piano non ci sono assi con misure o azioni in mutuo contrasto o che possono sviluppare antagonismi reciproci sugli aspetti ambientali.

Solo il contenimento delle emissioni di polveri potrebbe non trovare piena corrispondenza con la scelta di sviluppare il parco delle centrali a biomassa presente in regione. Perciò saranno necessarie alcune cautele nella contabilità dei bilanci emissivi dei singoli interventi a sostegno della produzione energetica, garantendo che l'insediamento di nuovi impianti a biomassa in aree soggette a piani e programmi di risanamento della qualità dell'aria venga consentito unicamente se si realizza una riduzione di altre sorgenti di emissione.

2.3 Coerenza ambientale esterna

In questo capitolo sull'analisi di coerenza esterna tra il piano e gli strumenti della pianificazione ad esso correlati si verifica non solo la coerenza tra gli obiettivi del piano con quelli del quadro programmatico nel quale il piano si inserisce, ma anche si indagano le possibili sinergie o i potenziali contrasti che si possono innescare a seguito all'attuazione dei diversi piani. In tal modo la procedura di valutazione ambientale strategica può contribuire a prevenire i conflitti sociali in materia di ambiente, oltre a supportare la razionalità e la consapevolezza ambientale delle decisioni strategiche.

Nelle tabelle seguenti gli obiettivi del piano energetico sono messi a confronto con le altre politiche in materia di ambiente e territoriale. I simboli nelle tabelle indicano la rispondenza fra obiettivi del piano e le altre politiche ambientali-territoriali. L'analisi di coerenza effettuata per il piano energetico si è limitata ad indagare il livello della pianificazione nazionale in materia energetica, e della pianificazione regionale in materia territoriale, ambientale e settoriale, escludendo il livello della pianificazione e programmazione dell'Unione Europea considerandolo già adeguatamente recepito negli strumenti considerati. Dalla lettura delle tabelle di coerenza si può affermare in generale che gli obiettivi del piano sono in linea le diverse politiche ambientali: c'è compatibilità tra gli obiettivi del piano e quelli ambientali definiti in altri strumenti esterni. In Emilia-Romagna la Regione ha posto a fondamento della programmazione energetica regionale gli obiettivi di efficienza e sviluppo delle fonti rinnovabili, posti a livello nazionale ed europeo. La riduzione delle emissioni serra viene di conseguenza perseguita con l'aiuto di azioni a sinergia positiva ed integrate per efficienza-rinnovabili-emissioni. Inoltre è garantita la coerenza del piano energetico con molte altre politiche ambientali internazionali, comunitarie, nazionali e regionali in materia di ambiente (aria, biodiversità, ecc.).

2.3.1 Coerenza del piano energetico con la pianificazione nazionale

L'analisi effettuata rispetto al livello nazionale ha evidenziato la piena coerenza degli obiettivi del Piano Triennale di Attuazione sia con gli obiettivi del Piano Nazionale per le energie rinnovabili (PAN) sia con gli obiettivi del Piano di Azione Italiano per l'efficienza energetica (PAEE). In particolare:

1. efficienza - secondo il PAEE al 2016 risulta "ragionevolmente raggiungibile" un obiettivo di risparmio energetico del 9,6%; il piano energetico regionale assegnato al breve periodo

attuativo 2011-2013, si pone comunque in un ottica di medio periodo con la riduzione dei consumi del 10% rispetto al valore tendenziale al 2020;

2. rinnovabili - nonostante non siano ancora stati definiti i contributi regionali “burden sharing” il piano energetico attuativo di breve periodo, ponendosi in un ottica di medio periodo, si impone di conseguire due scenari conservativi al 2020, uno al 17% e l’altro al 20% di copertura del consumo finale lordo di energia con fonti rinnovabili.

2.3.2 Coerenza del piano energetico con la pianificazione regionale

Particolare importanza assume la verifica di coerenza del piano energetico dal momento che, in quanto strumento attuativo, interagisce con una serie complessa di altri strumenti di pianificazione e programmazione regionali. Dall’analisi emerge una precisa coerenza con gli obiettivi fissati dal Documento Unitario di programmazione (DUP) regionale in materia di “Promozione della sostenibilità energetica ed ambientale del sistema produttivo e dei servizi - rafforzare la ricerca e incrementare le competenze, accrescere i processi di innovazione tecnologica”.

Dall’analisi emerge inoltre la necessità di attivare sinergie positive con i piani che prevedono specifiche azioni nei medesimi ambiti, ed in particolare con:

1. il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) relativamente:
 - a. alla promozione della selvicoltura finalizzata sia all’assorbimento della CO₂ sia alla produzione di energie da biomasse; (Asse 2, Misura 214);
 - b. alla promozione dello sviluppo delle bioenergie (biomasse lignocellulosiche e biogas - Asse 3 Misura 311);
2. il nuovo Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), in fase di elaborazione, relativamente:
 - a. alla promozione del trasporto pubblico locale;
 - b. alla promozione della mobilità ciclopedonale;
 - c. alla promozione del trasporto su ferro di merci e persone;
 - d. alla promozione delle infrastrutture per le ricariche dei veicoli elettrici;
3. il Piano Triennale di Azione Ambientale (PTAA) relativamente a
 - a. alla riduzione le emissioni di gas a effetto serra;
 - b. al risparmio energetico e alla riduzione dell’inquinamento luminoso dell’illuminazione pubblica;

- c. promozione della qualificazione ambientale dei prodotti (EPD o Carbon Label)
- d. Incentivi per la Contabilità ambientale negli enti pubblici e per le certificazioni EMAS nelle organizzazioni pubbliche.

L'analisi del piano energetico ha evidenziato anche alcuni punti di potenziale scarsa coerenza o contrasto con la pianificazione regionale ed in particolare con:

1. il Piano Territoriale regionale (PTR) relativamente:
 - a. al principio di prevedere il consumo di nuovo territorio, solo quando non sussistano alternative; tale potenziale conflitto è superabile prevedendo prioritariamente incentivi agli impianti che non prevedono nuovo consumo di suolo come ad esempio il fotovoltaico architettonicamente integrato;
2. il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) relativamente:
 - a. alla tutela dei crinali – per gli impianti eolici;
 - b. alla tutela dei boschi – per gli impianti eolici; idroelettrici, biomasse;
 - c. alla tutela degli alvei – per gli impianti idroelettrici;
 - d. alla tutela del paesaggio – per gli impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici, biomasse;
 - e. tale potenziale conflitto è superabile prevedendo prioritariamente incentivi agli impianti che non causano impatti sugli elementi tutelati del paesaggio;
3. il Piano Triennale di Azione Ambientale (PTAA) relativamente a:
 - a. al raggiungimento dell'obiettivo di Kyoto Kyoto, di raggiungere obiettivi di riduzione del 6,5% delle emissioni rispetto ai livelli del 1990 delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2008-2012; tale potenziale conflitto generato in particolare dalla promozione della produzione di energia da Biomasse può essere superato prevedendo prioritariamente incentivi agli impianti che non utilizzino la combustione, o utilizzino filtri che abbattano sensibilmente le emissioni in atmosfera;
4. il nuovo Piano Regionale dei Trasporti (PRIT), in fase di elaborazione, relativamente:
 - a. alla promozione delle infrastrutture per le ricariche dei veicoli elettrici; la scarsa coerenza è data dalla mancanza di azioni del PTA 2011- 2013 che concorrano, con il PRIT a promuovere il settore dei veicoli elettrici.

Tabella. Coerenza del piano energetico regionale con obiettivi/azioni della pianificazione energetica nazionale

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	Assi	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione energetica nazionale					
				€ Alta coerenza		€ Contrasto		ì Bassa coerenza	
				Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)		Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE)			
PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER (DAL 17% AL 20% DI CONSUMI DA FONTI RINNOVABILI RISPETTO AL CONSUMO FINALE)		Sviluppo del sistema regionale della ricerca e della formazione in campo energetico	Sostegno a progetti di ricerca delle imprese nel campo della green economy	€	Promozione di ricerca, innovazione e sviluppo di nuove filiere industriali				
			Sostegno ai laboratori di ricerca della Rete Alta Tecnologia nel campo della green economy						
			Sostegno ai progetti di ricerca innovativi promossi da Enti, imprese, associazioni						
			Azioni formative in materia di energie rinnovabili e green economy			€	Diffusione delle informazioni		
	obiettivi in MW range 17%-20%) § Produzione elettrica: 4.500-5.060 § Produzione termica: 2.050-2.900	Sviluppo della green economy e qualificazione energetica del sistema produttivo	Sostegno a progetti di filiera della green economy	€	Quadruplicare i consumi da fonti rinnovabili; Raddoppio dell'utilizzo di fonti rinnovabili nella produzione di energia elettrica;				
			Sostegno a progetti di efficientamento energetico delle imprese, anche attraverso la costituzione di reti energetiche locali e lo sviluppo dell'Energy Management						
			Sostegno allo sviluppo di nuove imprese della green economy						
			Qualificazione energetica e ambientale delle aree produttive						
			Sviluppo della finanza e della garanzia per la green economy						
			Gestione degli interventi co-promossi a livello nazionale						
		Sviluppo e qualificazione energetica del settore agricolo	Sostegno alla produzione di agro-energie						
			Sostegno a progetti di qualificazione energetica delle imprese agricole						
RISPARMI	Risparmi	Qualificazione edilizia, urbana e	Qualificazione energetica dell'edilizia e del patrimonio pubblico			€	Secondo il PAEE al 2016 risulta "ragionevolmente raggiungibile" un		

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	Assi	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione energetica nazionale			
				€ Alta coerenza	€ Contrasto	ì Bassa coerenza	
				Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)		Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE)	
			Riqualificazione energetica urbana e territoriale				
			Qualificazione energetica dell'edilizia privata			€	
			Sviluppo delle procedure di certificazione energetica degli edifici				
			Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica				
	Risparmio energetico al 2020 (ktel/anno):	Promozione della mobilità sostenibile	Miglioramento dell'attrattività del trasporto pubblico locale				
			Interventi per l'interscambio modale e la mobilità ciclopedonale				
			Pianificazione integrata e banca dati indicatori di mobilità e trasporto				
			Sostegno alle misure finalizzate alla diffusione di veicoli a ridotte emissioni				
			Sostegno alle misure finalizzate alla incentivazione del trasporto su ferro di merci e persone				
ACCELERAZIONE AMMINISTRATIVA		Regolamentazione del settore	Attività di semplificazione e coordinamento per la regolamentazione del settore	€	Coordinamento tra le varie amministrazioni:		
			Regolamento sulle procedure autorizzative degli impianti di produzione di energia elettrica	€	Snellimento procedure autorizzative;		
			Disciplina della localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili				
			Regolamento sullo sfruttamento delle risorse geotermiche				
			Aggiornamento della LR n. 26/2004				

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	Assi	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione energetica nazionale			
				↔ Alta coerenza		↔ Contrasto	
				Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)		Piano di Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE)	
			Revisione della normativa in materia di controllo e ispezione degli impianti termici e di condizionamento				

Tabella. Coerenza del piano energetico regionale con obiettivi/azioni pianificazione regionale strategica e territoriale

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale strategica e territoriale						
			é Alta coerenza	ê Contrasto	ì Bassa coerenza				
			Documento Unitario di Programmazione (DUP)	Piano Territoriale Regionale (PTR)	Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)				
PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER (DAL 17% AL 20% DI CONSUMI DA FONTI RINNOVABILI RISPETTO AL CONSUMO FINALE)		Sostegno a progetti di ricerca delle imprese nel campo della green economy	é	1) rafforzare la rete distributiva e del trattamento tecnologico di processi di cambiamento in senso innovativo del sistema produttivo 2) incrementare i livelli di competenza 3) favorire il migliore governo dell'energia	é	Rafforzare la rete della ricerca e dello sviluppo tecnologico			
		Sostegno ai laboratori di ricerca della Rete Alta Tecnologia nel campo della green economy							
		Sostegno ai progetti di ricerca innovativi promossi da Enti, imprese, associazioni							
	obiettivi in MW range 17%-20%) \$Produzione elettrica: 4.500-5.060 \$Produzione termica:	Azioni formative in materia di energie rinnovabili e green economy							
		Sostegno a progetti di filiera della green economy	é	1) l'accrescimento dei livelli di innovazione nelle imprese 2) l'incremento della nascita e sviluppo di imprese innovative 3) l'ampliamento delle fonti di capitalizzazione delle imprese	é	valorizzare lo sviluppo delle fonti rinnovabili anche rispetto alle tematiche dell'uso del suolo			
		Sostegno a progetti di efficientamento energetico delle imprese, anche attraverso la costituzione di reti energetiche locali e lo sviluppo dell'Energy Management							

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale strategica e territoriale				
			é Alta coerenza	ê Contrasto	ì Bassa coerenza		
			Documento Unitario di Programmazione (DUP)	Piano Territoriale Regionale (PTR)	Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)		
		Sostegno allo sviluppo di nuove imprese della green economy	é	Potenziale contrasto con il principio: "prevedere il consumo di nuovo territorio, solo quando non sussistano alternative derivanti dalla sostituzione dei tessuti insediativi esistenti ovvero dalla loro riorganizzazione e riqualificazione". Tale principio, oltre che agli insediamenti, deve essere esteso alle strutture ed infrastrutture che comportano una artificializzazione del territorio, compresi i nuovi impianti di produzione energetica (osservazione accolta n. 1)	ê	Potenziale contrasto con la tutela paesistica: § Dei crinali (eolico); § Degli alvei dei fiumi (idroelettrico); § Del paesaggio agrario (fotovoltaico)	
		Qualificazione energetica e ambientale delle aree produttive	é	Promuovere una maggiore sostenibilità energetica ed ambientale del sistema produttivo e dei servizi: 1) produzione e consumo sostenibile 2) qualificazione energetica del sistema produttivo e dei servizi 3) qualificazione ambientale degli insediamenti produttivi			
		Sviluppo della finanza e della garanzia per la green economy					
		Gestione degli interventi co-promossi a livello nazionale					
		Sostegno alla produzione di agro-energie					
		Sostegno a progetti di qualificazione energetica delle imprese agricole					

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale strategica e territoriale					
			é Alta coerenza		ê Contrasto		ì Bassa coerenza	
			Documento Unitario di Programmazione (DUP)		Piano Territoriale Regionale (PTR)		Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)	
RISPARMIO DELL'ENERGIA MIGLIORARE L'EFFICIENZA GETICA (RIDUZIONE DEI CONSUMI DEL 10% RISPETTO AL VALORE TENDENZIALE)	Risparmio energetico al 2020 (kte/anno): § Residenziale 738 § Terziario 361 § Industria 314	Qualificazione energetica dell'edilizia e del patrimonio pubblico			é	"accrescere l'efficienza energetica degli edifici esistenti" che sono una delle fonti di maggior spreco (osservazione accolta n. 2)		
		Riqualificazione energetica urbana e territoriale						
		Qualificazione energetica dell'edilizia privata						
		Sviluppo delle procedure di certificazione energetica degli edifici						
		Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica						
	Risparmio energetico al 2020 (kte/anno): § Trasporti 1.570	Miglioramento dell'attrattività del trasporto pubblico locale			é	Riqualificazione della rete della mobilità e del trasporto collettivo		
		Interventi per l'interscambio modale e la mobilità ciclopedonale						
		Pianificazione integrata e banca dati indicatori di mobilità e trasporto						
		Sostegno alle misure finalizzate alla diffusione di veicoli a ridotte emissioni	é	interventi per la mobilità sostenibile in ambito urbano ed in ambito produttivo				

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale strategica e territoriale					
			é Alta coerenza		ê Contrasto		ì Bassa coerenza	
			Documento Unitario di Programmazione (DUP)	Piano Territoriale Regionale (PTR)		Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)		
		Sostegno alle misure finalizzate alla incentivazione del trasporto su ferro di merci e persone	é	il potenziamento del sistema ferroviario, un vero e proprio piano per la "cura del ferro", che consiste nella modernizzazione e riqualificazione della rete ferroviaria locale, la realizzazione di sistemi di trasporto pubblico locale rapido ed efficiente				
ACCELERAZIONE AMMINISTRATIVA		Attività di semplificazione e coordinamento per la regolamentazione del settore						
		Regolamento sulle procedure autorizzative degli impianti di produzione di energia elettrica						
		Disciplina della localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili						
		Regolamento sullo sfruttamento delle risorse geotermiche						
		Aggiornamento della LR n. 26/2004						
		Revisione della normativa in materia di controllo e ispezione degli impianti termici e di condizionamento						

Tabella. Coerenza del piano energetico regionale con obiettivi/azioni pianificazione regionale di settore

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale di settore							
			€ Alta coerenza		ê Contrasto		ì Bassa coerenza			
			Piano Tutela delle Acque (PTA)		Piano Triennale Azione Ambientale (PTAA)		Piano Regionale Trasporti (PRIT)		Piano Sviluppo Rurale (PSR)	
PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER (DAL 17% AL 20% DI CONSUMI DA FONTI RINNOVABILI RISPETTO AL CONSUMO FINALE)		Sostegno a progetti di ricerca delle imprese nel campo della green economy			€	Condurre una politica energetica coerente con gli obiettivi di sicurezza dell'approvvigionamento, competitività e sostenibilità ambientale.				
		Sostegno ai laboratori di ricerca della Rete Alta Tecnologia nel campo della green economy								
		Sostegno ai progetti di ricerca innovativi promossi da Enti, imprese, associazioni								
		Azioni formative in materia di energie rinnovabili e green economy								
	obiettivi in MW range 17%-	Sostegno a progetti di filiera della green economy	ê	Potenziale contrasto, per gli impianti idroelettrici, con il raggiungimento	ì	Scarsa coerenza con l'obiettivo posto, nell'ambito del protocollo				

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale di settore					
			€ Alta coerenza		€ Contrasto		ì Bassa coerenza	
			Piano Tutela delle Acque (PTA)	Piano Triennale Azione Ambientale (PTAA)	Piano Regionale Trasporti (PRIT)	Piano Sviluppo Rurale (PSR)		
		Sostegno a progetti di efficientamento energetico delle imprese, anche attraverso la costituzione di reti energetiche locali e lo sviluppo dell'Energy Management						
		Sostegno allo sviluppo di nuove imprese della green economy						
		Qualificazione energetica e ambientale delle aree produttive		€	Promozione marchi di prodotto come EPD _ dichiarazione Ambientale di Prodotto o la Carbon Label			
		Sviluppo della finanza e della garanzia per la green economy						
		Gestione degli interventi co-promossi a livello nazionale						

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale di settore							
			€ Alta coerenza		€ Contrasto		ì Bassa coerenza			
			Piano Tutela delle Acque (PTA)		Piano Triennale Azione Ambientale (PTAA)		Piano Regionale Trasporti (PRIT)		Piano Sviluppo Rurale (PSR)	
		Sostegno alla produzione di agro-energie							€	Al raggiungimento del principio denominato "20.20.20", l'agricoltura e la silvicoltura possono apportare un contributo sostanziale sia alla fornitura di materie prime per la produzione di bioenergia, che al sequestro del carbonio e ad un'ulteriore riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. (Asse 2, Misura 214)
		Sostegno a progetti di qualificazione energetica delle imprese agricole							€	Sviluppare le bioenergie (biomasse lignocellulosiche e biogas) l'Asse 3 (Misura 311)
RISPARMIO DELL'ENERGIA MIGLIORARE L'EFFICIENZE L'ERA GETICA	Risparmio energetico al 2020 (krel/anno): § Residenziale 738 § Terziario 361 § Industria 314	Qualificazione energetica dell'edilizia e del patrimonio pubblico			ì	Scarsa coerenza, relativamente all'obiettivo del risparmio energetico del 10% rispetto al valore tendenziale, con l'obiettivo posto, nell'ambito del protocollo di Kyoto, di raggiungere obiettivi di riduzione del 6,5% delle				
		Riqualificazione energetica urbana e territoriale								
		Qualificazione energetica dell'edilizia privata								

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale di settore							
			€ Alta coerenza		€ Contrasto		ì Bassa coerenza			
			Piano Tutela delle Acque (PTA)		Piano Triennale Azione Ambientale (PTAA)		Piano Regionale Trasporti (PRIT)		Piano Sviluppo Rurale (PSR)	
		Sviluppo delle procedure di certificazione energetica degli edifici								
		Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica			€	L'obiettivo prioritario è quello di adempiere agli obblighi della L.R. n. 19/2003 "norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"				
	Risparmio energetico al 2020 (ktei/anno): § Trasporti 1.570	Miglioramento dell'attrattività del trasporto pubblico locale			€	Pervenire a livelli sostenibili di consumo di energia nei trasporti e ridurre le emissioni di gas a effetto serra e di gas inquinanti dovute ai trasporti. Le priorità d'intervento sono riconducibili a tre filiere di azioni:	€	la promozione del trasporto pubblico quale soluzione dei problemi di qualità dell'aria, di congestione e di sicurezza nella mobilità locale e regionale		

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale di settore							
			Piano Tutela delle Acque (PTA)		Piano Triennale Azione Ambientale (PTAA)		Piano Regionale Trasporti (PRIT)		Piano Sviluppo Rurale (PSR)	
					€ Alta coerenza	€ Contrasto	ì Bassa coerenza			
		Interventi per l'interscambio modale e la mobilità ciclopedonale			€		€	strategie di riequilibrio dei temi della mobilità ciclopedonale, dei percorsi sicuri casa-scuola e casa-lavoro, del mobility management, della moderazione e fluidificazione del traffico, del diritto alla mobilità per categorie "deboli"		
		Pianificazione integrata e banca dati indicatori di mobilità e trasporto								
		Sostegno alle misure finalizzate alla diffusione di veicoli a ridotte emissioni			ì	Scarsa coerenza, relativamente all'obiettivo di risparmio energetico da conseguire nel settore dei trasporti, con l'obiettivo posto, nell'ambito del protocollo di Kyoto, di raggiungere obiettivi di riduzione del 6,5% delle emissioni rispetto ai livelli del 1990 delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2008-2012.	ì	Scarsa coerenza con l'obiettivo di promuovere infrastrutture innovativa per la ricarica delle auto elettriche e dei veicoli per il trasporto di persone e merci,		
		Sostegno alle misure finalizzate alla incentivazione del trasporto su ferro di merci e persone				€	Coerente con il "piano straordinario" di investimenti rivolti al ferroviario,			
LERAZIONE AMMINISTRATIVA		Attività di semplificazione e coordinamento per la regolamentazione del settore								

Obiettivi Generali	Obiettivi specifici	AZIONI	Obiettivi/azioni della pianificazione regionale di settore							
			€ Alta coerenza		€ Contrasto		ì Bassa coerenza			
			Piano Tutela delle Acque (PTA)		Piano Triennale Azione Ambientale (PTAA)		Piano Regionale Trasporti (PRIT)		Piano Sviluppo Rurale (PSR)	
		Regolamento sulle procedure autorizzative degli impianti di produzione di energia elettrica								
		Disciplina della localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili								
		Regolamento sullo sfruttamento delle risorse geotermiche								
		Aggiornamento della LR n. 26/2004								
		Revisione della normativa in materia di controllo e ispezione degli impianti termici e di condizionamento								

2.4 Partecipazione in materia ambientale

Durante la procedura di formazione del piano energetico sono stati consultati diversi soggetti ed organizzazioni.

In particolare la Regione ha organizzato un ciclo di incontri che si è aperto nell'ottobre 2010. Durante questi incontri si sono trattati diversi argomenti connessi alla pianificazione energetica: la certificazione energetica per l'edilizia, il ruolo degli enti locali, la mobilità, la sostenibilità, l'ambiente, il clima, ecc. Il ciclo di questi eventi ha coinvolto moltissimi soggetti esperti del settore, le organizzazioni ed il mondo produttivo:

- agenzie per l'energia
- operatori del settore per lo sviluppo delle infrastrutture, l'efficienza energetica e le FER (Enel, Terna, GSE, multiutility, ecc.)
- Energy Service Companies
- istituti di credito
- enti locali
- enti della ricerca, università e scuole
- sistema delle imprese nei diversi settori industria, commercio, turismo

Gli incontri proseguiranno fino all'approvazione del piano energetico di competenza del Consiglio regionale. Le modalità di erogazione dei finanziamenti relativi ai programmi di iniziativa diretta della Regione saranno stabilite di volta in volta nel contesto di vari programmi di finanziamento. Gli interventi operativi connessi al piano energetico saranno oggetto di monitoraggio al fine di assicurare la effettiva realizzazione degli impegni assunti ed il raggiungimento degli obiettivi previsti. Tale azione deve permettere, se necessario, di ri-orientare gli interventi stessi al fine di assicurare la loro maggiore efficacia ed efficienza. Il monitoraggio è predisposto ed attuato anche avvalendosi di soggetti specializzati, sulla base di idonei indicatori strutturati in modo da individuare lo stato di avanzamento e l'andamento della gestione. La Giunta regionale, nel caso di mancato raggiungimento degli obiettivi previsti, potrà disporre la revoca ed il trasferimento delle risorse a favore di progetti che dimostrino maggiore capacità di attuazione delle previsioni (cfr.artt. 8 e 14 della LR n. 26/04). Secondo quanto stabilito nel Piano energetico regionale approvato nel 2007 la Giunta regionale conferisce ad Arpa Emilia-Romagna l'incarico di allestire e mantenere aggiornato un sistema informativo in materia di energia e ambiente. Tale strumento deve essere in grado di monitorare i rapporti significativi tra i sistemi energetici, territoriali ed ambientali, così da

fornire supporto alla Regione ed agli Enti locali per la valutazione della sostenibilità ambientale degli effetti derivanti dall'attuazione della politica energetica regionale. La Giunta regionale stipula convenzioni e accordi, ai sensi dell'art. 8, comma 5, della legge 26, anche con Enea e altri enti pubblici e privati, funzionali all'aggiornamento Bilancio Energetico Regionale. Le informazioni del monitoraggio saranno anche finalizzati ad informare i cittadini sugli aspetti energetico-ambientali ed a realizzare, anche in collaborazione con altri organismi ed istituti scientifici, iniziative di ricerca applicata sui fenomeni di inquinamento legati ai processi energetici, con particolare riferimento alla tutela del clima globale.

La regione con il suo piano energetico 2011-2013 intende sostenere attività finalizzate all'affermazione di una nuova cultura sull'uso razionale dell'energia e le fonti rinnovabili. Attraverso azioni di informazione e sensibilizzazione considerate nell'Asse 7 del piano energetico la regione intende accrescere la consapevolezza sull'importanza del risparmio energetico e delle FER. Per ottenere tali obiettivi è necessario sviluppare azioni accompagnandole con campagne di comunicazione, come ad esempio si sta facendo con l'esperienza del "Patto dei Sindaci". Nel piano energetico si considera anche di promuovere campagne in merito alla qualità energetica e ambientale mirate alla sensibilizzazione dei progettisti e delle scuole. L'Asse 7 del piano individua diverse azioni in favore di una migliore partecipazione in materia di energia e ambiente: costruzione di una rete coordinata di attori regionali attivi per il risparmio energetico e le produzioni da FER, la realizzazione dello Sportello Energia e di un sito web del Servizio Energia ed Economia Verde. Lo Sportello Energia e il sito web creati dalla Regione avranno funzioni sinergiche con servizi immediati di telefonia o e-mail per sviluppare l'informazione e fornire consulenze:

- approfondimenti sull'uso razionale dell'energia e la valorizzazione delle fonti rinnovabili;
- collegamenti con mostre interattive e siti d'interesse;
- aggiornamenti su provvedimenti in materia di energia;
- informazioni per le procedure legate alla certificazione energetica;
- informazioni sulle misure d'incentivazione;
- risposte a quesiti diretti (telefonici o scritti);
- "sportello energia itinerante" in occasione di convegni o fiere;
- progetti e programmi comunitari in ambito energetico;
- accessi telematici a bandi e finanziamenti.

3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PIANO

Il rapporto ambientale presente serve soprattutto a descrivere gli effetti ambientali più significativi delle azioni del piano energetico, in particolare le sue emissioni atmosferiche e la sua l'incidenza sulle aree naturali sensibili.

Nel loro complesso le scelte del piano energetico avranno effetti positivi per l'ambiente. Queste scelte favoriranno la riduzione dei consumi di idrocarburi, dell'inquinamento nell'atmosfera e delle emissioni serra. A fronte dei suoi effetti positivi il piano energetico lascia alcune importanti questioni irrisolte, implica la necessità di successivi controlli e valutazioni ambientali di singole azioni, che andranno valutate nel loro dettaglio nella fase progettuale. Le prestazioni positive del piano energetico quindi dovranno essere sostenute ed integrate da un concerto di controlli in grado di garantire il raggiungimento pieno dei traguardi prefissati di sviluppo sostenibile.

La selezione preliminare delle attività rilevanti per l'ambiente connesse al piano energetico è fatta seguendo una logica causa-effetti in base alle opere significative generate dalle scelte di piano. L'analisi delle alternative fatta attraverso un modello di ottimizzazione, consentirà poi di valutare meglio gli effetti ambientali. Per inquadrare in via preliminare le attività rilevanti si sono utilizzate delle matrici coassiali, collegate in sequenza di causa-effetto, che esplicitano relazioni tra obiettivi-attività-rischi/opportunità-impatti: misure x attività determinanti, attività x opportunità e rischi ambientali, opportunità e rischi ambientali x impatti su vari ricettori ambientali.

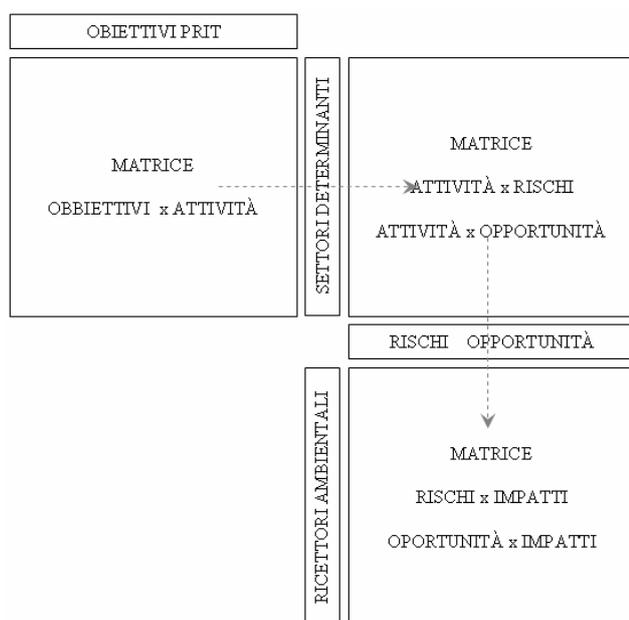


Figura. Schema della logica causa-effetto descritta attraverso le matrici coassiali.

3.1 Valutazione delle alternative

A partire dalle matrici coassiali illustrate in precedenza, è stato valutato il piano relativamente alla ottimizzazione della produzione di energia elettrica e termica da FER. Sono state generate numerose alternative di piano per confrontarne gli impatti sul costo e sui ricettori ambientali a parità di produzione energetica.

Sistema di supporto alle decisioni. A tale scopo è stato sviluppato un sistema di supporto alle decisioni per la generazione automatica di piani alternativi, che abbiano lo stesso obiettivo del 20% sulla quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia del piano energetico. Il sistema di supporto alle decisioni permette scelte che abbia le seguenti caratteristiche:

1. rispetti i requisiti energetici regionali e comunitari,
2. vada nella direzione della diversificazione delle fonti,
3. consideri, al contempo, gli impatti sui ricettori ambientali,
4. permetta varie forme di ottimizzazione.

Il sistema si basa su una modellazione matematica del problema di pianificazione e della corrispondente valutazione ambientale.

Dati di Ingresso. Il sistema riceve come ingresso le matrici coassiali descritte in precedenza e lavora quindi su opere, pressioni e ricettori. Per quanto riguarda le opere, queste sono state suddivise in opere primarie e secondarie. Per il piano energetico, le opere primarie sono quelle che producono energia da fonti rinnovabili quali:

- aerogeneratori,
- centrali termoelettriche a biomassa,
- centrali mini-idroelettriche,
- impianti fotovoltaici,
- impianti solari termodinamici,
- pannelli solari termici,
- impianti geotermici superficiali.

Le opere secondarie sono accessorie di supporto alle primarie. Alcuni esempi comuni a tutte le opere primarie che producono energia elettrica sono i sostegni di elettrodotti e i conduttori elettrici aerei o interrati. Le due categorie di opere sono legate da una matrice che definisce la quantità di opere secondarie da costruire per ogni MW prodotto di opera primaria. Inoltre, sono stati

considerati gli investimenti per unità di potenza di tutte le opere primarie. Infine, il sistema riceve in ingresso la quantità di energia espressa in tonnellate di petrolio equivalente che si vuole produrre da fonti alternative al 2013.

Vincoli. Su ogni fonte energetica (opera primaria) sono stati definiti dei valori minimi e massimi. I valori massimi rappresentano un potenziale produttivo delle singole fonti della Regione Emilia Romagna, mentre i valori minimi sono stati definiti dimezzando il valore contenuto nel piano energetico relativo all'aumento del 17% sulla quota complessiva di energia da fonti rinnovabili. Tuttavia, siccome per il fotovoltaico e le biomasse è già previsto un finanziamento nel Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013, sono stati considerati come minimi i valori previsti in tale piano, ovvero 400 MW di fotovoltaico e 100 MW di potenza prodotta dalle biomasse.

Funzioni obiettivo. Come funzioni obiettivo da ottimizzare, sono stati presi in considerazione due criteri: gli investimenti necessari e la qualità dell'aria. Avendo più di un criterio di ottimizzazione, è possibile generare una curva, detta Pareto Ottima, che contiene punti non dominati. Sugli assi di un piano cartesiano vengono rappresentati i due criteri da ottimizzare. Ogni punto del piano che non si trova sulla curva è non ammissibile se si trova sotto la curva di Pareto, mentre è dominato se si trova sopra tale curva. I punti della curva sono pertanto ammissibili e ottimi.

Valutazione delle Alternative. Partendo da questi dati di ingresso, il sistema fornisce in uscita una serie di soluzioni Pareto ottime che rappresentano piani alternativi. Ogni piano è definito da una serie di magnitudo per le opere primarie espresse in tonnellate di petrolio equivalente. Sono stati generati piani alternativi sia per la produzione di energia elettrica sia per la produzione di energia termica e sono stati confrontati rispetto agli obiettivi strategici del piano regionale che prevedono un incremento del 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili sulle produzione complessiva al 2013.

Valutazione delle alternative di piano per l'energia elettrica. Nel grafico sottostante, sugli assi troviamo: il ricettore ambientale qualità dell'aria sulle ascisse, il costo espresso in milioni di euro sulle ordinate. Nel grafico sono rappresentati 6 piani alternativi. Il piano energetico regionale in rosso e cinque piani Pareto ottimi: il max_aria è il piano che massimizza la qualità dell'aria, il min_costo è il piano che minimizza gli investimenti, intermedia è una alternativa che rappresenta una discontinuità della curva, mentre pari_costo e pari_aria sono due punti che dominano il piano energetico regionale.

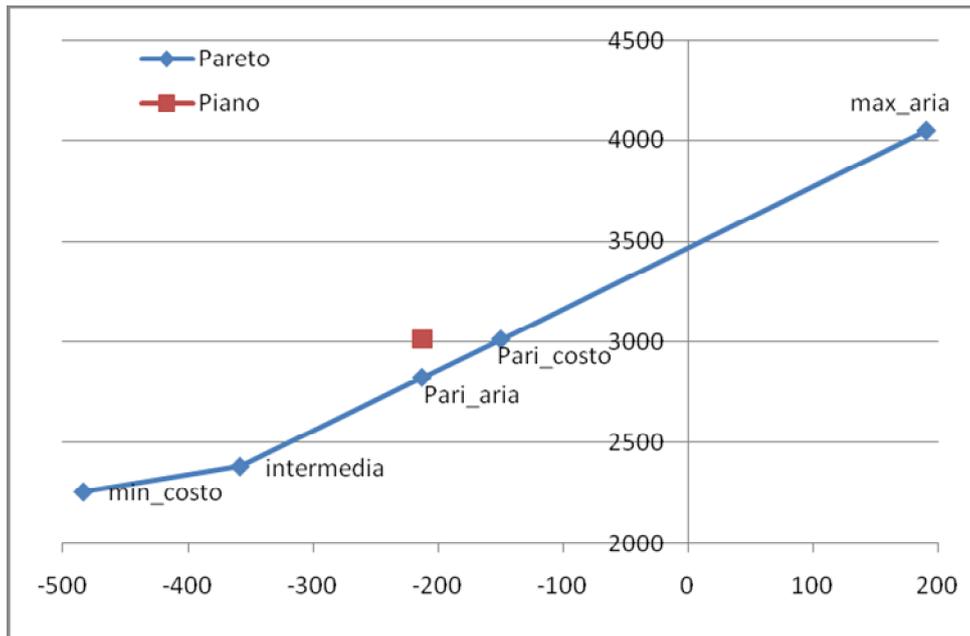


Figura .Curva Pareto ottima per la produzione di energia elettrica.

Per ciascun piano si riportano nel seguito la ripartizione dell'energia per fonte, fermo restando il fatto che tutti i piani producono la stessa quantità di energia.

Tabella. Confronto di alternative per la produzione di energia elettrica

PIANO RER

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Elettrica					
Centrale mini-idroelettrica	297	300	310	69.3	84
Impianti fotovoltaici	95	230	850	87.7	2170
Impianti solari termodinamici	0	0	10	1	45
Aerogeneratori	16	20	80	10.3	120
Centrali termoelettriche a biomassa	371	430	600	361.2	595
Totale	779	980	1850	529.5	3014

ALTERNATIVA MIN_COSTO

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Elettrica					
Centrale mini-idroelettrica	297	300	303	67.74	25.2
Impianti fotovoltaici	95	230	630	65	1400
Impianti solari termodinamici	0	0	5	0.5	22.5
Aerogeneratori	16	20	40	5.15	40
Centrali termoelettriche a biomassa	371	430	649.69	391.11	768.92
Totale	779	980	1627.69	529.5	2256.62

ALTERNATIVA MAX_ARIA

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Elettrica					
Centrale mini-idroelettrica	297	300	303	67.74	25.2
Impianti fotovoltaici	95	230	1203.57	124.18	3407.49
Impianti solari termodinamici	0	0	5	0.5	22.5
Aerogeneratori	16	20	140	18.03	240
Centrali termoelettriche a biomassa	371	430	530	319.06	350
Totale	779	980	2181.57	529.5	4045.19

ALTERNATIVA INTERMEDIA

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Elettrica					
Centrale mini-idroelettrica	297	300	303	67.74	25.2
Impianti fotovoltaici	95	230	630	65	1400
Impianti solari termodinamici	0	0	5	0.5	22.5
Aerogeneratori	16	20	140	18.03	240
Centrali termoelettriche a biomassa	371	430	628.3	378.24	694.06
Totale	779	980	1706.3	529.5	2381.76

ALTERNATIVA PARI_ARIA

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Elettrica					
Centrale mini-idroelettrica	297	300	303	67.74	25.2
Impianti fotovoltaici	95	230	782.14	80.7	1932.51
Impianti solari termodinamici	0	0	5	0.5	22.5
Aerogeneratori	16	20	140	18.03	240
Centrali termoelettriche a biomassa	371	430	602.23	362.54	602.8
Totale	779	980	1832.37	529.5	2823

ALTERNATIVA PARI_COSTO

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Elettrica					
Centrale mini-idroelettrica	297	300	303	67.74	25.2
Impianti fotovoltaici	95	230	848	87.49	2163.01
Impianti solari termodinamici	0	0	5	0.5	22.5
Aerogeneratori	16	20	140	18.03	240
Centrali termoelettriche a biomassa	371	430	590.94	355.75	563.29
Totale	779	980	1886.94	529.5	3014

Confronto dei piani sui ricettori

Oltre alla qualità dell'aria, considerato il ricettore più importante, sono stati confrontati tutti i ricettori contenuti nelle matrici coassiali al fine di valutare l'impatto ambientale dei piani alternativi proposti.

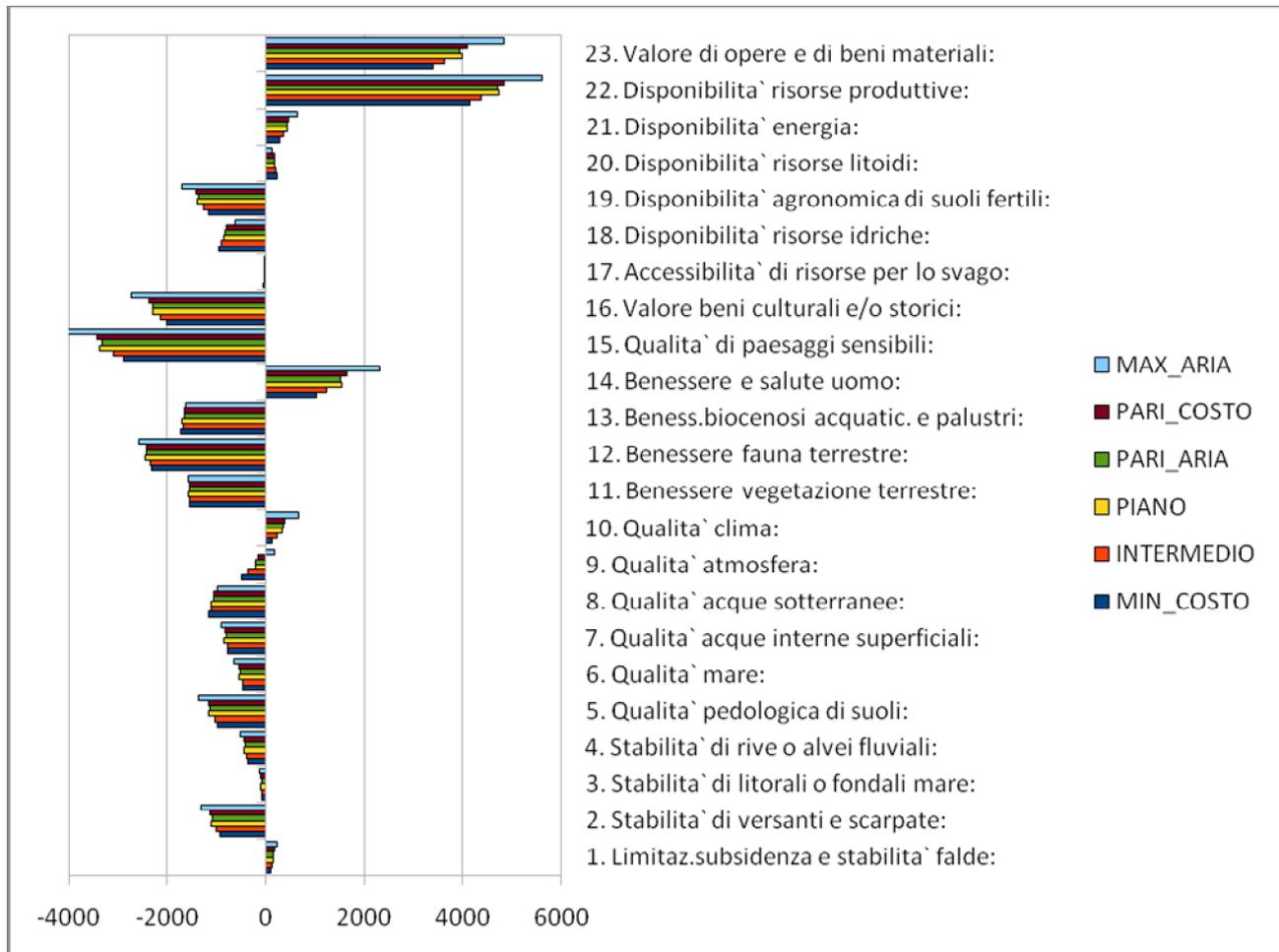


Figura X3: impatto sui ricettori ambientali dei piani alternativi per la produzione di energia elettrica
Come si può vedere dalla figura si vede che i ricettori tendono a dividersi in due gruppi, che vengono influenzati da tutti i piani in direzioni opposte.

Il primo gruppo composto da:

1. Limitazione subsidenza e stabilità falde
8. Qualità acque sotterranee
9. Qualità atmosfera
10. Qualità clima
13. Benessere biocenosi aquatic. e palustri
14. Benessere e salute uomo
17. Accessibilità di risorse per lo svago

18. Disponibilità risorse idriche
21. Disponibilità energia
22. Disponibilità risorse produttive
23. Valore di opere e di beni materiali

Il secondo gruppo composto da:

2. Stabilità di versanti e scarpate
3. Stabilità di litorali o fondali mare
4. Stabilità di rive o alvei fluviali
5. Qualità pedologica di suoli
6. Qualità mare
7. Qualità acque interne superficiali
12. Benessere fauna terrestre
15. Qualità di paesaggi sensibili
16. Valore beni culturali e/o storici
19. Disponibilità agronomica di suoli fertili
20. Disponibilità risorse litoidi.

Questo implica che un piano che va nella direzione di migliorare la qualità dell'aria, tendenzialmente migliora anche tutti i ricettori appartenenti al primo gruppo ma peggiora i ricettori del secondo. Pare evidente quindi che la motivazione per scegliere un piano non agli estremi della curva di Pareto possa portare a notevoli vantaggi dal punto di vista ambientale nel suo complesso. I punti significativi da considerare come alternative al piano regionale sono quindi il piano di pari_costo e il piano pari_aria.

Valutazione delle alternative di piano per l'energia termica. Analogamente a quanto fatto per la produzione di energia elettrica, sono stati valutati piani alternativi rispetto alla produzione di energia termica. Come nel caso precedente abbiamo una curva Pareto ottima contenente 4 piani alternativi più il punto che rappresenta il piano regionale: il piano che massimizza la qualità dell'aria, quello che minimizza il costo, e due piani che dominano il piano regionale pari aria e pari costo.

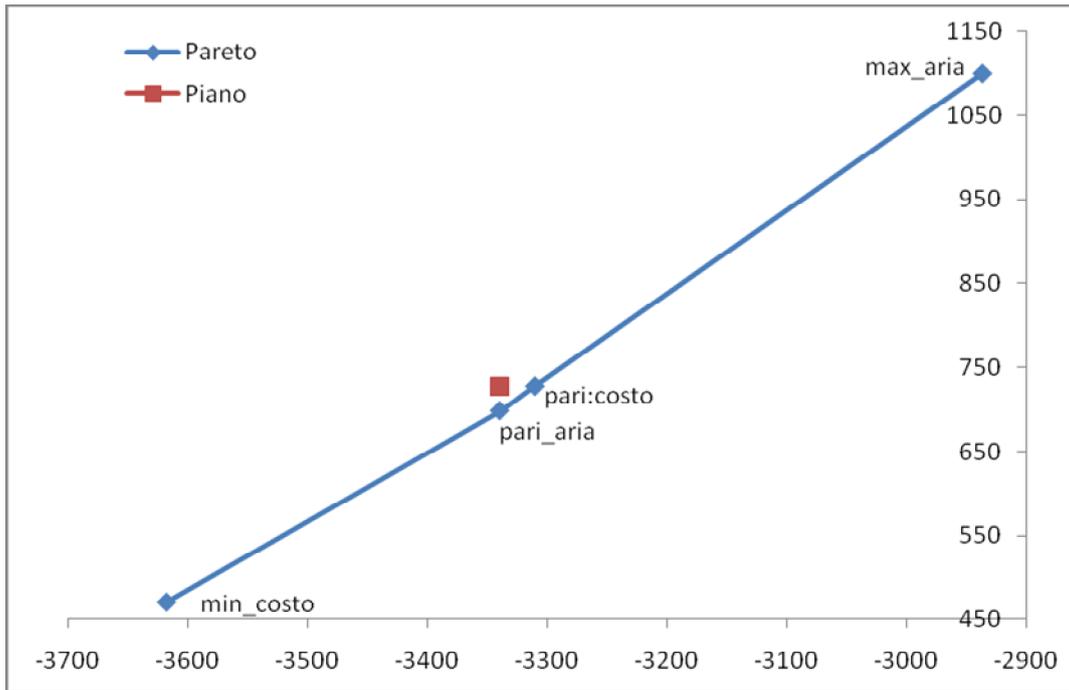


Figura. Curva Pareto ottima per la produzione di energia termica

Per ciascun piano si riportano nel seguito la ripartizione dell'energia per fonte, fermo restando il fatto che tutti i piani producono la stessa quantità di energia.

Tabella. Confronto di alternative per la produzione di energia termica

PIANO_RER

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Termica					
Pannelli solari termici	25	25	150	19.4	300
Impianti geotermici superficiali	23	23	38	24.5	102.6
Centrali termiche a biomassa	100	120	750	322.5	325
Totale	148	168	938	366.4	727.6

ALTERNATIVA PARI_ARIA

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Termica					
Pannelli solari termici	25	25	96.41	12.47	171.39
Impianti geotermici superficiali	23	23	53	34.17	205.2
Centrali termiche a biomassa	100	120	743.63	319.76	321.71
Totale	148	168	893.04	366.4	698.31

ALTERNATIVA PARI_COSTO

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Termica					
Pannelli solari termici	25	25	109.46	14.16	202.71
Impianti geotermici superficiali	23	23	53	34.17	205.2
Centrali termiche a biomassa	100	120	739.7	318.07	319.69
Totale	148	168	902.17	366.4	727.6

ALTERNATIVA MAX_ARIA

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Termica					
Pannelli solari termici	25	25	275	35.57	600
Impianti geotermici superficiali	23	23	37	23.86	95.76
Centrali termiche a biomassa	100	120	713.9	306.98	306.38
Totale	148	168	1025.9	366.4	1002.14

ALTERNATIVA MIN_COSTO

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima al 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (kTep)	Investimenti (Mln Euro)
Produzione Energia Termica					
Pannelli solari termici	25	25	62.5	8.08	90
Impianti geotermici superficiali	23	23	28	18.05	34.2
Centrali termiche a biomassa	100	120	791.31	340.26	346.31
Totale	148	168	881.81	366.4	470.51

Anche in questo caso sono stati confrontati i ricettori. Le considerazioni sui ricettori fatte per la produzione di energia elettrica valgono anche nel caso di energia termica quindi i piani che forniscono una ragionevole alternativa al piano regionale sono il pari_aria e pari_costo.

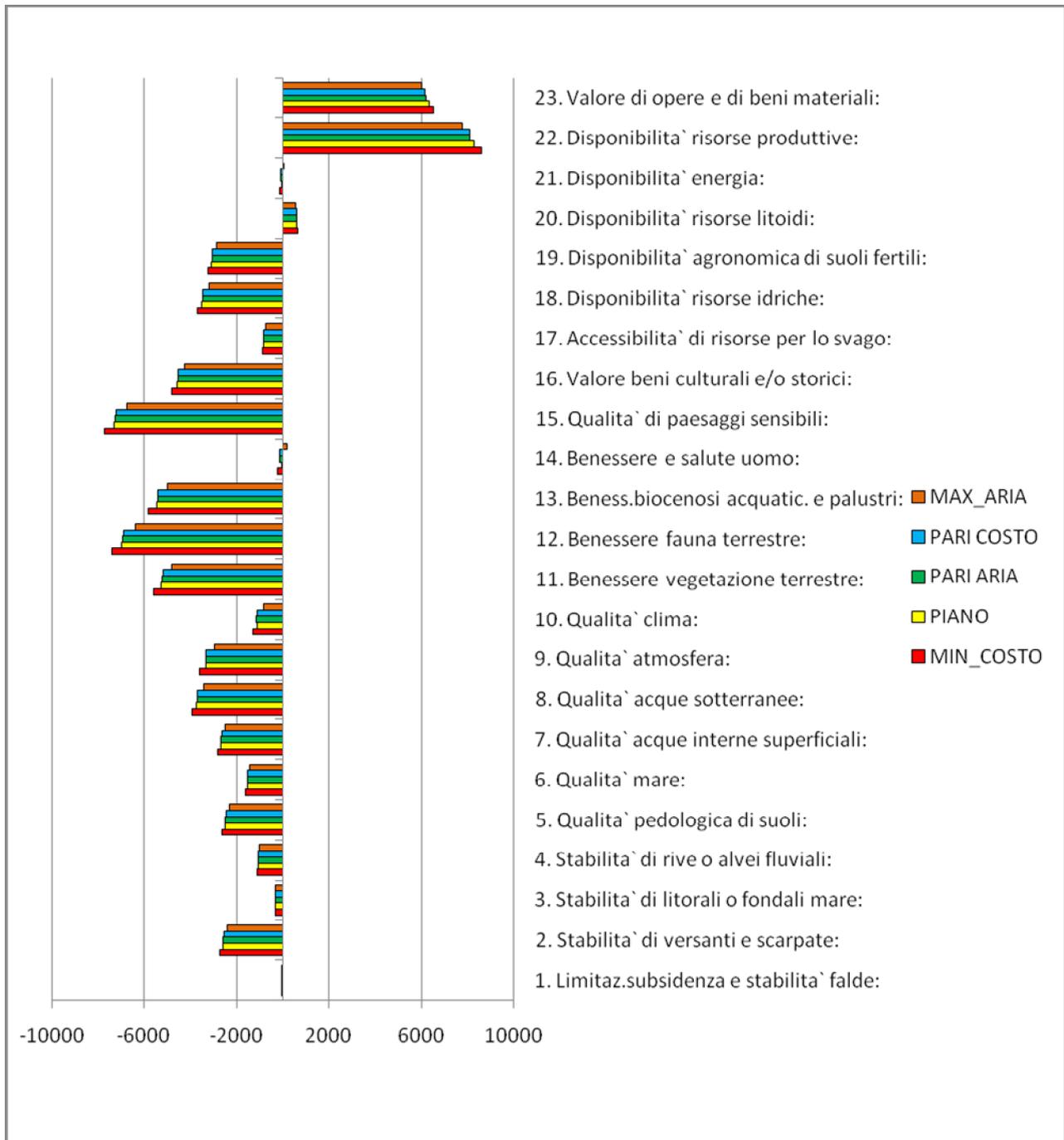


Figura. Impatto sui ricettori ambientali delle alternative per la produzione di energia termica

3.2 Incidenza sulla Rete Natura 2000

Il piano non localizza alcun progetto o intervento specifico sul territorio. Ma l'uso di risorse naturali e l'alterazione morfologica del territorio e del paesaggio operato dalle azioni di piano energetico potrebbero avere impatti significativi di carattere "diretto" o "indiretto", "temporaneo" o "permanente". Senza il dettaglio delle azioni l'effetto ambientale non può essere valutato su un singolo habitat o specie. Ogni opera ambientalmente significativa dovrà essere valutata al momento della progettazione e dell'autorizzazione, compresa la relativa valutazione di incidenza se essa ricade in aree SIC/ZPS. Va tenuto sotto controllo lo sviluppo di opere che, da un lato, migliorano sicuramente la disponibilità energetica da FER della regione, ma che potrebbero comunque essere fonte di inquinamenti locali. Nella realizzazione dei singoli interventi potrebbe essere rilevante il consumo di suolo e la sua conseguente sottrazione all'evoluzione naturale. Ciò potrebbe avvenire per le fasi di cantierizzazione o per l'insediamento di strutture permanenti. Nel primo caso, a meno di ambienti particolarmente fragili o con lunghi tempi di evoluzione, le condizioni ambientali si potrebbero ricreare dal punto di vista strutturale nel giro di qualche anno; nel secondo caso c'è il rischio di una perdita netta delle superfici naturali con la contemporanea frammentazione degli habitat e delle loro connessioni. La dimensione delle strutture permanenti è importante per quantificare il livello d'interferenza e per individuare eventuali misure di mitigazione o di compensazione. Ad esempio la realizzazione di infrastrutture lineari interrato in situazione di falda superficiale (come nel caso di attraversamenti fluviali) può interferire con il naturale scorrimento degli acquiferi, così come il funzionamento di piccoli impianti idroelettrici può interferire con il regime di deflusso dei corsi d'acqua. Nel caso della creazione di invasi idroelettrici l'interferenza con la continuità del corso d'acqua potrebbe anche essere molto rilevante e necessita di opere di mitigazione significative, come la creazione di scale di risalita o rilasci idrici programmati a garanzia di un adeguato deflusso minimo vitale. Nel caso di elettrodotti che interessano formazioni boschive le interferenze derivanti dal disboscamento o dai tagli di limitazione dell'altezza degli alberi possono costituire elemento di impatto per le connessioni ecologiche, creando ad esempio rischi per gli uccelli in spostamento da una parte all'altra del taglio-barriera. L'insediamento di pale eoliche interferisce oltre che con la percezione paesaggistica anche con la funzionalità degli habitat e delle loro connessioni ecologiche. Ciò potrebbe creare limitazioni ambientali per le comunità delle praterie in cui queste infrastrutture vanno a localizzarsi. La necessità di piste di collegamento tra i vari punti in cui si articola il sistema di trasmissione dell'elettricità, oltre alla sottrazione netta di habitat, rappresenta elemento di frammentazione e di interruzione delle connessioni ecologiche per la piccola fauna terrestre, perciò se ne dovrà tenere conto in fase progettuale per le opportune

mitigazioni. Per l'individuazione di siti a scala progettuale sarà necessario sviluppare adeguati studi delle rotte di migrazione. Nemmeno la diffusione di agricolture a scopo energetico non è un elemento da sottovalutare rispetto al tema delle modificazioni che implicano impatti significativi: in questi casi un potenziale impatto significativo potrebbe riguardare la cessazione della rotazione agraria e la sostituzione delle coltivazioni annuali con arbusteti per cippato; questa trasformazione può implicare la perdita di habitat aperti indispensabili per invertebrati ed vertebrati. La gestione a turno biennale degli arbusteti inoltre non consente assorbimenti di CO₂, così come la ceduzione troppo frequente di superfici boscate. Conseguentemente se queste fonti bio-energetiche non sostituissero altre fonti fossili, non si potrebbero considerare queste colture molto utili a migliorare i bilanci delle emissioni serra. La produzione di biomasse vegetali che frequentemente interessano specie abbastanza rustiche e marginali potrebbe danneggiare habitat di particolare interesse per gli anfibi. Per lo sfruttamento energetico delle biomasse andrebbero favorite le colture poco idroesigenti e le colture arboree in grado di assorbire anche le sostanze inquinanti presenti nel suolo (come salici, pioppi ed eucalipti; quest'ultima specie, essendo esotica e avendo un alta evapotraspirazione, non dovrebbe essere utilizzata ove non fosse già presente). Gli interventi sopraindicati potrebbero presentare impatti amplificati nelle zone umide, a causa della loro maggior sensibilità ambientale: le zone umide dovrebbero essere preservate dalla localizzazione di infrastrutture permanenti. Le cause d'impatto potenziali di un piano energetico sono molte; alcune di esse potrebbero agire in modo positivo, ma quelle negative dovrebbero essere individuate e valutate in sede di approvazione dei singoli progetti:

- le modifiche di regime,
- il deficit del DMV fluviale causato dagli impianti idroelettrici,
- le trasformazioni agronomiche indotte da colture per biomasse energetiche,
- l'incremento di emissioni inquinanti come NO_x, polveri sottili o anche di odori dagli impianti energetici,
- il rumore indotto dalle centrali nelle aree limitrofe,
- le emissioni termiche delle centrali,
- l'interferenza luminosa presso le centrali,
- la contaminazione genetica causata da colture per biomasse,
- la produzione di rifiuti e scorie causate dalla combustione di biomasse, rifiuti ed altri combustibili solidi nelle centrali,

I potenziali rischi d'incidente connessi alle azioni su cui il piano potrebbe agire positivamente, e che dovrebbero essere valutati in sede progettuale riguardano soprattutto i materiali combustibili, gli

sversamenti, gli incidenti, i cedimenti, la rottura delle condutture di trasporto, oltre che le emissioni inquinanti per il cattivo funzionamento degli impianti di trattamento,

È necessario sottolineare come le valutazioni precedenti (matrici coassiali e confronto di alternative) siano solo preliminari e qualitative. Nelle fasi successive di valutazione ambientale sarà necessario passare alla selezione di indicatori e realizzare analisi di scenario quantitative. È comunque molto difficile allo stato delle attuali conoscenze riuscire a quantificare variazioni di stato ambientale causate dal piano energetico; ad esempio non è proprio possibile stimare indici di biodiversità modificati dai progetti di riqualificazione energetica, non essendo localizzata dal piano energetico alcuna specifico intervento. Nel quarto capitolo del presente rapporto sono appunto considerati i sistemi di raccolta dei dati e l'opportunità di approfondimento quantitativo necessario per verificare gli esiti delle azioni di piano.

Per massimizzare i benefici e limitare gli impatti negativi del piano energetico c'è bisogno di sistemi informativi e modelli di stima degli esiti delle politiche energetiche a livello regionale. La sfida è quella di trovare un equilibrio tra le esigenze informative e la limitata disponibilità di risorse economiche per realizzare nuovi sistemi di controllo e conoscenza energetico-ambientale. Meglio sarebbe utilizzare al meglio quelli esistenti.

4 MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE

Questa parte del rapporto ambientale intende fornire alcuni indirizzi per ottimizzare il controllo del sistema energetico regionale. La selezione di buoni indicatori energetici (es. i consumi) ed ambientali (es. es. le emissioni) dotati di target quantitativi consente di ottimizzare i controlli, rendendoli economici e capaci di accrescere l'efficacia delle azioni pianificate. Poter disporre di sistemi informativi georeferenziati e di pochi, ma buoni, indicatori ambientali, organizzati a più livelli, strategici ed operativi, consente di realizzare approfondimenti valutativi, con approssimazioni successive solo quando servono.

Il processo di VAS ha contenuti che devono essere via via precisate alle scale di progetto. È necessario organizzare sistemi informativi e modalità per assicurare la raccolta, facendo ricorso ad informazioni selezionate, prodotte da più soggetti collegati in rete. La normativa in materia di VAS prevede che le Regioni e autorità ambientali collaborino per controllare gli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione dei piani di sviluppo. Ciò è soprattutto finalizzato a verificare gli eventuali effetti negativi delle azioni pianificate e ad adottare le mitigazioni opportune. Quindi è utile predisporre programmi di monitoraggio-controllo ambientale per verificare effetti ambientali, il grado di conseguimento degli obiettivi, scoprire gli effetti ambientali imprevisti, adottare misure correttive di mitigazione ed informare le autorità o il pubblico sui risultati (reporting ambientale).

Secondo la normativa vigente in materia di VAS la Regione deve prevedere il monitoraggio ed anche prevedere modalità per correggere gli eventuali effetti negativi derivati dalla realizzazione di impianti e di infrastrutture energetiche. È anche per questo che all'interno delle procedure di assistenza tecnica del piano sono previste azioni per attivare periodici momenti di verifica e monitoraggio ambientale degli impatti del piano.

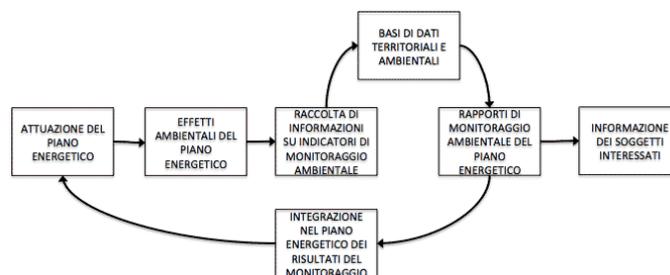


Figura - Schema logico del programma di monitoraggio ambientale del piano energetico.

Indicatori di monitoraggio ambientale

Per il controllo sono essenziali gli indicatori ambientali. Questi strumenti conoscitivi di base, indispensabili per verificare l'efficacia del Piano, devono essere pochi, disponibili ed affidabili. Di seguito si riporta una lista di indicatori prestazionali adatti al monitoraggio ambientale del piano energetico. Gli indicatori saranno sviluppati in fase di approvazione del piano, con le specifiche tecniche necessarie per la loro raccolta sistematica (schede per ciascun indicatore). Per ciascun indicatore ambientale sarà necessario predisporre schede informative utili alla raccolta ed elaborazione delle informazioni ed organizzare l'analisi attraverso una matrice di monitoraggio degli effetti ambientali, per verificare il perseguimento degli obiettivi ambientali. Per ciascun indicatore da utilizzare nella verifica del Piano si predispongono schede utili a coordinare la raccolta e l'elaborazione delle informazioni. Tali schede dovrebbero definire una serie di parametri esemplificati nella scheda seguente.

Domanda di energia:

- consumo interno lordo regionale (per settori e per fonti);
- consumo totale (per settori e per fonti);
- consumo totale di elettricità (per settori)
- consumi finali (per settori)
- richiesta di energia (totale ed elettrica)

Offerta di energia

- produzione da fonti rinnovabili (per tipologia)
- produzioni da fonti convenzionali (per tipologia)

Indici di efficienza energetica-ambientale

- Intensità energetica (complessiva e industriale)
- Intensità elettrica (complessiva e industriale)

- Intensità dei consumi civili (per unità di superficie utile)

Emissioni in atmosfera

- Emissioni di CO₂ del sistema energetico regionale.
- Emissioni inquinanti del sistema energetico regionale (PM10, NOx).
- Fattori di emissione atmosferica (per settori e per fonti)

Tema: Rete Natura 2000

Definizione indicatore:

ambiti occupati dagli interventi soggetti a protezione della natura ai sensi delle Direttive 79/409/CEE ("Uccelli") e 92/43/CEE ("Habitat").

Unità di misura

- ha
- % sull'area totale

Indicatori correlati:

altri ambiti sensibili occupati dagli interventi, per tipo sensibilità (ha di altre aree tutelate, ha di boschi)

Scopo ed obiettivi associati all'indicatore:

gli Stati dell'Unione Europea contribuiscono alla costituzione della Rete Ecologica Natura 2000, individuando aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), allo scopo di salvaguardare e incrementare la flora e la fauna selvatica. La Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna al 2006 è costituita da 146 aree per un totale di circa 256.800 ettari (pari all'11,6% dell'intero territorio regionale): i SIC sono 127, mentre le ZPS sono 75 (tenere presente che 56 SIC e ZPS coincidono fra loro). L'estensione della Rete Natura 2000 sul totale regionale è in costante aumento e in linea con il dato italiano (14%) ed europeo (12%) e in diversi ambiti è limitrofa agli insediamenti civili e industriali

Tipi di presentazione dell'indicatore:

tabelle, grafici, mappe

Scala di dettaglio territoriale:

dettaglio locale (1:5000)

Scala di dettaglio temporale:

2000-2013 (serie diacronica dei valori annuali)

Referente dati:

Regione Emilia-Romagna, Servizio Parchi e Risorse Forestali - via dei Mille, 21 - 40121 - Bologna (tel. 051.6396940 - 051.6396972, fax 051.6396957)

Fonte dati:

Regione Emilia-Romagna (autorità di gestione POR FESR); Arpa Emilia -Romagna

Monitoraggio delle emissioni serra

Il programma di monitoraggio delle emissioni serra è una parte molto rilevante del sistema di monitoraggio complessivo del piano. In particolare perché a questo tipo di emissioni sono correlati molti altri indicatori ambientali e socio-economici. Per il monitoraggio delle emissioni di gas serra è necessario fare riferimento alle metodologie comuni, ed utilizzate a livello nazionale e locale per la rendicontazione delle emissioni di gas serra (p.e. nei piani clima locali). La classificazione dei settori di riferimento per la rendicontazione individua le attività rilevanti per le emissioni atmosferiche (SNAP, identifica le sorgenti attraverso un codice a tre numeri). Le emissioni risultano definite quindi secondo tre categorie di aggregazione, dal livello maggiore a quello più di dettaglio: un macrosettore un settore (in numero variabile all'interno dei macrosettori), ed un'attività (livello di dettaglio maggiore). Gli 11 macrosettori SNAP sono:

1. centrali elettriche pubbliche, cogenerazione e teleriscaldamento,
2. impianti di combustione non industriali,
3. combustione nell'industria,
4. processi produttivi,
5. estrazione e distribuzione combustibili fossili,
6. uso solventi,
7. trasporto su strada,
8. altre sorgenti mobili,
9. trattamento e smaltimento rifiuti,
10. agricoltura,
11. altre sorgenti ed assorbimenti.

Nelle Nazioni unite (ed in ambito IPCC) il reporting delle emissioni di gas serra si effettua secondo il formato Nation Reporting Format (NRF), per cui si prevede di rendicontare le emissioni dell'inventario dei gas serra anche secondo tale nomenclatura. A differenza della classificazione SNAP la classificazione IPCC è più rivolta ai decisori politici ed è formata da 4 livelli: il livello 0 (macrosettore) è formato da 7 voci (1 Energia; 2 Processi industriali; 3 Solventi; 4 Agricoltura; 5 Uso del suolo e foreste; 6 Rifiuti; 7 Altro), mentre quelli successivi presentano un dettaglio maggiore e sono indicati alternativamente con lettere e numeri. Si rileva che esistono altre classificazioni a cui è possibile ricondursi con tabelle di transcodifica (p.e. classificazione socio-economica NACE, NAMEA, ecc.). La rendicontazione finale delle emissioni di gas serra andrebbe dunque effettuata in modo elastico, utilizzando più classificazioni e modalità condivise per il passaggio da un settore all'altro. L'inventario regionale dovrebbe in questo modo utilizzare sistemi

condivisi per quanto riguarda metodologie di stima e fattori di emissione, andando a sviluppare insieme coerenti di dati, metodi e stime per la determinazione degli indicatori. I dati di base vanno ricavati da informazioni specifiche del territorio quali:

- dati delle dichiarazioni ambientali EMAS, dati della direttiva Emission Trading, Rapporti Sicurezza Ambiente, ecc.
- Consumi di combustibile da Bollettino Petrolifero, ARNI (navigazione interna), FER (Rete ferroviaria non elettrificata), Ufficio Trasporti RER (trasporti in agricoltura).
- Quantitativo di rifiuti inceneriti, smaltiti in discarica, biogas captato, etc (Catasto Regionale Rifiuti, Questionario agli Enti Gestori).
- Numero di capi allevati (Istituto Zooprofilattico Sperimentale - Centro Emiliano Romagnolo di Epidemiologia Veterinaria).
- Fertilizzanti venduti (ISTAT).
- Flussi di traffico attribuiti a grafo stradale regionale, inclusa autostrada (RegioneER – Direzione Trasporti).
- Parco veicolare immatricolato (ACI).
- Numero di voli aerei (Aeroporti Bologna, Forlì e Rimini).
- Spostamenti navi nei porti (Porti Ravenna e Rimini).
- Ecc.

Monitoraggio della qualità dell'aria

La qualità dell'aria in Emilia-Romagna, come in tutto il bacino padano, è materia particolarmente critica e complessa. L'inquinamento atmosferico è legato sia ad episodi critici sia a concentrazioni di inquinanti relativamente basse, ma diffuse e costanti nel tempo. Le interazioni tra determinanti/pressioni, meteorologia, reazioni secondarie che possono avvenire in atmosfera sono particolarmente complesse. Il quadro normativo è altrettanto complesso, perché definisce svariati valori limite e indicatori ambientali per ciascun tipo di inquinante. I sistemi di controllo a loro volta sono conseguentemente complessi: attualmente sul territorio dell'Emilia-Romagna è attiva una rete di monitoraggio atmosferico composta da 63 stazioni e 222 parametri misurati. Ancora non sono del tutto definite le modalità di monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio italiano. Fin'ora si sono utilizzate la modalità più consolidate per il controllo della qualità dell'aria, quelle cioè che prevedono l'uso delle stazioni più rappresentative per le varie zone omogenee. La zonizzazione del territorio regionale è stata effettuata di concerto tra la Regione e le Province dell'Emilia-Romagna:

- l'agglomerato, gravitante sui comuni con più di 50.000 abitanti o con comparti produttivi significativi (in cui la maggioranza dei cittadini è sottoposta a valori critici di inquinamento),
- l'area esterna all'agglomerato (Zona A), sostanzialmente la restante parte del territorio regionale di pianura,
- la zona di tutela o sensibile (Zona B), in cui si deve preservare la qualità dell'aria affinché non siano perturbati gli ecosistemi naturali presenti, e generalmente individuata dai parchi naturali e dai territori di collina/montagna.

Nell'ambito della ristrutturazione in atto per il sistema di monitoraggio si è deciso che le centraline siano collocate all'interno di ogni area in modo da rappresentare diverse situazioni d'inquinamento:

- Fondo rurale (esterne agli abitati e lontano da fonti di inquinamento dirette),
- Fondo suburbano (interne a piccoli/medi abitati, non influenzate dai fenomeni di inquinamento del capoluogo),
- Fondo urbanoresidenziale (interne agli insediamenti abitativi),
- Fondo urbano-parco (interne agli abitati, non influenzate in maniera diretta dai fenomeni di inquinamento),
- Traffico (aree urbane a forte gradiente di concentrazione d'inquinanti in concomitanza di fonti derivanti da traffico).

Terminato il processo di attivazione delle stazioni presenti in Zona A, presumibilmente entro i primi mesi del 2011, si dovrà prevedere una fondamentale ristrutturazione della reportistica che preveda diversi indicatori che tengano conto dei cambiamenti avvenuti nella struttura della Rete Regionale, anche in relazione alle modifiche introdotte dal DLgs 155 del luglio 2010 in materia di zonizzazione e valutazione della qualità dell'aria.

Matrice di monitoraggio degli effetti ambientali

La matrice di monitoraggio degli effetti è strutturata per rispondere alla domanda "le condizioni ambientali evolvono nella direzione prevista?". Tale matrice rappresenta uno strumento di supporto al programma di verifica dell'efficacia delle misure del piano, utile a fornire indicazioni sullo stato del sistema, per evidenziare le tendenze di fondo e per aiutare a superare gli eventuali problemi. Sarà oggetto della verifica di efficacia del piano individuare, tra gli indicatori suggeriti nella matrice, quelli più direttamente influenzati dalle scelte di piano e dotati di specifici riferimenti, valori obiettivo e/o di attenzione e più utili per valutare l'efficacia del Piano stesso.

La matrice di monitoraggio riporta tutti gli indicatori individuati, anche se sono quelli prestazionali, per i quali esiste un obiettivo di programma quantificato, che sfruttano appieno tutte le potenzialità dello strumento: il loro monitoraggio, infatti, potrà fornire informazioni sul raggiungimento degli obiettivi ambientali del programma.

Per ciascun indicatore dovrà essere riportato sia un “valore storico” sia un “valore base” (o di riferimento), cioè l’ultimo valore noto riportato nel piano energetico. Tali valori sono utili a esplicitare la verifica dei trend di ciascun indicatore in tabella. Per gli indicatori prestazionali si dovranno quindi riportare target a medio e a lungo termine, con l’indicazione dei rispettivi anni. Questi target dovrebbero essere sempre oggetto di programmazione all’interno del piano energetico. Per ogni indicatore è poi proposto un target attuale (o di breve termine, basato sull’assunto che il miglioramento atteso degli indicatori è distribuito in ugual misura tra tutti gli anni che mancano alla scadenza fissata di fine programmazione. Il rispetto dei target di breve termine serve a controllare periodicamente gli andamenti degli indicatori, così che eventuali deviazioni possono essere affrontate per tempo.

Nella matrice è necessario:

- inserire all’inizio gli estremi dell’approvazione della matrice;
- inserire l’anno della verifica (valore i);
- inserire i target attuali (valori della colonna e), cioè quelli stabiliti per l’anno in cui viene effettuata la verifica; in mancanza di altre modalità predefinite calcolare il target attuale con la formula: $e = b + (c - b) (i - \text{“anno valore base”}) / (\text{anno target medio termine} - \text{anno valore base})$
- riportare i valori attuali degli indicatori prestazionali (valori della colonna f), rilevati nella fase di monitoraggio;
- calcolare gli indici di scostamento con la formula: $g = 100 (f - e) / \{ [b + (b - a) (i - \text{“anno valore base”}) / (i - s)] - e \}$ (valori in % della colonna g)
- riportare i giudizi sintetici nel modo seguente:
 - h = buono se lo scostamento è basso, cioè $g < 10\%$
 - h = medio se lo scostamento è medio, cioè $10\% < g < 20\%$
 - h = cattivo se lo scostamento è alto, cioè $g > 20\%$.

Tabella - Matrice di monitoraggio degli effetti del piano

APPROVAZIONE	VALORI di PIANO						i. ANNO della VERIFICA: _____					
Indicatore	a. Valore storico	anno	b. Valore base	anno	c. Target a medio termine	d. Target a lungo termine	e. Target attuale	anno	f. Valore attuale	anno	g. Indice scostam. %	h. Giudizio

- (1) Indicare l'anno attuale, in cui viene effettuata la verifica.
- (2) In mancanza di altre modalità predefinite calcolare il target attuale con la formula seguente: $e = b + (c - b) (i - 2002) / 6$.
- (3) Riportare il valore attuale rilevato nella fase di monitoraggio.
- (4) Calcolare l'indice di scostamento con la formula seguente: $g = 100 (f - e) / \{ [b + (b - a) (i - 2002) / (i - s)] - e \}$.
- (5) Riportare il giudizio nel modo seguente: h = buono se $g < 10\%$; h = medio se $10\% < g < 20\%$; h = cattivo se $g > 20\%$.

$$gap_{\%} = \frac{F - E}{G - E} \cdot 100$$

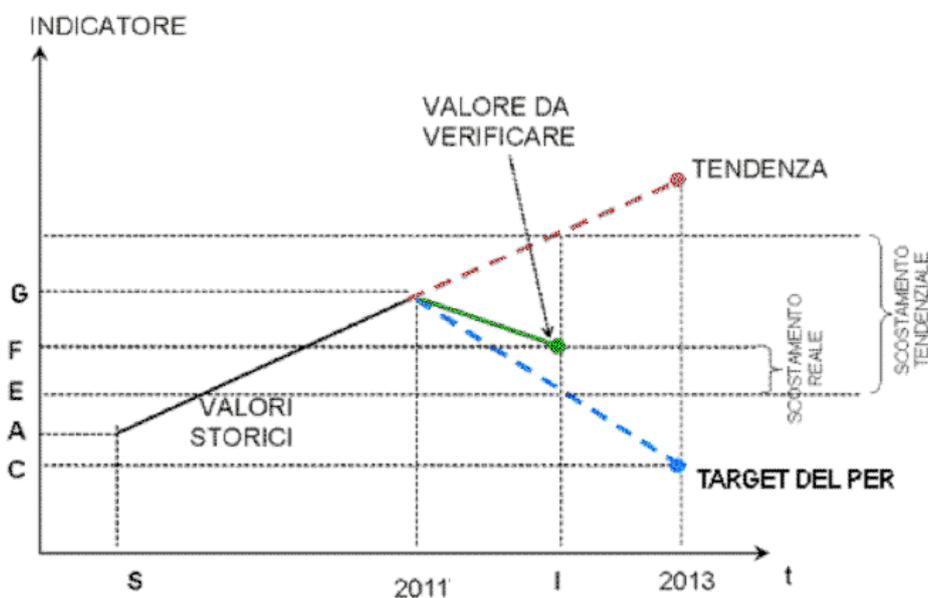


Figura. Schema logico delle verifiche ambientali da effettuare per ciascun indicatore prestazionale (il gap è dato dal rapporto tra lo scostamento reale e quello tendenziale).

I valori dei gap, cioè delle distanze dagli obiettivi, presi nel loro insieme, quantificano il risultato ambientale del piano. Per una lettura immediata delle matrici ciascun indice di scostamento può

essere sintetizzato nell'ultima colonna della matrice attraverso un giudizio grafico (p.e. le cosiddette "icone di Chernoff").

	Giudizio positivo	Scostamento basso tra prestazioni ed obiettivi	La situazione sta migliorando o è ad un livello che raggiunge gli obiettivi fissati dai target, oppure il mancato e pieno raggiungimento del target è causato da eventi naturali o comunque non dipendenti dal potere di controllo dei responsabili delle misure (in questo caso è necessario sintetizzare la causa del mancato raggiungimento)
	Giudizio intermedio	Scostamento medio tra prestazioni ed obiettivi	Si sono avuti alcuni sviluppi positivi nell'arco di tempo considerato, ma insufficienti a raggiungere valori obiettivo prefissati; questo giudizio può essere usato anche nel caso in cui i dati disponibili sono ritenuti insufficienti ad esprimere un giudizio affidabile
	Giudizio negativo	Scostamento elevato tra prestazioni e obiettivi	La prestazione sta peggiorando ed è lontana dal target prefissato

Sistema di mitigazioni ambientali

Il livello di dettaglio attuale delle scelte di programma non consente di delineare precisamente le interrelazioni con tutte le politiche di sviluppo sostenibile. È tuttavia possibile cogliere alcune condizionamenti ed opportunità ambientali. Gli obiettivi specifici del piano energetico infatti potranno essere ulteriormente integrati in fase di attuazione e nella definizione operativa delle misure si potrà fare riferimento a questa valutazione per stabilire vincoli e condizioni ambientali di realizzabilità degli interventi per aumentarne l'efficacia ambientale.

Alcune misure avranno effetti diretti sull'ambiente e per alcune si potrebbero verificare effetti molto significativi. Per l'assegnazione del finanziamento a tali misure è opportuna la dimostrazione di un beneficio ambientale e l'applicazione di criteri di ammissibilità relativi alle criticità ambientali possibili. In questa fase ci si limita a dare indicazioni sui criteri di merito, rimandando ad una fase successiva le modalità operative che, ad esempio in sede di bando, potranno contribuire a migliorare l'efficacia complessiva del piano energetico.

Mitigazioni a tutela della Rete Natura 2000

Per quanto riguarda i criteri generali di mitigazione naturalistica e di salvaguardia della Rete Natura 2000 si può affermare che il piano energetico ed il presente rapporto, pur non dettagliando progetti ed azioni sul territorio, possono però fornire indirizzi programmatici di mitigazione finalizzati a favorire la compatibilità del sistema energetico regionale con la Rete Natura 2000. Tali indirizzi potranno essere attuati attraverso vari strumenti di intervento operativo. Naturalmente va anche considerato che gli interventi operativi futuri saranno oggetto di specifiche valutazioni di incidenza

e monitoraggio al fine di assicurare la effettiva compatibilità ambientale con la Rete Natura 2000. In generale si può affermare che:

- gli habitat naturali di interesse conservazionistico che sono interessati dalle opere energetiche debbono essere compensati con la realizzazione/tutela di almeno altrettante superfici con caratteristiche analoghe nell'ambito dello stesso sito di interesse comunitario; altrettanto vale per gli habitat che ospitano specie di interesse comunitario,
- le alternative di collocazione geografica e di scelta delle nove opere e delle loro modalità realizzative devono essere confrontate per individuare l'ipotesi più sostenibile e meno impattante,
- gli invasi idroelettrici dovrebbero essere qualificati ambientalmente e rinaturalizzati in funzione degli habitat naturali, per garantire un significativo contributo alla tutela della biodiversità;
- i lavori e le operazioni di gestione delle opere energetiche devono rispettare i tempi biologici, soprattutto per quanto riguarda l'attività riproduttiva; nel caso degli anfibi si tratta di garantire la persistenza di raccolte d'acqua nelle quali si svolge la deposizione delle uova, fino alla metamorfosi delle larve; nel caso degli uccelli e di alcuni mammiferi va tutelato il periodo degli amori e delle nascite fino all'involo o allo svezzamento;
- contestualmente al progetto delle nuove opere energetiche debbono essere definite anche le linee guida per le attività di gestione, ordinaria e straordinaria, in funzione delle interazioni con gli ambienti circostanti,
- la progettazione dei ripristini ambientali deve tenere conto di tutte le tecniche di ingegneria naturalistica o similari al fine di indirizzare al meglio lo sviluppo ambientale del ripristino stesso e delle sue funzioni ecologiche.

Il monitoraggio delle specie e degli habitat naturali richiede un impegno temporale di almeno un paio di anni per poter seguire l'intero ciclo biologico delle specie e degli habitat per cui la predisposizione delle relative campagne va realizzata con adeguato anticipo rispetto l'inizio dei lavori. Per valutare a pieno gli impatti e gli effetti delle opere occorre iniziare a raccogliere i dati attraverso un piano di monitoraggio strutturato già in fase ex-ante. In termini generali vengono qui indicati gli elementi su cui acquisire le informazioni:

- elenco degli habitat presenti nel sito di rete Natura 2000 e nell'area di intervento,
- georeferenziazione e fotointerpretazione degli habitat,
- elenco delle specie presenti nel sito di rete Natura 2000 e nell'area di intervento e loro correlazione con gli habitat presenti,

- individuazione in fase progettuale dei fattori di disturbo durante lo svolgimento delle attività di cantiere riferite agli habitat e alle specie precedentemente individuate e proposta di attività di monitoraggio specifico,
- individuazione di misure di mitigazione/compensazione dei disturbi di cantierizzazione e dell'opera nel suo complesso per garantire il mantenimento della miglior qualità ambientale possibile,
- prosecuzione del monitoraggio ex-ante anche in corso d'opera e in fase di gestione del progetto realizzato, eventualmente indirizzandolo su specifici indicatori significativi da individuarsi caso per caso.

5 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- APAT. 2006. “*Annuario dei dati ambientali, edizione 2005-2006*”. www.apat.gov.it
- APAT. 2007. “*Qualità dell'aria in Italia - il particolato sospeso PM10 - anno 2005*”. www.apat.gov.it
- Arpa Emilia-Romagna. 2004. *Rapporto ambientale di VAS del Piano di Tutela delle acque dell'Emilia-Romagna*. www.arpa.emr.it
- Arpa Emilia-Romagna. 2006. *Annuario regionale dei dati ambientali. Edizione 2006*. www.arpa.emr.it
- Arpa Emilia-Romagna. 2011. *Annuario regionale dei dati ambientali. Edizione 2010*. www.arpa.emr.it
- Birdlife International. 1997. *Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*.
- Commissione Europea, 1999. “*Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili. Libro bianco per una strategia ed un piano di azione della Comunità*”. Bruxelles.
- Commissione Europea 2001a, “*Direttiva 2001/81/CE del Parlamento europeo e Consiglio del 23 ottobre 2001 relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici (NECD)*”
- Commissione Europea 2001b, “*Direttiva 2001/77/ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*”
- Commissione Europea 2003. *Interpretation manual of European Union Habitats*. DG XI Environment
- Commissione Europea 2006a, “*Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential*” Com/2006 545 final
- Commissione Europea 2006b, “*IPPC Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants*” disponibile su www.eippcb.jrc.es

- Commissione Europea 2007. *"Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius - The way ahead for 2020 and beyond"* Com 2007/1 definitivo del 10 gennaio 2007
- Commissione europea, 2010. "EU energy trends to 2030 — UPDATE 2009". ISBN 978-92-79-16191-9
- EEA 2006a, *"Energy and environment in the European Union - Tracking progress towards integration"* disponibile su <http://reports.eea.europa.eu/>
- EEA. 2006b, *"Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2006"*, disponibile su <http://reports.eea.europa.eu/>
- EEA. 2006c, *"How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?"* disponibile su <http://reports.eea.europa.eu/>
- EEA. 2007a. *"Core Set Indicators 003 Specification - Emissions of primary particles and secondary particulate precursors"*, disponibile su <http://themes.eea.europa.eu/indicators>
- EMEP/CORINAIR. 2007. "Emission Inventory Guidebook – 2007". European Environment Agency, Technical report No 16/2007.
- ENEA. 2011. *"Rapporto Energia e Ambiente 2010. Analisi e scenari 2009"*. www.enea.it
- ENEA. 2007b, *"Rapporto Energia e Ambiente 2006"*. www.enea.it
- ENEA. 2005. *Situazione ed indirizzi energetico-ambientali regionali al 2006*. ISBN 88-8286-139-2. Roma
- ENEA. 2004. *Previsioni sui consumi finali di energia nella Regione Emilia Romagna*. UTS-PROT-AGE.
- Foraboschi F, Stramigioli C. e Cenerini M., 1988. *"Energia e Impatto Ambientale"*, Regione Emilia-Romagna.
- Forconi V. et al. 2007. *Colture a scopo energetico e ambiente. Sostenibilità, diversità e conservazione del territorio*. Atti convegno APAT -2006. www.apat.it.

- Gambolati G. 1998. *Coastline evolution of the upper adriatic sea due to sea level rise and natural antropogenic land subsidence - CENAS*. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS. The Netherlands.
- IPCC. 1996. "Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory". <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>.
- IPCC. 2001. "IPCC Third Assessment. Climate Change 2000". Cambridge University Press. Cambridge e New York.
- Marchesi F e Tinarelli R (a cura di). 2005, "*Risultati delle misure agroambientali per la biodiversità in Emilia-Romagna*". Regione Emilia-Romagna (documento interno).
- Marletto V, Antolini G, Tomei F, Pavan V, Tomozeiu R. (2010) Atlante idroclimatico della regione Emilia-Romagna. ISBN 88-87854-24-6
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 2006, "*Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n. 142 del 15/02/2006*"
- ONU 1999, "Gothenburg protocol to the 1979 convention on long-range transboundary air pollution to abate acidification, eutrophication and ground-level ozone (LRTAP convention)", disponibile su www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm
- Provincia di Bologna 2007, "*Autorizzazione Integrata Ambientale per il nuovo impianto IPPC - Centrale di Cogenerazione a ciclo combiando da 80 MW - da realizzarsi in Comune di Imola, via Casalegno 1*"
- Regione Emilia-Romagna 1998, "*Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT)*", disponibile su http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/Canali/trasporti/pianificazione_trasporti.htm
- Regione Emilia-Romagna 2003, "*Programma per la contabilita' ambientale della Regione Emilia-Romagna*", disponibile su www.ermesambiente.it
- Regione Emilia-Romagna 2004a, "*Aggiornamento delle Linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli enti locali in materia di inquinamento atmosferico (Artt. 121 e 122 L.R. 3/1999) gia' emanate con atto di Giunta Regionale n. 804/2001*", disponibile su http://www.regione.emilia-romagna.it/ambiente/aria%2Drer/zips/DGR43_04.zip

- Regione Emilia-Romagna 2004b, *“Piano di Azione Ambientale per un Futuro Sostenibile 2004-2006”*, disponibile su www.ermesambiente.it
- Regione Emilia-Romagna 2004c, *“Relazione sullo stato dell'ambiente 2004”*, disponibile su www.ermesambiente.it/rsa2004/data/home.htm
- Regione Emilia-Romagna. 2005, *“Piano regionale di tutela delle acque”*, disponibile su www.ermesambiente.it/PianoTutelaAcque
- Regione Emilia-Romagna. 2005b. *Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna*. Editrice Compositori
- Regione Emilia-Romagna 2006a, *“Accordo di programma sulla qualità dell'aria per il triennio 2006–2009 tra regione Emilia-Romagna, Province, Comuni Capoluogo, e Comuni superiori a 50.000 abitanti per la gestione dell'emergenza da PM₁₀ e per il progressivo allineamento ai valori fissati dalla UE di cui al DM 02/04/2002, n. 60”*
- Regione Emilia-Romagna 2006b, *“Piano forestale regionale 2007-2013”*, disponibile su http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/notizie/news/2006/nov/piano_forestale.htm
- Regione Emilia-Romagna 2007a, *“Accordo di programma sulla qualità dell'aria per il triennio 2006–2009; aggiornamento 2007 – 2008”*
- Regione Emilia-Romagna 2007b, *“Piano Energetico Regionale”*, BUR - Supplemento speciale n. 133 del 25 gennaio 2007
- Regione Emilia-Romagna 2007c, *“Programma di sviluppo rurale 2007-2013”* disponibile su <http://www.ermesagricoltura.it/wcm/index.htm>
- Regione Emilia-Romagna 2007d, *“Programma operativo regionale”*, disponibile su www.ermesimprese.it/wcm/obiettivo2/news/home_page/por.htm
- Regione Emilia-Romagna 2007e, *“Rete Natura 2000”*, disponibile su <http://www.regione.emilia-romagna.it/natura2000/>

- Regione Emilia-Romagna. 2007f. *Portale Internet della Rete Natura 2000*. www.regione.emilia-romagna.it/natura2000
- Regione Emilia-Romagna. 2009. Relazione sullo stato dell'ambiente della Regione Emilia-Romagna – 2009. www.ermesambiente.it/ermesambiente/rsa2009
- Terna. 2007a. “*Dati statistici sull'energia elettrica in Italia*”, disponibile su www.grtn.it/ita/statistiche/datistatistici.asp; www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETTTRICO/statistiche/tabid/417/Default.aspx
- Terna. 2007b. “*Rapporto Ambientale del Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale*”. Documento interno regionale.
- Tinarelli R (a cura di). 2005. “*Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna*”. Regione Emilia-Romagna, Ed. Compositori
- Wackernagel M e Rees W 1996. “*L'impronta Ecologica - Our Ecological Footprint (versione italiana)*”. Edizioni Ambiente. Milano

6 ALLEGATO: Siti Natura 2000 in Emilia-Romagna (Sic e Zps)

Tabella - Siti di Rete Natura 2000 presenti nella Regione Emilia-Romagna

CODICE	NOME	ETTARI	PROVINCE
IT4050002-parte	CORNO ALLE SCALE	10,5333	BOLOGNA (11 ettari)
IT4050015	LA MARTINA, MONTE GURLANO	1107,0346	BOLOGNA (1107 ettari)
IT4050011	MEDIA VALLE DEL SILLARO	1108,2740	BOLOGNA (1108 ettari)
IT4050014	MONTE RADICCHIO, RUPE DI CALVENZANO	1381,8222	BOLOGNA (1382 ettari)
IT4040009	MANZOLINO	255,5601	BOLOGNA (153 ettari) - MODENA (103 ettari)
IT4050020	LAGHI DI SUVIANA E BRASIMONE	1901,7143	BOLOGNA (1902 ettari)
IT4050029	BOSCHI DI SAN LUCA E DESTRA RENO	1950,6280	BOLOGNA (1951 ettari)
IT4050027	GESSI DI MONTE ROCCA, MONTE CAPRA E TIZZANO	226,4244	BOLOGNA (226 ettari)
IT4050012	CONTRAFFORTE PLIOCENICO	2627,7929	BOLOGNA (2628 ettari)
IT4050026	BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI ARGELATO E GOLENA DEL FIUME RENO	314,1828	BOLOGNA (314 ettari)
IT4050024	BIOTOPPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI BENTIVOGLIO, SAN PIETRO IN CASALE, MALALBERGO E BARICELLA	3224,0442	BOLOGNA (3224 ettari)
IT4050004	BOSCO DELLA FRATTONA	391,7183	BOLOGNA (392 ettari)
IT4050019	LA BORA	39,7732	BOLOGNA (40 ettari)
IT4050001	GESSI BOLOGNESI, CALANCHI DELL'ABBADESSA	4295,9519	BOLOGNA (4296 ettari)
IT4050022	BIOTOPPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI MEDICINA E MOLINELLA	4485,7749	BOLOGNA (4486 ettari)
IT4050002-parte	CORNO ALLE SCALE	4581,9494	BOLOGNA (4582 ettari)
IT4050028	GROTTE E SORGENTI PIETRIFICANTI DI LABANTE	4,7002	BOLOGNA (5 ettari)
IT4050013	MONTE VIGESE	617,2106	BOLOGNA (617 ettari)
IT4050030	CASSA DI ESPANSIONE DOSOLO	62,3617	BOLOGNA (62 ettari)
IT4050003	MONTE SOLE	6476,2633	BOLOGNA (6476 ettari)
IT4050018	GOLENA SAN VITALE E GOLENA DEL LIPPO	69,1484	BOLOGNA (69 ettari)
IT4050025	BIOTOPPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI CREVALCORE	710,1482	BOLOGNA (710 ettari)
IT4050023	BIOTOPPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI BUDRIO E MINERBIO	875,0966	BOLOGNA (875 ettari)
IT4050016	ABBAZIA DI MONTEVEGLIO	881,2264	BOLOGNA (881 ettari)
IT4060009	BOSCO DI SANT'AGOSTINO O PANFILIA	187,9919	FERRARA (123 ettari) - BOLOGNA (65 ettari)
IT4060017	PO DI PRIMARO E BACINI DI TRAGHETTO	1435,7697	FERRARA (1410 ettari) - BOLOGNA (26 ettari)
IT4060002	VALLI DI COMACCHIO	16780,6234	FERRARA (14378 ettari) - RAVENNA (2403 ettari)
IT4060015	BOSCO DELLA MESOLA, BOSCO PANFILIA, BOSCO DI SANTA GIUSTINA, VALLE FALCE, LA GOARA	1562,7395	FERRARA (1563 ettari)
IT4060011	GARZAIA DELLO ZUCCHERIFICIO DI CODIGORO E PO DI VOLANO	184,4886	FERRARA (184 ettari)
IT4060008	VALLE DEL MEZZANO	18863,1418	FERRARA (18863 ettari)
IT4060004	VALLE BERTUZZI, VALLE PORTICINO-CANNEVIE'	2690,5077	FERRARA (2691 ettari)
IT4060001	VALLI DI ARGENTA	2905,4352	FERRARA (2845 ha) - BOLOGNA (41 ha) - RAVENNA (20 ha)
IT4060016	FIUME PO DA STELLATA A MESOLA E CAVO NAPOLEONICO	3139,6445	FERRARA (3140 ettari)
IT4060007	BOSCO DI VOLANO	400,9703	FERRARA (401 ettari)

CODICE	NOME	ETTARI	PROVINCE
IT4060014	BACINI DI JOLANDA DI SAVOIA	44,8076	FERRARA (45 ettari)
IT4060005	SACCA DI GORO, PO DI GORO, VALLE DINDONA, FOCE DEL PO DI VOLANO	4871,8314	FERRARA (4872 ettari)
IT4060010	DUNE DI MASSENZATICA	51,8825	FERRARA (52 ettari)
IT4060012	DUNE DI SAN GIUSEPPE	72,7367	FERRARA (73 ettari)
IT4080005	MONTE ZUCCHERODANTE	1097,2928	FORLI'-CESENA (1097 ettari)
IT4080003	MONTE GEMELLI, MONTE GUFFONE	13350,9929	FORLI'-CESENA (13351 ettari)
IT4080011	RAMI DEL BIDENTE, MONTE MARINO	1360,7536	FORLI'-CESENA (1361 ettari)
IT4080007	PIETRAMORA, CEPARANO, RIO COZZI	1955,4146	FORLI'-CESENA (1379 ettari) - RAVENNA (577 ettari)
IT4080013	MONTETIFFI, ALTO USO	1386,7498	FORLI'-CESENA (1387 ettari)
IT4080002	ACQUACHETA	1656,2364	FORLI'-CESENA (1656 ettari)
IT4080009	SELVA DI LADINO, FIUME MONTONE, TERRA DEL SOLE	222,3432	FORLI'-CESENA (222 ettari)
IT4080006	MEANDRI DEL FIUME RONCO	231,5717	FORLI'-CESENA (232 ettari)
IT4080008	BALZE DI VERGHERETO, MONTE FUMAIOLO, RIPA DELLA MOIA	2460,5390	FORLI'-CESENA (2461 ettari)
IT4080001	FORESTA DI CAMPIGNA, FORESTA LA LAMA, MONTE FALCO	4039,6553	FORLI'-CESENA (4040 ettari)
IT4080014	RIO MATTERO E RIO CUNEO	422,1358	FORLI'-CESENA (422 ettari)
IT4080004	BOSCO DI SCARDAVILLA, RAVALDINO	454,3577	FORLI'-CESENA (454 ettari)
IT4080012	FIORDINANO, MONTE VELBE	505,1201	FORLI'-CESENA (505 ettari)
IT4080010	CARESTE PRESSO SARSINA	506,6243	FORLI'-CESENA (507 ettari)
IT4080015	CASTEL DI COLORIO, ALTO TEVERE	527,7887	FORLI'-CESENA (528 ettari)
IT4040017	VALLE DELLE BRUCIATE E TRESINARO	1100,3052	MODENA (1100 ettari)
IT4040010	TORRAZZUOLO	115,4107	MODENA (115 ettari)
IT4040003	SASSI DI ROCCAMALATINA E DI SANT' ANDREA	1198,0775	MODENA (1198 ettari)
IT4040015	VALLE DI GRUPPO	1455,1776	MODENA (1455 ettari)
IT4040016	SIEPI E CANALI DI RESEGA-FORESTO	149,9493	MODENA (150 ettari)
IT4040004	SASSOGUIDANO, GAIATO	2413,1428	MODENA (2413 ettari)
IT4040014	VALLI MIRANDOLESI	2727,2393	MODENA (2727 ettari)
IT4040011	CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME PANARO	275,4591	MODENA (275 ettari)
IT4040006	POGGIO BIANCO DRAGONE	307,7297	MODENA (308 ettari)
IT4040018	LE MELEGHINE	327,0217	MODENA (327 ettari)
IT4040007	SALSE DI NIRANO	371,3360	MODENA (371 ettari)
IT4040005	ALPESIGOLA, SASSO TIGNOSO E MONTE CANTIERE	3761,0817	MODENA (3761 ettari)
IT4040013	FAETO, VARANA, TORRENTE FOSSA	391,2643	MODENA (391 ettari)
IT4040001-parte	MONTE CIMONE, LIBRO APERTO, LAGO DI PRATIGNANO	47,7391	MODENA (48 ettari)
IT4040002	MONTE RONDINAIO, MONTE GIOVO	4849,2931	MODENA (4849 ettari)
IT4040012	COLOMBARONE	50,0750	MODENA (50 ettari)
IT4040001-parte	MONTE CIMONE, LIBRO APERTO, LAGO DI PRATIGNANO	5173,4803	MODENA (5173 ettari)

CODICE	NOME	ETTARI	PROVINCE
IT4020022	BASSO TARO	1005,0218	PARMA (1005 ettari)
IT4020018	PRATI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI FRESCAROLO E SAMBOSETO	1244,3608	PARMA (1244 ettari)
IT4020001	BOSCHI DI CARREGA	1283,0703	PARMA (1283 ettari)
IT4020024	SAN GENESIO	145,8342	PARMA (146 ettari)
IT4020013	BELFORTE, CORCHIA, ALTA VAL MANUBIOLA	1473,8741	PARMA (1474 ettari)
IT4020010	MONTE GOTTERO	1475,5545	PARMA (1476 ettari)
IT4020007	MONTE PENNA, MONTE TREVINE, GROPPO, GROPPETTO	1689,0025	PARMA (1689 ettari)
IT4020011	GROPPO DI GORRO	188,1359	PARMA (188 ettari)
IT4010002	MONTE MENEGOSA, MONTE LAMA, GROPPO DI GORA	3426,8966	PARMA (1885 ettari) - PIACENZA (1542 ettari)
IT4020003	TORRENTE STIRONE	2747,5324	PARMA (1916 ettari) - PIACENZA (831 ettari)
IT4020012	MONTE BARIGAZZO, PIZZO D'OCA	2523,7894	PARMA (2524 ettari)
IT4020017-parte	AREE DELLE RISORGIVE DI VIAROLO, BACINI DI TORRILE, FASCIA GOLENALE DEL PO	2621,5526	PARMA (2622 ettari)
IT4020026	BOSCHI DEI GHIRARDI	305,7202	PARMA (306 ettari)
IT4020019	GOLENA DEL PO PRESSO ZIBELLO	336,1212	PARMA (336 ettari)
IT4020021	MEDIO TARO	3809,9805	PARMA (3810 ettari)
IT4020023	BARBOJ DI RIVALTA	424,2766	PARMA (424 ettari)
IT4020020	CRINALE DELL'APPENNINO PARMENSE	5280,0983	PARMA (5280 ettari)
IT4020025	PARMA MORTA	600,9263	PARMA (601 ettari)
IT4020017-parte	AREE DELLE RISORGIVE DI VIAROLO, BACINI DI TORRILE, FASCIA GOLENALE DEL PO	6,9201	PARMA (7 ettari)
IT4020015	MONTE FUSO	825,4273	PARMA (825 ettari)
IT4020006	MONTE PRINZERA	840,0656	PARMA (840 ettari)
IT4020014	MONTE CAPUCCIO, MONTE SANT'ANTONIO	899,6384	PARMA (900 ettari)
IT4010018-parte	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	14,3134	PIACENZA (14 ettari)
IT4010007	ROCCIA CINQUE DITA	20,5520	PIACENZA (17 ettari) - PARMA (4 ettari)
IT4010016	BASSO TREBBIA	1823,6405	PIACENZA (1824 ettari)
IT4010006	MEANDRI DI SAN SALVATORE	253,1704	PIACENZA (253 ettari)
IT4010008	CASTELL'ARQUATO, LUGAGNANO VAL D'ARDA	279,6196	PIACENZA (280 ettari)
IT4010013	MONTE DEGO, MONTE VERI, MONTE DELLE TANE	3053,0974	PIACENZA (3053 ettari)
IT4010005	PIETRA PARCELLARA E PIETRA PERDUCA	345,5651	PIACENZA (346 ettari)
IT4010011	FIUME TREBBIA DA PERINO A BOBBIO	352,7801	PIACENZA (353 ettari)
IT4010012	VAL BORECA, MONTE LESIMA	4741,9255	PIACENZA (4742 ettari)
IT4010003	MONTE NERO, MONTE MAGGIORASCA, LA CIAPA LISCIA	852,0749	PIACENZA (501 ettari) - PARMA (351 ettari)
IT4010017	CONOIDE DEL NURE E BOSCO DI FORNACE VECCHIA	562,5973	PIACENZA (563 ettari)
IT4010018-parte	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	5673,1033	PIACENZA (5673 ettari)
IT4010018-parte	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	5673,1033	PIACENZA (5673 ettari)
IT4010018-parte	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	5673,1033	PIACENZA (5673 ettari)

CODICE	NOME	ETTARI	PROVINCE
IT4010018-parte	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	5673,1033	PIACENZA (5673 ettari)
IT4010004	MONTE CAPRA, MONTE TRE ABATI, MONTE ARMELIO, SANT'AGOSTINO, LAGO DI AVERALDI	6221,1704	PIACENZA (6221 ettari)
IT4010019	RUPI DI ROCCA D'OLGISIO	69,9159	PIACENZA (70 ettari)
IT4020008	MONTE RAGOLA, LAGO MOO', LAGO BINO	1396,4547	PIACENZA (953 ettari) - PARMA (443 ettari)
IT4070010	PINETA DI CLASSE	1081,5408	RAVENNA (1082 ettari)
IT4070007	SALINA DI CERVIA	1095,1828	RAVENNA (1095 ettari)
IT4070007	SALINA DI CERVIA	1095,1828	RAVENNA (1095 ettari)
IT4070025	CALANCI PLOECENICI DELL'APPENNINO FAENTINO	1097,6477	RAVENNA (1098 ettari)
IT4070016	ALTA VALLE DEL TORRENTE SINTRIA	1173,6086	RAVENNA (1174 ettari)
IT4070003	PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO	1222,2697	RAVENNA (1222 ettari)
IT4070009	ORTAZZO, ORTAZZINO, FOCE DEL TORRENTE BEVANO	1255,6837	RAVENNA (1256 ettari)
IT4070022	BACINI DI RUSSI E FIUME LAMONE	132,2542	RAVENNA (132 ettari)
IT4070004	PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO	1595,5023	RAVENNA (1596 ettari)
IT4060003	VEDE DI BELLOCCHIO, SACCA DI BELLOCCHIO, FOCE DEL FIUME RENO, PINETA DI BELLOCCHIO	2242,2365	RAVENNA (1726 ettari) - FERRARA (516 ettari)
IT4070008	PINETA DI CERVIA	194,0284	RAVENNA (194 ettari)
IT4070019	BACINI DI CONSELICE	20,7006	RAVENNA (21 ettari)
IT4070011	VENA DEL GESSO ROMAGNOLA	5539,6310	RAVENNA (3806 ettari) - BOLOGNA (1734 ettari)
IT4070020	BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI MEZZANO	38,6082	RAVENNA (39 ettari)
IT4070023	BACINI DI MASSA LOMBARDA	41,5398	RAVENNA (42 ettari)
IT4070021	BIOTOPI DI ALFONSINE E FIUME RENO	472,3515	RAVENNA (437 ettari) - FERRARA (35 ettari)
IT4070021	BIOTOPI DI ALFONSINE E FIUME RENO	472,3515	RAVENNA (437 ettari) - FERRARA (35 ettari)
IT4070021	BIOTOPI DI ALFONSINE E FIUME RENO	472,3515	RAVENNA (437 ettari) - FERRARA (35 ettari)
IT4070006	PIALASSA DEI PIOMBONI, PINETA DI PUNTA MARINA	464,5870	RAVENNA (465 ettari)
IT4070005	PINETA DI CASALBORSETTI, PINETA STAGGIONI, DUNA DI PORTO CORSINI	578,6404	RAVENNA (579 ettari)
IT4070017	ALTO SENIO	1014,5182	RAVENNA (643 ettari) - BOLOGNA (371 ettari)
IT4070026	RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO	66,1094	RAVENNA (66 ettari)
IT4070024	PODERE PANTALEONE	6,7443	RAVENNA (7 ettari)
IT4070001	PUNTE ALBERETE, VALLE MANDRIOLE	972,3924	RAVENNA (972 ettari)
IT4070002	BARDELLO	99,4761	RAVENNA (99 ettari)
IT4030020	GOLENA DEL PO DI GUALTIERI, GUASTALLA E LUZZARA	1119,7380	REGGIO EMILIA (1120 ettari)
IT4030019	CASSA DI ESPANSIONE DEL TRESINARO	136,6356	REGGIO EMILIA (137 ettari)
IT4030017	CA' DEL VENTO, CA' DEL LUPO, GESSI DI BORZANO	1660,9468	REGGIO EMILIA (1661 ettari)
IT4030011	CASSE DI ESPANSIONE DEL SECCHIA	277,6190	REGGIO EMILIA (167 ettari) - MODENA (110 ettari)
IT4030021	RIO RODANO E FONTANILI DI FOGLIANO E ARIOLO	180,5158	REGGIO EMILIA (181 ettari)
IT4030021	RIO RODANO E FONTANILI DI FOGLIANO E ARIOLO	180,5158	REGGIO EMILIA (181 ettari)
IT4030015	VALLI DI NOVELLARA	1842,0580	REGGIO EMILIA (1842 ettari)

CODICE	NOME	ETTARI	PROVINCE
IT4030009	GESI TRIASSICI	1907,0632	REGGIO EMILIA (1907 ettari)
IT4030008	PIETRA DI BISMANTOVA	201,7180	REGGIO EMILIA (202 ettari)
IT4030002	MONTE VENTASSO	2908,6483	REGGIO EMILIA (2909 ettari)
IT4030007	FONTANILI DI CORTE VALLE RE	311,4103	REGGIO EMILIA (311 ettari)
IT4030001	MONTE ACUTO, ALPE DI SUCCISO	3254,2669	REGGIO EMILIA (3254 ettari)
IT4030005	ABETINA REALE, ALTA VAL DOLO	3443,6281	REGGIO EMILIA (3444 ettari)
IT4030003	MONTE LA NUDA, CIMA BELFIORE, PASSO DEL CERRETO	3462,1397	REGGIO EMILIA (3462 ettari)
IT4030023	FONTANILI DI GATTATICO E FIUME ENZA	773,1195	REGGIO EMILIA (393 ettari) - PARMA (380 ettari)
IT4030023	FONTANILI DI GATTATICO E FIUME ENZA	773,1195	REGGIO EMILIA (393 ettari) - PARMA (380 ettari)
IT4030013	FIUME ENZA DA LA MORA A COMPIANO	706,7751	REGGIO EMILIA (398 ettari) - PARMA (309 ettari)
IT4030010	MONTE DURO	410,5811	REGGIO EMILIA (411 ettari)
IT4030004	VAL D'OZOLA, MONTE CUSNA	4872,9868	REGGIO EMILIA (4873 ettari)
IT4030018	MEDIA VAL TRESINARO, VAL DORGOLA	513,5420	REGGIO EMILIA (514 ettari)
IT4030022	RIO TASSARO	585,6415	REGGIO EMILIA (586 ettari)
IT4030006	MONTE PRADO	617,7718	REGGIO EMILIA (618 ettari)
IT4030014	RUPE DI CAMPOTRERA, ROSSENA	761,6783	REGGIO EMILIA (762 ettari)
IT4030016	SAN VALENTINO, RIO DELLA ROCCA	785,5808	REGGIO EMILIA (786 ettari)
IT5310001-32	territorio individuato in passato come SIC e come ZPS dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	20,3162	RIMINI (20 ettari)
IT4090006	VERSANTI OCCIDENTALI DEL MONTE CARPEGNA, TORRENTE MESSA, POGGIO DI MIRATOIO	2137,5406	RIMINI (2138 ettari)
IT4090004	MONTE S. SILVESTRO, MONTE ERCOLE E GESI DI SAPIGNO, MAIANO E UGRIGNO	2171,4639	RIMINI (2165 ettari) - FORLI'-CESENA (6 ettari)
IT5310026	territorio individuato in passato come ZPS dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	23,1034	RIMINI (23 ettari)
IT4090002	TORRIANA, MONTEBELLO, FIUME MARECCHIA	2402,7950	RIMINI (2403 ettari)
IT4090003	RUPI E GESI DELLA VALMARECCHIA	2524,3632	RIMINI (2502 ettari) - FORLI'-CESENA (22 ettari)
IT5310001	territorio individuato in passato come SIC dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	26,3725	RIMINI (26 ettari)
IT5310023	territorio individuato in passato come ZPS dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	260,3079	RIMINI (260 ettari)
IT4090005	FIUME MARECCHIA A PONTE MESSA	265,1910	RIMINI (265 ettari)
IT4090001	ONFERNO	273,0696	RIMINI (273 ettari)
IT5310005-26	territorio individuato in passato come SIC e come ZPS dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	2,5122	RIMINI (3 ettari)
IT5310020	territorio individuato in passato come SIC dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	32,5561	RIMINI (33 ettari)

CODICE	NOME	ETTARI	PROVINCE
IT5310021-23	territorio individuato in passato come SIC e come ZPS dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	43,1764	RIMINI (43 ettari)
IT5310002-23	territorio individuato in passato come SIC e come ZPS dalla Regione Marche: la tutela P ancora vigente anche se si P in attesa della sua cancellazione da Rete Natura 2000 come da ripermetrazione proposta con DGR145/2010	69,1995	RIMINI (69 ettari)