



Università degli Studi di Bologna
Polo Scientifico-didattico di Ravenna
CIRSA

Provincia di Ravenna
Settore Ambiente e Territorio

PROVINCIA DI RAVENNA

PIANO DI AZIONE PER

L'ENERGIA E LO

SVILUPPO SOSTENIBILE

RELAZIONE DI PIANO

COORDINAMENTO

ASSESSORE ANDREA MENGOZZI

ARCH. ELETTRA MALOSSI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

DOTT. BACCHINI MARCO

COLLABORATORI

ANNALISA TROSSI

DOTT.SSA BARBARA MAIOLI

A CURA DI

CIRSA - CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA PER LE SCIENZE
AMBIENTALI - UNIVERSITA' DI BOLOGNA

GRUPPO DI RICERCA NELLA GESTIONE AMBIENTALE

[HTTP://G5.AMBRA.UNIBO.IT/GESTIONE_AMBIENTALE](http://G5.AMBRA.UNIBO.IT/GESTIONE_AMBIENTALE)

DOTT.SSA VITTORIA BANDINI – CIRSA

DOTT.SSA ANTONELLA GAGLIARDI – CIRSA

DOTT. DIEGO MARAZZA – CIRSA

DOTT.SSA ALESSANDRA MORINI – CIRSA

DOTT.SSA CLAUDIA OZZI – CIRSA

SUPERVISIONE SCIENTIFICA: PROF. ANDREA CONTIN – CIRSA

PER INFORMAZIONI:

PROVINCIA DI RAVENNA – P.zza Caduti per la Liberta' 2/4 - 40121 Ravenna

mbacchini@mail.provincia.ra.it

Tel. +39 0544 258222 Fax + +39 0544 258014

<http://www.provincia.ra.it/argomenti/ambiente>

CIRSA – Università di Bologna – via S. Alberto, 163 – 48100 Ravenna

andrea.contin@unibo.it

diego.marazza@unibo.it

Tel. +39 0544 937311 Fax + +39 0544 937411

<http://cirsa.ambra.unibo.it/>

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	6
2	LA PROVINCIA DI RAVENNA E LE POLITICHE ENERGETICHE	7
3	CONTESTO DEGLI OBIETTIVI INTERNAZIONALI, NAZIONALI E REGIONALI.....	10
4	QUANTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI PROVINCIALI.....	21
4.1	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI.....	21
4.2	EFFICIENZA ENERGETICA E RIDUZIONE DEI CONSUMI	22
4.3	RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO ₂	22
4.4	SINTESI DEGLI OBIETTIVI PROVINCIALI.....	23
5	POTENZIALITÀ.....	25
5.1	ENERGIA SOLARE TERMICA E FOTOVOLTAICA.....	25
5.1.1	Potenzialità di sviluppo.....	25
5.2	SOLARE TERMODINAMICO	29
5.3	EOLICO	29
5.3.1	Potenzialità di sviluppo.....	29
5.4	BIOMASSE.....	33
5.4.1	Potenzialità.....	33
5.4.2	Azioni sperimentali svolte.....	34
5.4.3	Azioni sperimentali in progetto	36
5.4.4	Utilizzo energetico delle frazioni a matrice organica di origine urbana, agro-industriale e zootecnica.....	37
5.4.5	Norme relative agli impianti di produzione biogas.....	38
5.5	IDROELETTRICO E MINI-IDROELETTRICO	40
5.5.1	Potenzialità di sviluppo.....	40
5.6	GEOTERMIA.....	41
5.6.1	Potenzialità geotermiche nel territorio della Provincia di Ravenna.....	41
5.7	MAREE E MOTO ONDOSO	43
5.8	EFFICIENZA ENERGETICA.....	43
5.8.1	Efficienza energetica degli edifici	43
5.8.2	Teleriscaldamento.....	45
6	STRUMENTI DI AZIONE.....	45
6.1	PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA NEGLI EDIFICI E NEI SISTEMI URBANI E TERRITORIALI	45
6.1.1	Contributi per la <i>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI</i> esistenti nonché per la realizzazione di nuovi edifici ad alta prestazione energetica in termini di fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento invernale, per il condizionamento estivo e l'illuminazione anche con valorizzazione delle fonti rinnovabili e applicazione di strumenti evoluti di regolazione e controllo degli impianti e contabilizzazione dei consumi.....	45
6.1.2	Contributi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'illuminazione pubblica.....	45
6.1.3	Contributi a favore dello sviluppo di progetti di riqualificazione energetica dei sistemi urbani e territoriali in grado di minimizzare le emissioni di gas a effetto serra anche attraverso la realizzazione e qualificazione di reti pubbliche locali di <i>TELERISCALDAMENTO E GENERAZIONE DISTRIBUITA</i>	45
6.2	SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI.....	45
6.2.1	Contributi per applicazioni del solare termico, anche in comproprietà, riferiti a edifici pubblici, abitativi, turistici, scolastici, sportivi, commerciali, artigianali, rifugi montani, strutture ricettive e turistico-ricreative, edifici adibiti ad agriturismo.....	45
6.2.2	Contributi per la realizzazione di impianti fotovoltaici e contributi regionali, anche aggiuntivi a quelli nazionali, per l'applicazione di pannelli solari fotovoltaici su edifici pubblici destinati all'utilizzo dell'energia prodotta da parte di enti e società dedite ad attività sociali, culturali, sportive e sanitarie senza finalità di lucro.....	45
6.3	INTERVENTI A FAVORE DELLA RAZIONALIZZAZIONE ENERGETICA DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI.....	45
6.3.1	Contributi per la realizzazione di impianti, di sistemi e componenti in grado di contenere i consumi di energia, nei processi produttivi, di valorizzare i reflui di processo, il calore recuperabile nei fumi di scarico o di impianti termici, nonché le altre forme di energia recuperabile nei processi ivi compresi i risparmi di energia conseguibili nella climatizzazione e nella illuminazione degli edifici industriali, di sistemi in grado di contribuire alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra legate ai processi produttivi	45

6.3.2	<i>Contributi a favore della realizzazione di impianti, sistemi e infrastrutture a rete funzionali all'uso efficiente dell'energia, al recupero e valorizzazione dei reflui di processo, alla valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia, alla cogenerazione e trigenerazione in autoproduzione, al teleriscaldamento, in ambiti specializzati per attività produttive, insediamenti attrezzati per imprese artigiane.....</i>	45
6.3.3	<i>Contributi a favore dello sviluppo dei servizi per l'efficienza energetica degli usi finali dell'energia, in conformità alla dir. n. 2006/32/CE.....</i>	45
6.3.4	<i>Contributi a favore dell'attuazione di accordi di filiera e di programmi integrati di intervento per l'uso efficiente dell'energia e la valorizzazione delle fonti rinnovabili.....</i>	45
6.4	INTERVENTI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI DELLA MOBILITÀ E DEL TRASPORTO MERCI.....	45
6.4.1	<i>Piena attuazione degli impegni sottoscritti dalla Regione con Governo, Enti Locali e Trenitalia per la piena attuazione dell'accordo sugli investimenti per la rete e i nuovi treni e per le modalità di servizio del Servizio Ferroviario Regionale e Metropolitan.....</i>	45
6.4.2	<i>Sostegno finanziario regionale a programmi provinciali per il potenziamento e l'intermodalità del sistema di trasporto pubblico con obiettivi verificabili di spostamento modale dal mezzo pubblico, da gestire nell'ambito di quanto stabilito dalla l.r. n. 30 del 1998 e sue successive modificazioni.....</i>	45
6.4.3	<i>Diffusione di mezzi ad elevata efficienza energetica e ridotte emissioni inquinanti nei servizi di trasporto pubblico.....</i>	45
6.4.4	<i>Sostegno finanziario a programmi di Province e Comuni per l'estensione dei percorsi pedonali e ciclabili.....</i>	45
6.4.5	<i>Sostegno finanziario ai Comuni per l'avvio e il potenziamento del servizio di uso plurimo dell'auto (Car Sharing e Car Pooling) per realizzare una rete regionale del sistema.....</i>	45
6.4.6	<i>Definizione di un piano regionale per l'uso del sistema ferroviario regionale per il trasporto merci per l'interscambio locale-nazionale tra ferro e gomma e promozione dell'uso di mezzi ad alta efficienza energetica e ridotte emissioni inquinanti.....</i>	45
6.4.7	<i>Destinare le eventuali risorse derivanti dal trasferimento alle regioni, da tempo richieste, di una quota delle accise sui propellenti delle auto al finanziamento delle quote regionali annuali per la gestione del trasporto collettivo su ferro e su gomma e per il suo potenziamento, secondo quanto previsto dalla misura 4.2 da gestire nell'ambito di quanto stabilito dalla legge regionale n. 30/98 e sue modificazioni.....</i>	45
6.5	CONTRIBUTI A FAVORE DELL'IMPRESA AGRICOLA E FORESTALE.....	45
6.5.1	<i>Contributi a favore di interventi volti a ridurre i consumi di energia nel settore agricolo.....</i>	45
6.5.2	<i>Contributi per lo sviluppo di impianti e servizi energetici volti alla valorizzazione energetica delle biomasse locali in attuazione del piano d'azione per la valorizzazione energetica delle biomasse endogene agro-forestali.....</i>	45
6.5.3	<i>Contributi per la tutela, l'incremento del sistema forestale regionale e dei boschi per aumentare le possibilità di stoccaggio dell'anidride carbonica e per una gestione attiva dei boschi che permetta l'utilizzo delle biomasse endogene a livello locale per attivare sistemi di produzione di energia per la comunità del relativo territorio.....</i>	45
6.6	RICERCA E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO.....	45
6.6.1	<i>Contributi per lo sviluppo e la realizzazione di impianti sperimentali e dimostrativi nel campo dell'energia ad Università, Enti di ricerca, imprese in forma singola o associata, laboratori di ricerca e trasferimento tecnologico costituiti per svolgere progetti di ricerca industriale e innovazione, nonché funzioni specialistiche finalizzate al trasferimento tecnologico, e centri per l'innovazione costituiti per svolgere attività e servizi di trasferimento tecnologico.....</i>	45
6.7	INFORMAZIONE E ALTRI SERVIZI.....	45
6.7.1	<i>Istituzione del Premio regionale "Qualità Energetica".....</i>	45
6.7.2	<i>Finanziamento del progetto regionale "Energia nella scuola".....</i>	45
6.7.3	<i>Iniziative di informazione orientamento e sensibilizzazione rivolte agli utenti finali dell'energia.....</i>	45
6.7.4	<i>Sviluppo di servizi funzionali alla piena attuazione del Piano Energetico Regionale e della legge regionale n. 26/04.....</i>	45
6.8	ALTRE POSSIBILITÀ.....	45
6.9	STRUMENTI DI ATTUAZIONE.....	45
6.10	SOGGETTI ATTUATORI.....	45
7	PIANO DI AZIONE PER L'USO DELLE BIOMASSE COME FONTE DI ENERGIA.....	45
7.1	PRODUZIONE DI BIOGAS DA FRAZIONI ORGANICHE DI ORIGINE URBANA, AGRO-INDUSTRIALE E ZOOTECNICA.....	45
7.1.1	<i>Implementazione degli impianti di compostaggio esistenti con impianti di trattamento anaerobico/aerobico.....</i>	45
7.1.2	<i>Realizzazione di un nuovo impianto.....</i>	45
7.1.3	<i>Promozione di impianti alimentati con reflui zootecnici.....</i>	45
7.1.4	<i>Promozione di impianti per la codigestione di liquami zootecnici e biomasse di varia natura.....</i>	45
7.2	SFRUTTAMENTO DELLE BIOMASSE LEGNOSE E DEGLI IMBALLAGGI DA RACCOLTA DIFFERENZIATA.....	45
7.3	UTILIZZO ENERGETICO DELLE BIOMASSE LEGNOSE DI ORIGINE FORESTALE.....	45
7.3.1	<i>Incentivi alla sostituzione di vecchie stufe e caminetti domestici.....</i>	45
7.3.2	<i>Azioni rientranti nel PSR 2008-2010 della Regione Emilia Romagna.....</i>	45

7.4	EFFETTI ATTESI.....	45
8	SINTESI DELLE POSSIBILI AZIONI	45
9	SCENARIO DI INTERVENTO.....	45
9.1	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI.....	45
9.2	RISPARMIO ENERGETICO	45
9.3	EMISSIONI DI GAS SERRA.....	45

1 INTRODUZIONE

Il Piano di Azione è l'elaborato nel quale sono individuate le linee portanti del piano in corso di elaborazione.

Gli elementi costitutivi del Piano di Azione sono: gli obiettivi generali che si intendono perseguire con il piano, le scelte strategiche di assetto del territorio, tenendo conto delle previsioni degli strumenti di pianificazione di livello sovraordinato (Piano Energetico Regionale), l'individuazione di massima dei limiti e condizioni per lo sviluppo sostenibile del territorio.

Le scelte di piano sono state assunte in riferimento al Quadro Conoscitivo: il Documento Preliminare, in quanto momento del processo di pianificazione, garantisce infatti la coerenza tra le caratteristiche e lo stato del territorio e gli interventi di trasformazione previsti.

Questo documento contiene l'indicazione delle misure di pianificazione atte ad impedire, ridurre o compensare gli effetti negativi derivanti dall'attuazione delle sue previsioni e le forme di mitigazione degli impatti, che dovranno essere sviluppate in sede di elaborazione del piano.

Nella definizione dei contenuti essenziali del Piano di Azione occorre tenere conto di due esigenze di diverso segno. Si deve innanzitutto considerare che il documento deriva dal Documento Preliminare, che è il primo atto del processo di elaborazione della proposta di piano da sottoporre al Consiglio per l'adozione: esso prospetta dunque un complesso di scelte che toccano l'impianto generale del piano, volte cioè a definire le soluzioni metodologiche ed i criteri informativi. D'altro canto, le indicazioni contenute dal Documento Preliminare devono essere sufficientemente puntuali e articolate per consentire un effettivo contributo in termini conoscitivi e valutativi da parte delle amministrazioni partecipanti alla conferenza di pianificazione. Il livello di definizione degli obiettivi generali e delle scelte strategiche va quindi adeguato al carattere preliminare della conferenza di pianificazione.

Il Piano di Azione sviluppa come elementi costitutivi:

- gli obiettivi generali di sviluppo, di riqualificazione del territorio e di salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente;
- la definizione di massima degli obiettivi di sostenibilità e dei limiti e condizioni d'uso del territorio allo sviluppo sostenibile;
- l'indicazione dei contenuti strategici del piano;
- la definizione del rapporto tra le scelte di pianificazione dello strumento di pianificazione e la pianificazione generale e settoriale sovraordinata;
- gli elementi di coordinamento ed indirizzo della futura pianificazione di settore del medesimo livello di governo e le eventuali misure necessarie per assicurare la coerenza di quella vigente, tra cui la variazione della stessa.

2 LA PROVINCIA DI RAVENNA E LE POLITICHE ENERGETICHE

Il "Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile", conformemente agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, si rifà ai seguenti obiettivi generali:

- promuovere un ordinato sviluppo del territorio, dei tessuti urbani e del sistema produttivo;
- assicurare che i processi di trasformazione siano compatibili con la sicurezza e la tutela dell'integrità fisica e con l'identità culturale del territorio;
- migliorare la qualità della vita e la salubrità degli insediamenti urbani;
- ridurre la pressione degli insediamenti sui sistemi naturali e ambientali anche attraverso opportuni interventi di riduzione e mitigazione degli impatti;
- promuovere il miglioramento della qualità ambientale, architettonica e sociale del territorio urbano, attraverso interventi di riqualificazione del tessuto esistente;
- prevedere il consumo di nuovo territorio solo quando non sussistano alternative derivanti dalla sostituzione dei tessuti insediativi esistenti, ovvero dalla loro riorganizzazione e riqualificazione;
- concorrere alla salvaguardia del valore naturale, ambientale e paesaggistico del territorio ed al miglioramento dello stato dell'ambiente, come condizione per lo sviluppo dei sistemi insediativi e socio economici.

Il quadro delle politiche energetiche è cambiato profondamente e rapidamente nell'ultimo decennio, anche se con ritmi diversi e soluzioni parzialmente differenti nei vari Paesi.

L'energia ha una posizione centrale nella problematica dello sviluppo sostenibile: prima di tutto perché l'energia (o più esattamente, l'insieme di servizi che l'energia fornisce) è una componente essenziale della società moderna; in secondo luogo perché il sistema energetico è responsabile di una parte importante degli effetti negativi delle attività umane sull'ambiente (a scala locale, regionale e globale) e sulla stabilità del clima.

Vi è un consenso generale sulla insostenibilità del modo in cui l'energia è prodotta e utilizzata oggi nel mondo: in particolare, se questo modello continuasse nel futuro e fosse esteso a soddisfare la crescente domanda di energia dei paesi in via di sviluppo, si andrebbe rapidamente incontro all'esaurimento delle risorse, a danni irreversibili all'ambiente, a effetti drammatici sul clima globale.

Per quanto riguarda il clima, l'Unione Europea riconosce ormai da tempo la responsabilità antropica nell'aumento delle concentrazioni di gas serra, e di conseguenza l'importanza vitale di limitare l'aumento delle temperature entro i 2°C rispetto ai livelli pre-industriali. Per questo, oltre al Protocollo di Kyoto sono state messe in campo tutta una serie di politiche regionali e nazionali, e la comunità internazionale guarda già ad un accordo post-Kyoto, che entri in vigore dopo il 2012 ed ampli quelli che sono stati finora gli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Alla luce di queste considerazioni, la politica di pianificazione energetica riveste quindi notevole rilevanza strategica per le implicite ricadute sia in termini di impatto ambientale sul territorio che per gli effetti indotti sulla qualità della vita dei cittadini. È per questo che la Provincia di Ravenna ha deciso di affrontare questa materia partendo dalla conoscenza del proprio territorio dal punto di vista energetico, per poter assumere responsabilmente decisioni in materia energetica e ambientale per il futuro sostenibile della provincia.

A tal fine è stata sviluppata una collaborazione con il CIRSA (Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali) dell'Università degli Studi di Bologna. Questa ha portato all'elaborazione del Quadro Conoscitivo e del Documento Preliminare al Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile. Il Piano stesso è il risultato di un lungo lavoro partecipativo di concertazione attuato sul territorio, con ampi e ripetuti momenti di confronto, nel contesto definito L.R. 20/2000.

In coerenza con gli obiettivi generali fissati nel Piano Energetico Regionale, la Provincia di Ravenna intende perseguire lo sviluppo sostenibile del proprio sistema energetico e promuovere:

- il risparmio energetico e l'uso efficiente delle risorse;**
- lo sviluppo e la valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia;**
- la riduzione delle emissioni dei gas climalteranti.**

Per quanto riguarda l'uso efficiente delle risorse, la Provincia intende perseguirlo in tutti i settori economici: terziario, trasporti, abitativo, industria, agricoltura, produzione di elettricità; nei settori dell'industria e della generazione di elettricità, si sono avuti importanti miglioramenti in occasione delle crisi energetiche degli anni 1973 e 1979 e grazie alla conversione a gas metano delle due centrali Enel ed Enipower. Nei settori abitativo e dei servizi e soprattutto in quello dei trasporti, invece, il margine di miglioramento è ancora notevolissimo.

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili di energia, la Provincia è interessata a sviluppare lo sfruttamento di tutte quelle tecnicamente utilizzabili nel nostro territorio, privilegiando quelle che non comportano un peggioramento dell'inquinamento atmosferico e l'emissione di CO₂: la biomassa agricola, sotto forma di coltivazioni, di sottoprodotti e co-prodotti agricoli, la biomassa forestale; l'energia solare termica e quella fotovoltaica; l'energia eolica, in particolare off-shore; la mini-idroelettrica.

L'obiettivo della riduzione delle emissioni di CO₂ sarà il frutto dell'impegno per la riduzione dei consumi e per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

Nel perseguimento di questi obiettivi, la Provincia guarda al contesto internazionale, europeo e nazionale di regolamentazioni ed indirizzi, ed intende:

- assumere gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni (secondo quanto stabilito dal Protocollo di Kyoto e recepito dallo Stato Italiano) come fondamento della propria programmazione energetica;
- assumere gli obiettivi più ambiziosi dell'Unione Europea in termini di diffusione delle fonti rinnovabili come fondamento della propria programmazione energetica, a partire dalle Direttive emesse;
- assumere gli obiettivi regionali di riduzione dei consumi energetici come fondamento della propria programmazione energetica, ed assumere gli obiettivi della Unione Europea in materia come "obiettivi di qualità".

La sfida della sostenibilità energetica e del contenimento dei cambiamenti climatici è fondamentale, ed occorre realizzare gli obiettivi per convincere la cittadinanza che il cambiamento è reale e per incoraggiare gli investitori. Le proposte devono quindi essere abbastanza forti ed efficaci da risultare credibili, ed essere corredate da meccanismi di monitoraggio e di applicazione.

Non va trascurato l'apporto determinante della ricerca e dell'attività di formazione e sensibilizzazione della cittadinanza: azioni queste che non portano ad una riduzione quantificabile dei consumi o delle emissioni, ma che sono la base di partenza per la definizione di tecnologie ad alta efficienza energetica e per la diffusione di una consapevolezza che porti ad un cambiamento degli stili di vita a partire dalle abitudini quotidiane.

Per concludere, una citazione del Commissario europeo per l'energia Andris Piebalgs: *“La politica energetica dell'Europa comporta una nuova rivoluzione industriale. Come tutte le rivoluzioni industriali, questa avrà come motore le tecnologie ed è arrivato il momento di trasformare la nostra strategia politica in azioni concrete. Le decisioni che adotteremo nei prossimi 10-15 anni avranno un impatto profondo sulla sicurezza energetica, i cambiamenti climatici, la crescita e l'occupazione in Europa”*.

3 CONTESTO DEGLI OBIETTIVI INTERNAZIONALI, NAZIONALI E REGIONALI

Le tabelle successive sintetizzano gli obiettivi delle singole normative internazionali, europee, nazionali e quelli della Pianificazione energetica regionale sulla base dei quali sono stati individuati gli obiettivi specifici del “Piano di Azione per l’Energia e lo Sviluppo Sostenibile”.

Le tabelle riportano indicazioni relative al livello (comunitario, nazionale, regionale) della stessa normativa e indicano nel dettaglio gli obiettivi quantificati, che nel capitolo 4 saranno scalati in ambito locale per individuare i target da raggiungere in Provincia di Ravenna.

Per una descrizione dettagliata del quadro normativo - programmatico di riferimento ai vari livelli, si rimanda al capitolo 2 del Quadro Conoscitivo.

Quadro di riferimento internazionale ed europeo

Normativa	N°	Obiettivo di riferimento
Protocollo di Kyoto		Riduzione media dell'8% dei valori di emissioni di gas ad effetto serra, rispetto ai livelli del 1990, fra il 2008 e il 2012.
Libro Bianco - COM (1997) 599		Implementazione al 12% (attualmente 6%) del contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo dell'Unione Europea entro il 2010
Piano d'azione per migliorare l'efficienza energetica nella Comunità europea – COM (2000) 247	1	Raggiungimento del potenziale economico di miglioramento dell'efficienza energetica tra il 1998 e il 2010 di circa il 18% del consumo annuo totale del 1995 (Ciò eviterebbe di consumare oltre 100 Mtep, ossia un volume annuale di emissioni pari a quasi 200 Mt, circa il 40% dell'impegno dell'UE stabilito a Kyoto).
	2	Raggiungimento dell'obiettivo comunitario di un raddoppio dell'impiego della cogenerazione, fino ad arrivare entro il 2010 al 18% della produzione di energia elettrica dell'UE
Libro Verde - COM (2000) 769	1	Raggiungimento della quota del 12 % in energie nuove e rinnovabili nel bilancio energetico entro il 2010
	2	Raggiungimento del 22 % nella produzione di elettricità da fonte rinnovabile entro il 2010
	3	Raggiungimento del 20% del consumo totale di combustibile in biocarburanti e altri combustibili di sostituzione, compreso l'idrogeno, entro il 2020
Piano d'azione per la biomassa - COM (2005) 628		Coprire l'8% del fabbisogno energetico entro il 2010 con biomasse
Direttiva 2006/32/CE		Obiettivo nazionale indicativo globale di risparmio energetico pari al 9 % per il nono anno di applicazione della presente direttiva

Quadro di riferimento internazionale ed europeo

Normativa	N°	Obiettivo di riferimento
Piano d'azione per l'efficienza energetica: concretizzare le potenzialità - COM (2006) 545	1	Riduzione del 20% del consumo annuo di energia primaria entro il 2020
	2	Obiettivo vincolante di riduzione delle emissioni inquinanti dei veicoli, in modo da raggiungere la soglia di 120 g di CO ₂ /km entro il 2012
Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile - COM (2006) 848	1	Obiettivo per le energie rinnovabili del 25% del consumo energetico totale dell'UE per il 2020
	2	Obiettivo generale giuridicamente vincolante per l'UE di una quota del 20% di fonti energetiche rinnovabili nel consumo interno lordo entro il 2020
	3	Obiettivo minimo per i biocarburanti per il 2020 fissato a 10% del consumo totale di benzina e di gasolio per il trasporto.
Una politica energetica per l'Europa - COM (2007) 1	1	Riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dal suo consumo di energia del 20% entro il 2020 rispetto ai valori del 1990.
	2	Riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dal suo consumo di energia del 30% entro il 2030 rispetto ai valori del 1990.
	3	Riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dal suo consumo di energia del 60-80% entro il 2050 rispetto ai valori del 1990.
Politica energetica per l'Europa - PEE 2007-2009	1	Riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 20% entro il 2020 rispetto al 1990
	2	Obiettivo vincolante che prevede una quota del 20% di energie rinnovabili nel totale dei consumi energetici dell'UE entro il 2020
	3	Obiettivo vincolante che prevede una quota minima del 10% per i biocarburanti nel totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione dell'UE entro il 2020
Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio modifica della Direttiva 2003/87/CE per migliorare ed estendere il sistema di emission trading della CE (Eu Ets) - COM (2008) 16		Riduzione al 2020 del 21% rispetto alle emissioni del 2005 (nuovo anno di riferimento), che significa riduzione del 12% rispetto alle attuali soglie fissate per il periodo 2008-2012
Proposta di Decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas ad effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra entro il 2020 - COM (2008) 17		Riduzione per l'Italia al 2020 del 13% rispetto al 2005 dei livelli di emissioni di gas serra per le fonti non disciplinate dalla direttiva 2003/87/CE
Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili - COM (2008) 19	1	Italia: Frazione di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali di energia, 2005 (S ₂₀₀₅) = 5.2%; Obiettivo di frazione di energia da fonti rinnovabili sul totale dei consumi finali di energia, 2020 (S ₂₀₂₀) = 17%
	2	Frazione di energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti nel 2020 di almeno il 10% dei consumi finali di energia nel settore dei trasporti in quello Stato membro

Quadro di riferimento internazionale ed europeo

Normativa	N°	Obiettivo di riferimento
20 20 entro il 2020 - Le opportunità dell'Europa per il cambiamento climatico	1	Riduzioni delle emissioni del 10% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020 per i settori non rientranti nel sistema di scambio delle quote, come l'edilizia, i trasporti, l'agricoltura e i rifiuti
	2	Obiettivo del 20% delle energie rinnovabili entro il 2020 sul consumo energetico finale dell'UE
	3	Obiettivo minimo del 10% di biocarburanti nel settore dei trasporti entro il 2020 per ogni Stato membro
	4	Riduzione del 20% dei consumi energetici entro il 2020 migliorando l'efficienza energetica

Quadro di riferimento nazionale

Normativa	N°	Obiettivo di riferimento
Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle Fonti rinnovabili		Obiettivo al 2008-2012 di incrementare l'impiego di energia da fonti rinnovabili fino a circa 20.3 Mtep, rispetto ai 11.7 Mtep registrati nel 1997 (+8.6 Mtep)
Delibera CIPE 137/1998	1	Riduzione del 6.5% del totale delle emissioni di gas ad effetto serra, rispetto ai valori del 1990, fra il 2008 e il 2012 (riduzione di 95/112 Mt di CO ₂ al 2008-2012)
	2	Aumento di efficienza nel parco termoelettrico (riduzione di 20/23 Mt CO ₂ al 2008-2012)
	3	Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti (riduzione di 18/21 Mt CO ₂ al 2008-2012)
	4	Produzione di energia da fonti rinnovabili (riduzione di 18/20 Mt di CO ₂ al 2008-2012)
	5	Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario (riduzione di 24/29 Mt di CO ₂ al 2008-2012)
	6	Riduzione delle emissioni nei settori non energetici (riduzione di 15/19 Mt di CO ₂ al 2008-2012)
	7	Assorbimento delle emissioni di CO ₂ dalle foreste (riduzione di 0.7 Mt di CO ₂ al 2008-2012)
Legge 1 giugno 2002 n° 120		Obiettivo nazionale da raggiungere entro il 2012, di riduzione del 6.5% delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990 (da 520 a 486 milioni di tonnellate/anno di CO ₂ emessa)

Quadro di riferimento nazionale

Normativa	N°	Obiettivo di riferimento
Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra - 2003-2010	1	Obiettivo di riduzione per l'Italia: emettere al più 487.1 Mton eq CO ₂ nel periodo 2008-2012, calcolato come media annuale
	2	L'Emilia Romagna si impegna a ridurre le emissioni al 2010 nel settore civile di 2 MtCO ₂ rispetto al valore del 1990
Decreto legislativo 30/05/2005 n°128		Incremento del 2.5% di biocarburanti entro il 2010
Decreto legge 10/01/2006 n°2		Implemento annuale dell'immissione al consumo di biocarburanti di origine agricola di un punto percentuale fino al 5% entro il 2010
Decreto Ministero dello Sviluppo Economico - 19 febbraio 2007		Obiettivo nazionale di potenza nominale fotovoltaica cumulata da installare stabilito in 3,000 MW entro il 2016
Decreto Ministero dello Sviluppo Economico - 21 dicembre 2007		Obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione di gas naturale ed energia elettrica
		2008: 1.2 Mtep elettricità; 1 Mtep gas
		2009: 1.8 Mtep elettricità; 1.4 Mtep gas
		2010: 2.4 Mtep elettricità; 1.9 Mtep gas
		2011: 3.1 Mtep elettricità; 2.2 Mtep gas
		2012: 3.5 Mtep elettricità; 2.5 Mtep gas

Quadro di riferimento regionale

Normativa	N°	Obiettivo di riferimento
Atto di coordinamento dei compiti attribuiti agli enti locali in materia di contenimento dei consumi di energia, ai sensi del comma 5, art. 30, del d.lgs n. 112/98 (del 18/03/2002)	1	Obiettivi di risparmio energetico per il settore civile: risparmio al 2010 pari a 550,000 tonnellate equivalenti di petrolio
	2	Obiettivo per il sistema abitativo di riduzione dei consumi energetici di 330,000 tonnellate equivalenti di petrolio corrispondenti ad una quantità di emissioni evitate di CO ₂ pari a circa 700,000 tonnellate
Piano Energetico Regionale (14-11-2007)	1	Contributo regionale agli obiettivi di Kyoto: riduzione del 6.5% delle emissioni climalteranti registrate nel 1990, tagliando oltre 6 milioni di tonnellate di CO ₂ equivalenti
	2	Obiettivi quantificati di risparmio energetico al 2010 nei diversi settori
	3	Obiettivi quantificati di valorizzazione delle fonti rinnovabili al 2010 rispetto al 2000
	4	Obiettivi di qualificazione del sistema elettrico regionale al 2010/2015: aumento della produzione elettrica con fonti rinnovabili dagli attuali 1.23 TWh a 2.8 TWh al 2010
	5	Obiettivi di qualificazione del sistema elettrico regionale al 2010/2015: aumento della cogenerazione dagli attuali 1.4 TWh a 5 TWh al 2010
	6	Raggiungimento dell'autosufficienza elettrica della Regione entro il 2010 con un implemento della produzione elettrica di circa 12.6 TWh

Valutando gli obiettivi di riferimento delle tabelle precedenti, si è proceduto ad individuare gli obiettivi più recenti o quelli più stringenti, allo scopo di evitare ridondanze e il rischio di non considerare gli obiettivi contenuti in normative più recenti. Si è così giunti ad un insieme più ristretto di obiettivi, che sono stati suddivisi a loro volta sulla base dell'argomento in esame: emissioni, energia da fonti rinnovabili, biocombustibili e riduzione dei consumi.

Per ogni categoria, sono stati scalati gli obiettivi per la Provincia di Ravenna.

Nel valutare gli obiettivi al livello provinciale, si è dovuto porre attenzione alla particolare condizione di esportatrice di energia che caratterizza la Provincia di Ravenna: di tutta l'elettricità prodotta, solo il 27% è consumato in Provincia, mentre il restante 73% viene esportato al di fuori del territorio provinciale. Questa situazione fa sì che i consumi totali e quelli finali della Provincia di Ravenna differiscano sensibilmente, con i secondi particolarmente elevati. Data questa situazione, quando gli obiettivi di riduzione dei consumi o di produzione di energia da fonti rinnovabili sono basati sui consumi totali di energia, la Provincia può interpretare questi obiettivi in due diverse modalità:

- Obiettivo quantificato sull'interezza dei consumi totali della provincia: in tale categoria ricadono tutti i consumi energetici che avvengono in Provincia, cioè quelli relativi alla produzione, esportazione, trasformazione ed agli impieghi finali di energia;
- Obiettivo quantificato sui consumi totali, esclusi però quelli dovuti alla produzione in eccesso di elettricità. In particolare solo il 27% dei consumi dovuti alla trasformazione in energia elettrica sono a carico della nostra Provincia; tutto il resto è relativo alla quantità di energia elettrica che viene esportata e che entra a far parte del mix energetico regionale e nazionale.

Per quanto riguarda l'energia consumata in Provincia, si può considerarla in due maniere differenti:

- si considera che questa viene prodotta secondo il mix provinciale;
- si considera che questa viene prodotta da tutte le fonti rinnovabili sfruttate in Provincia, e per la parte restante dalle fonti convenzionali presenti. L'assunzione è quindi che tutta l'energia prodotta da fonti rinnovabili rimanga all'interno della Provincia.

Sulla base di tali valutazioni è stata costruita la Tabella I. Gli obiettivi del Piano Energetico Regionale (Tabella II e Tabella IV) sono stati scalati a livello provinciale secondo la popolazione residente (Tabella III e Tabella V).

Tabella I. Obiettivi quantificati nel rispetto delle norme vigenti in materia di energia ed emissioni in Provincia di Ravenna.

	Organismo emittente	Obiettivo di riferimento	Obiettivo quantificato (sui consumi totali provinciali)	Note	Obiettivo quantificato (esclusa produzione in eccesso, mantenendo % produzione)	Obiettivo quantificato (esclusa produzione in eccesso, mantenendo tutte le rinnovabili)
Emissioni	Comunità Europea	Obiettivo vincolante di riduzione delle emissioni inquinanti dei veicoli, in modo da raggiungere la soglia di 120 g di CO ₂ /km entro il 2012 - COM (2006) 545	-			
	Comunità Europea	Riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dal consumo di energia del 30% entro il 2030 rispetto ai valori del 1990 - COM (2007) 1	- 1,499,633	Emissioni dovute al settore energia secondo le categorie IPCC (rappresentano il 92% del totale). Valore espresso in t CO ₂ eq da evitare al 2030. (totale emissioni al 2030: 3,933,819 tCO ₂ eq).	- 419,897	- 299,927
	Comunità Europea	Riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dal consumo di energia del 60-80% entro il 2050 rispetto ai valori del 1990 - COM (2007) 1	- 3,499,143	Emissioni dovute al settore energia secondo le categorie IPCC (con riduzione del 70%). Valore espresso in t CO ₂ eq da evitare al 2050 (totale emissioni al 2050: 1,934,309 tCO ₂ eq).	- 979,760	- 699,829
	Comunità Europea	Riduzione al 2020 del 21% rispetto alle emissioni del 2005 (nuovo anno di riferimento), che significa riduzione del 12% rispetto alle attuali soglie fissate per il periodo 2008-2012 - COM (2008) 16	- 1,746,138	Utilizziamo le emissioni calcolate per il 2006. Valore espresso in t CO ₂ eq da evitare al 2008-2012 (totale emissioni al 2020: 6,568,807 tCO ₂ eq).	- 449,805	- 321,289
	Comunità Europea	Riduzioni delle emissioni del 10% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020 per i settori non rientranti nel sistema di scambio delle quote, come l'edilizia, i trasporti, l'agricoltura e i rifiuti - COM (2008) 30	- 364,411	Utilizziamo le quote di emissione assegnate per l'anno 2008. Valore espresso in t CO ₂ eq da evitare al 2020 (totale emissioni al 2020: 7,950,534 tCO ₂ eq).	- 364,411	- 364,411
	Emilia Romagna	Contributo regionale agli obiettivi di Kyoto: riduzione del 6,5% delle emissioni climalteranti registrate nel 1990 al 2012, tagliando oltre 6	- 353,174	Valore espresso in tCO ₂ eq da evitare al 2012 (totale emissioni al 2012: 5,080,278 tCO ₂ eq).	- 90,978	- 64,984

	Organismo emittente	Obiettivo di riferimento	Obiettivo quantificato (sui consumi totali provinciali)	Note	Obiettivo quantificato (esclusa produzione in eccesso, mantenendo % produzione)	Obiettivo quantificato (esclusa produzione in eccesso, mantenendo tutte le rinnovabili)
		milioni di tCO ₂ eq - PER				
Rinnovabili	Comunità Europea	Raggiungimento della quota del 12 % in energie nuove e rinnovabili nel bilancio energetico entro il 2010 (Libro Verde COM (2000) 769)	385 ktep = +294 ktep	Consideriamo i consumi totali (non dal BEP). Per la parte di produzione i valori sono stati calcolati utilizzando il fattore di conversione AEEG.	254 ktep = +163 ktep	239 ktep = +149 ktep
	Comunità Europea	Raggiungimento del 22 % nella produzione di elettricità da fonte rinnovabile entro il 2010 (Libro Verde COM (2000) 769)	2,270 GWh (corrisponde a 522ktep)= +1,218 GWh		635 GWh = +341 GWh	raggiunto
	Comunità Europea	Italia: Obiettivo di frazione di energia da fonti rinnovabili sul totale dei consumi finali di energia, 2020 (S2020) = 17% - COM (2008) 19	274 ktep = + 184 ktep		274 tep = +184 ktep	274 ktep = + 184 ktep
	Italia	Obiettivo nazionale di potenza nominale fotovoltaica cumulata da installare stabilito in 3000 MW entro il 2016 - DM 19/02/2007	20 MWp = + 16.6 MWp	Fonte ATLASOLE (GSE) 176 MW al 2008 in Italia (produzione annua 190,080 MWh circa). Vogliamo avere in Prov RA stesso rapporto P/abitante che si avrebbe in Italia con quell'implemento di potenza. + 1605% in Italia per arrivare a 3,176 MW	20 MWp = + 16.6 MWp	20 MWp = + 16.6 MWp
	Emilia Romagna	Obiettivi quantificati di valorizzazione delle fonti rinnovabili al 2010 rispetto al 2000 - PER	Tabella II			
Biocombustibili	Comunità Europea	Coprire l'8% del fabbisogno energetico entro il 2010 con biomasse - COM (2005) 628	% già raggiunta		% già raggiunta	% già raggiunta

	Organismo emittente	Obiettivo di riferimento	Obiettivo quantificato (sui consumi totali provinciali)	Note	Obiettivo quantificato (esclusa produzione in eccesso, mantenendo % produzione)	Obiettivo quantificato (esclusa produzione in eccesso, mantenendo tutte le rinnovabili)
	Comunità Europea	Obiettivo minimo del 10% di biocarburanti nel settore dei trasporti entro il 2020 per ogni Stato membro - COM (2008) 30	-			
	Italia	Implemento annuale dell'immissione al consumo di biocarburanti di origine agricola di un punto percentuale fino al 5% entro il 2010 - DL 2/2006	-			
Riduzione consumi	Comunità Europea	Riduzione del 20% dei consumi energetici del 2005 entro il 2020 migliorando l'efficienza energetica - COM (2008) 30	- 323 ktep	Consideriamo i consumi finali del Bilancio Energetico Provinciale - anno 2006	- 323 ktep	- 323 ktep
			- 641 ktep	Consideriamo i consumi totali - anno 2006	- 423 ktep	- 398 ktep
	Emilia Romagna	Obiettivi quantificati di risparmio energetico al 2010 nei diversi settori - PER	Tabella IV			

Tabella II. Obiettivi per l'energia da fonti rinnovabili: Piano Energetico Regionale.

EMILIA ROMAGNA	GWh	MW	MW aggiuntivi	GWh aggiuntivi	MW totali futuri	GWh totali futuri
	2000	2003	2010	2010	2010	2010
Eolico	0	3.5	15-20	40-50	21	45
Idroelettrico	1,200	616.7	16	80-90	632.7	1,285
Biomasse	300	-	300	1,400	300	1,700
Fotovoltaico	0	17.9	20	25-30	37.9	27.5
Geotermia	-	-	9 o 12	25	10.5	25
Solare termico	-	-	90,000mq	55-65	90,000mq	60

Tabella III. Obiettivi di produzione di fonti rinnovabili, scalati a livello provinciale

RAVENNA	GWh	MW	Confronto con ER al 2010 (basato sul rapporto MW/abitante)	MW totali futuri (12% degli obiettivi regionali)
	2008	2008		2010
Eolico	4	2.4	=	4.6
Idroelettrico	1	0.3	-	2.3
Biomasse	773.4	141.4	+	178.6
Fotovoltaico*	3.8	3.5	=	6
Geotermia	0	0	-	1.3
Solare termico	-	-	N.D.	11,172.8 mq

* dati aggiornati ad agosto 2008

Tabella IV. Obiettivi per la riduzione dei consumi: Piano Energetico Regionale.

EMILIA ROMAGNA	Totale ktep 2003	Risparmio in ktep	% risparmio
Civile	4,732	550	12%
Industria	4,533	400	9%
Agricoltura	467	50	11%
Trasporti	3,969	680	17%
TOT	13,701	1,680	12%

Tabella V. Obiettivi di riduzione dei consumi finali di energia, scalati a livello provinciale.

PROVINCIA DI RAVENNA	Totale ktep 2006	Risparmio in ktep
Agricoltura	86	9
Industria	770	68
Civile	500	58
Trasporti	259	44
Consumi finali energetici	1,615	180

La Figura 1 mostra una sintesi degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂, secondo le diverse normative, e nei tempi da esse stabiliti (Tabella I). La figura mostra le tonnellate di CO₂ equivalente emesse nel 1990 e nel 2006 in Provincia di Ravenna, mentre le barre successive al 2006 rappresentano le emissioni da raggiungere secondo i diversi traguardi fissati dalle normative.

Oltre agli obiettivi di riduzione della CO₂ equivalente totale emessa, la direttiva COM (2008) 30 fissa anche obiettivi specifici per i settori non rientranti nel sistema di scambio delle quote di emissione, come l'edilizia, i trasporti, l'agricoltura e la gestione dei rifiuti. Tali emissioni sono rappresentate dalle barre in giallo.

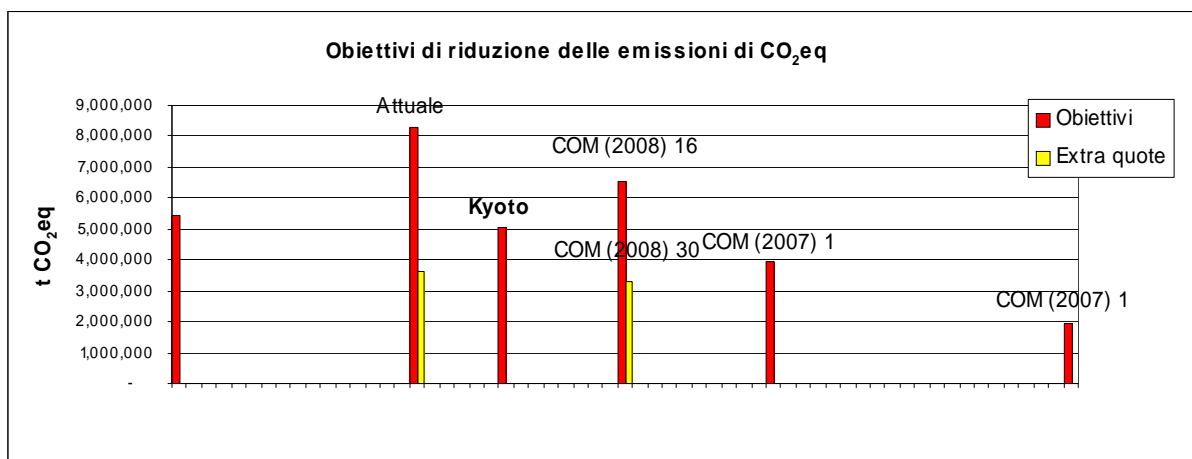


Figura 1. Sintesi degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente secondo le diverse direttive comunitarie analizzate.

La Figura 2 mostra la sintesi degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili (eolico, idroelettrico, biomasse, fotovoltaico, solare termico, geotermia) secondo le diverse norme analizzate (Tabella I). I criteri di valutazione si sono basati sui tre casi distinti:

- Obiettivi quantificati sui consumi totali provinciali;
- Obiettivi quantificati sui consumi totali di energia, esclusa la produzione destinata fuori provincia, attribuendo comunque alla Provincia la produzione attuale da fonti rinnovabili;
- Obiettivi quantificati sui consumi finali.

In particolare la prima barra a sinistra nel grafico rappresenta l'attuale produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in Provincia di Ravenna, mentre le successive rappresentano i diversi obiettivi secondo le norme analizzate ed il Piano Energetico Regionale.

Si evidenzia come varino notevolmente le necessità di sviluppo delle fonti rinnovabili sulla base della tipologia di consumi analizzati: se si valutano i consumi totali della Provincia, si rende necessario un implemento di oltre il doppio dell'energia da fonte rinnovabile nei prossimi anni; se invece si valutano i soli consumi a carico della Provincia o i soli consumi finali, la necessità di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili si riduce notevolmente.

Infine la Figura 3 mostra la sintesi degli obiettivi di riduzione dei consumi secondo le diverse norme analizzate (Tabella I). I criteri di valutazione sono i medesimi del caso sovrastante.

L'altezza totale delle diverse barre rappresenta il consumo attuale nei tre casi valutati, la porzione in verde i consumi da raggiungere al 2020 e la porzione in azzurro il margine di riduzione da ottenere nel periodo 2005-2020. Nuovamente, gli obiettivi variano notevolmente a seconda del tipo di consumi della Provincia che si sceglie di analizzare, con differenze di oltre il doppio a seconda dei diversi casi.

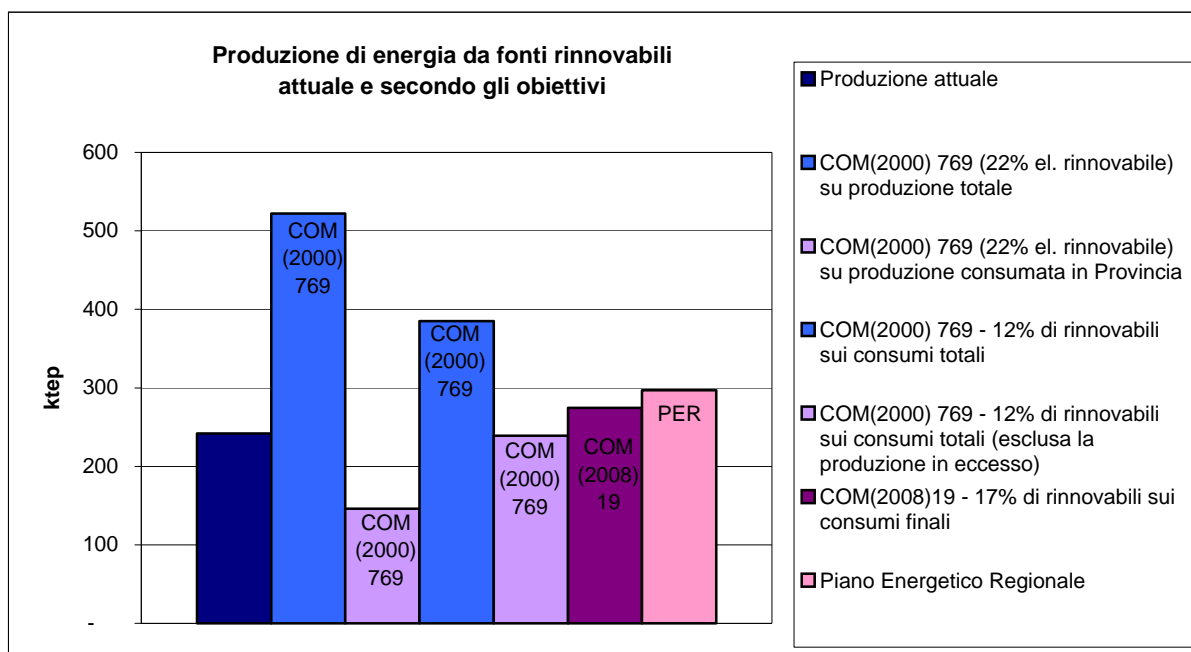


Figura 2. Sintesi degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili secondo le diverse norme analizzate.

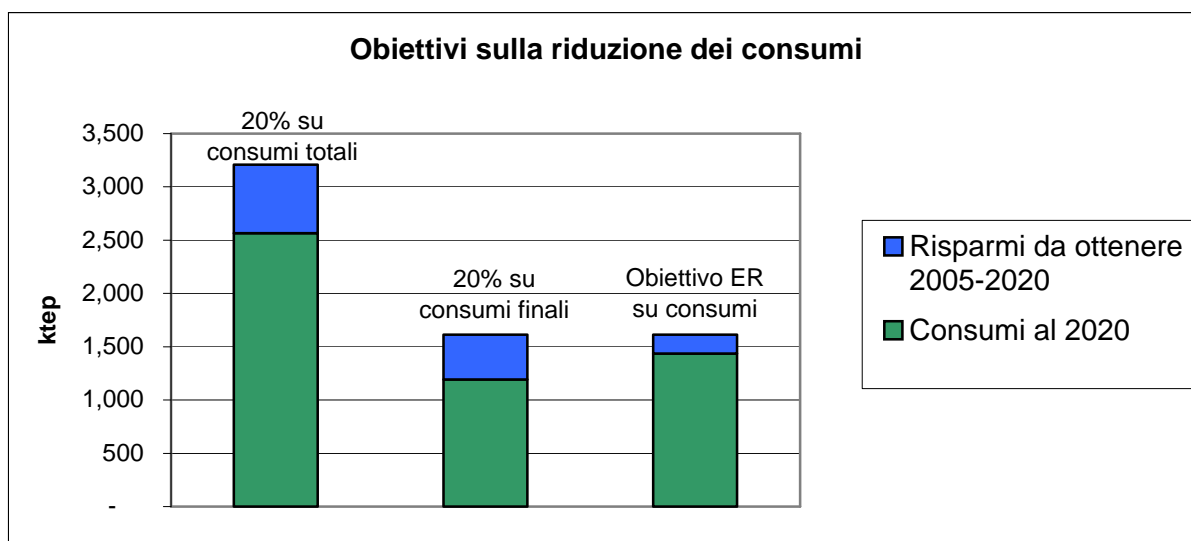


Figura 3. Sintesi degli obiettivi di riduzione dei consumi secondo le diverse norme analizzate.

4 QUANTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI PROVINCIALI

Sulla base degli obiettivi di sviluppo di fonti rinnovabili di energia e di riduzione delle emissioni di gas serra e dei consumi, sopra descritti, la Provincia di Ravenna ha scelto di farsi carico, a livello locale, degli obiettivi di miglioramento previsti dalle normative internazionali, europee e nazionali.

4.1 PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Per quanto riguarda lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile la Provincia di Ravenna intende impegnarsi verso l'obiettivo più ambizioso: mentre il Piano Energetico Regionale (PER) richiede un incremento di 55 ktep entro il 2010, rispetto agli attuali 242 ktep, la Provincia di Ravenna ha scelto di indirizzarsi verso quanto stabilito dal Libro Verde della Comunità Europea "Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico" (COM 2000 769). Tale documento fissa il raggiungimento della quota del 12% in energie rinnovabili nel bilancio energetico entro il 2010 (obiettivo COM (2000) 769 A) e il raggiungimento del 22% nella produzione di elettricità da fonte rinnovabile entro lo stesso periodo (obiettivo COM (2000) 769 B). Per la Provincia di Ravenna, che esporta circa i due terzi dell'energia che produce, questo si traduce in una valutazione sui consumi totali della provincia, e quindi in un aumento di 143 ktep per giungere a 385 ktep nel 2010 per il primo obiettivo, e in un aumento di 280 ktep per giungere a 522 ktep nel 2010 per il secondo (Figura 4).

Al contempo, proprio vista la già consistente capacità produttiva da fonti convenzionali, il piano prevede la non realizzabilità di altri impianti alimentati con fonti convenzionali e/o fossili (carbone, olio combustibile, nucleare) su tutto il territorio provinciale. Su questo si veda il capitolo 6.2 del Quadro Conoscitivo.

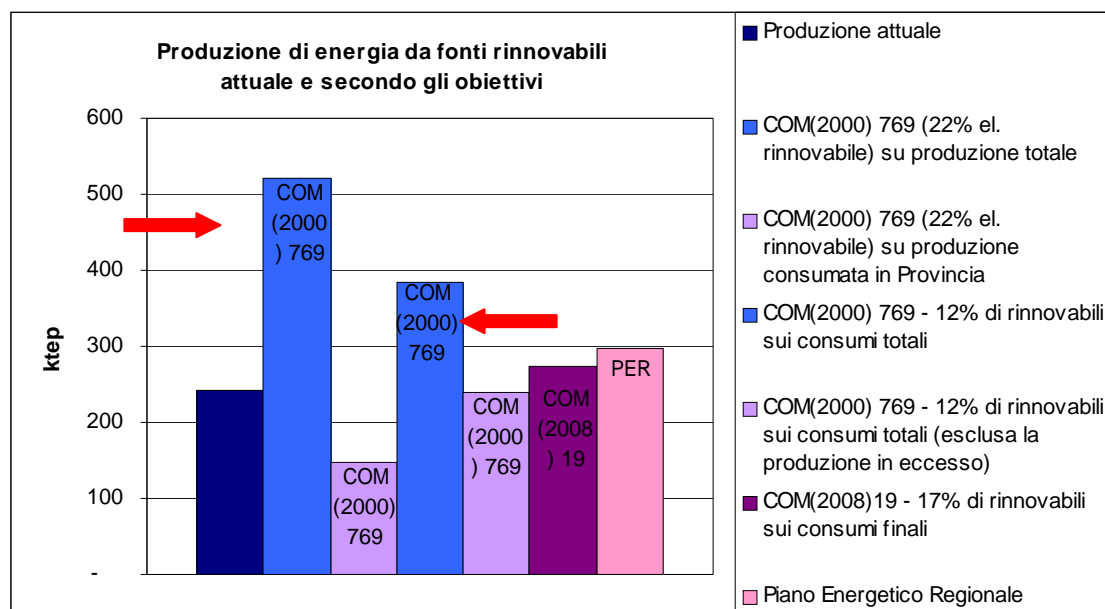


Figura 4. Obiettivi della Provincia di Ravenna in termini di sviluppo delle fonti rinnovabili (Elaborazione CIRSA).

4.2 EFFICIENZA ENERGETICA E RIDUZIONE DEI CONSUMI

Per quanto riguarda gli obiettivi di riduzione dei consumi, la Provincia di Ravenna si impegna a raggiungere gli obiettivi fissati dalla Regione Emilia Romagna nel Piano Energetico Regionale come obiettivi minimi, ed individua negli obiettivi previsti nel documento della Commissione Europea “20 20 entro il 2020 – Le opportunità dell’Europa per il cambiamento climatico” (COM 2008 30) un obiettivo di qualità. Questo comporta una riduzione minima di 180 ktep entro il 2010 rispetto agli attuali 1,615 ktep per rispettare l’obiettivo del PER, ed una riduzione obiettivo di 423 ktep entro il 2020 per rispettare l’obiettivo della COM (2008) 30 (Figura 5).

Non si è fatto riferimento all’intero consumo della provincia, compresa la quota dovuta alla produzione di energia esportata, perché la Provincia di Ravenna non ha controllo sulla riduzione di tali consumi, che saranno a carico della regione Emilia Romagna o dello stato italiano.

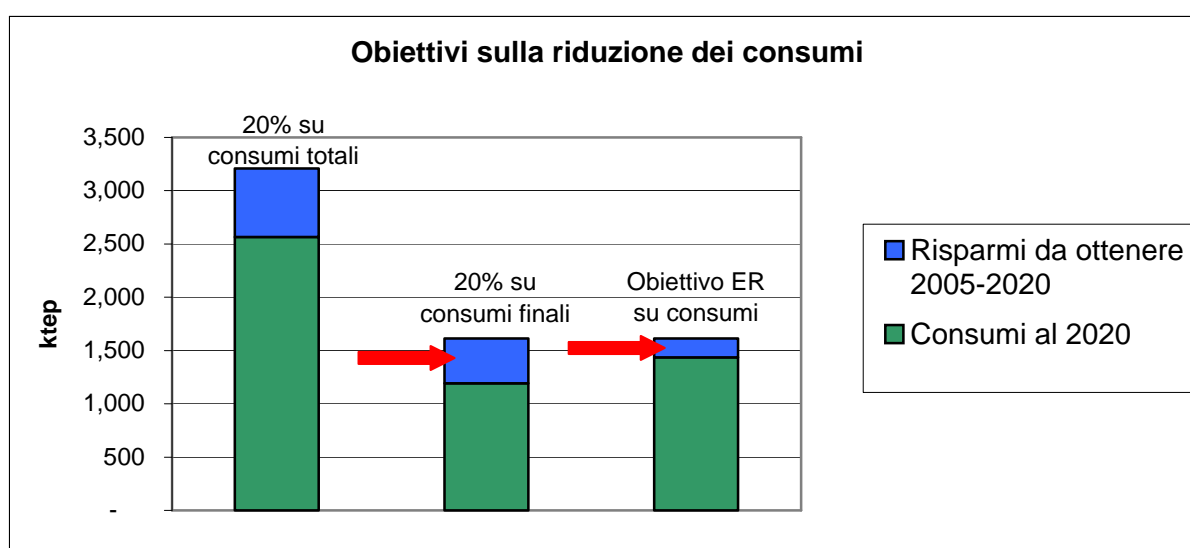


Figura 5. Obiettivi della Provincia di Ravenna in termini di sviluppo delle fonti rinnovabili (Elaborazione CIRSA).

4.3 RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂

Per quanto riguarda l’impegno contro i cambiamenti climatici, concretizzato attraverso la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, la Provincia di Ravenna intende impegnarsi verso l’obiettivo, stabilito a livello internazionale e fatto proprio dalla normativa italiana e dal Piano Energetico Regionale, fissato nel Protocollo di Kyoto. Questo chiede, entro il 2012, la riduzione del 6.5% delle emissioni climalteranti registrate nel 1990.

Per la Provincia di Ravenna, questo significa abbattere le emissioni registrate al 1990 di 353,174 tCO₂eq. Nel frattempo però le emissioni di CO₂ sono aumentate notevolmente, fino a raggiungere il livello di 8,314,945 tCO₂eq al 2006; questo significa dover abbattere le emissioni provinciali per un totale di **3,234,667** tCO₂eq entro il 2012, per rispettare l’obiettivo di Kyoto. A questo proposito va però puntualizzato che, utilizzando le metodologie IPCC e Corinair, sviluppate a livello mondiale per il calcolo delle emissioni di CO₂, alla Provincia di Ravenna sono attribuite tutte le emissioni causate dalla produzione di energia elettrica in Provincia, anche se solo il 28% di questa energia è consumata nel territorio. Di conseguenza, anche la riduzione di queste

emissioni espressa in % sul totale rappresenta un valore più elevato rispetto a territori che non hanno una produzione “in eccesso” di elettricità.

Si tratta di un obiettivo molto ambizioso, che per essere raggiunto richiede il coinvolgimento non solo degli attori a livello locale (Provincia, Comuni, settori produttivi, società civile), ma anche di azioni a livello nazionale e regionale.

Il Protocollo di Kyoto è il documento che fissa gli obiettivi di tagli alle emissioni più immediati (2012); successivamente, la COM (2007) 1 “*Una politica energetica per l’Europa*” ha fissato obiettivi a lungo termine molto ambiziosi, fino ad arrivare a riduzioni del 30% al 2030 e del 60-80% al 2050 rispetto al 1990.

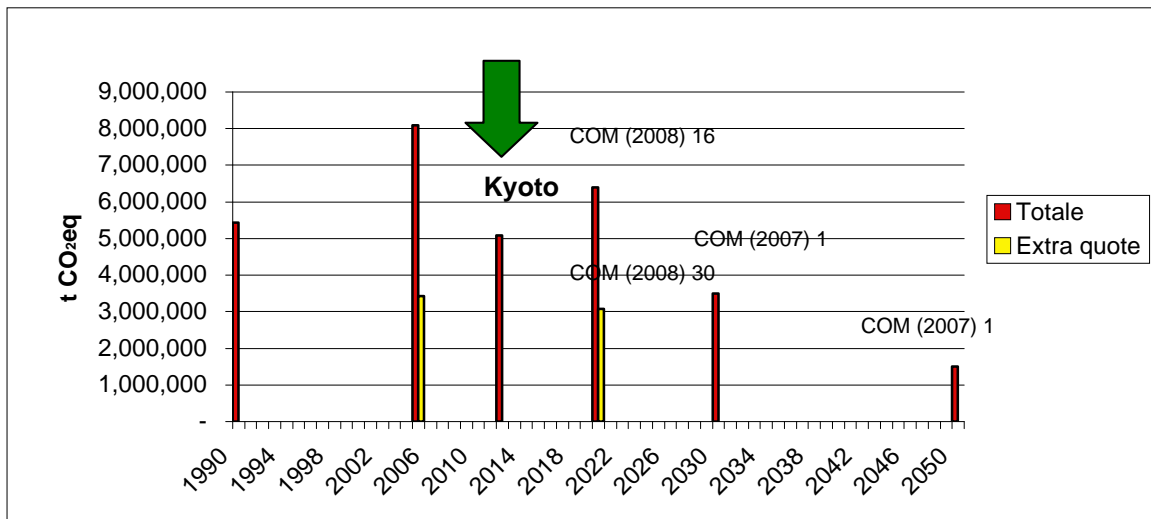


Figura 6. Obiettivi della Provincia di Ravenna in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ (Elaborazione CIRSA).

4.4 SINTESI DEGLI OBIETTIVI PROVINCIALI

Si riporta in Tabella VI la sintesi degli obiettivi che la Provincia di Ravenna si propone di perseguire, in tema di incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, risparmio energetico e riduzione delle emissioni di gas serra.

I dati derivano dalle considerazioni e valutazioni riportate nei capitoli precedenti.

Per quanto riguarda la riduzione delle emissioni, si è ritenuto opportuno calibrare l’obiettivo unicamente sulle emissioni che sono dovute ad attività di interesse per la Provincia stessa: in particolare, si è deciso di non includere nel conteggio le emissioni dovute a quel 72% di elettricità che viene prodotta in Provincia ma consumata altrove. Valutate quindi in questo modo le emissioni provinciali al 2006, si è andata a valutare la differenza tra queste e l’obiettivo derivante dal protocollo di Kyoto, quest’ultimo quantificato sulle emissioni totali della Provincia al 1990.

Tabella VI. Sintesi degli obiettivi quantificati individuati dalla Provincia di Ravenna in coerenza con gli obiettivi fissati a livello internazionale, europeo, nazionale e regionale.

	Organismo emittente	Obiettivo di riferimento	Obiettivo quantificato sui consumi totali	Obiettivo quantificato sui consumi finali
Rinnovabili	Comunità Europea	Raggiungimento della quota del 12 % in energie nuove e rinnovabili nel bilancio energetico entro il 2010 (Libro Verde COM (2000) 769)	385 ktep = +143 ktep	
	Comunità Europea	Raggiungimento del 22 % nella produzione di elettricità da fonte rinnovabile entro il 2010 (Libro Verde COM (2000) 769)	2,270 GWh = +1,218 GWh (522ktep = +280 ktep)	
Riduzione consumi	Comunità Europea	Riduzione del 20% dei consumi energetici del 2005 entro il 2020 migliorando l'efficienza energetica - COM (2008) 30		- 423 ktep
	Emilia Romagna	Obiettivi quantificati di risparmio energetico al 2010 nei diversi settori - PER		- 180 ktep
Emissioni	Emilia Romagna	Contributo regionale agli obiettivi di Kyoto: riduzione del 6.5% delle emissioni climalteranti registrate nel 1990 al 2012, tagliando oltre 6 milioni di tCO ₂ eq - PER	- 671,645 t CO₂eq	

5 POTENZIALITÀ

Per completare il quadro che descrive il sistema energetico della Provincia di Ravenna, è necessario valutare le potenzialità di sviluppo delle diverse fonti di energia rinnovabile e non rinnovabile, nonché le possibilità di risparmio ottenibili con interventi di efficientamento energetico. Anche se non si tratta di valutazioni di dettaglio, una stima delle potenzialità è estremamente utile sia per l'Ente Pubblico, che in un contesto di risorse scarse deve stabilire a cosa indirizzare i propri contributi, sia per i privati, che possono trovare conferme per le proprie iniziative o idee per investimenti futuri.

Oltre alle vere e proprie fonti di energia rinnovabile, in questo capitolo si tratta anche il tema dell'efficienza energetica degli edifici, alla luce della normativa italiana in materia: è ricordato da molti esperti come, in particolar modo in l'Italia, sia molto importante recuperare l'energia che viene sprecata, per poterla destinare ad altri usi senza bisogno di aumentare la produzione totale di energia.

5.1 ENERGIA SOLARE TERMICA E FOTOVOLTAICA

5.1.1 Potenzialità di sviluppo

Quale supporto alla valutazione del potenziale di sviluppo delle tecnologie solare termica e fotovoltaica, si riportano le carte dell'irraggiamento (Figura 7) prodotte dal JRC (Joint Research Centre) della Commissione Europea. In Figura 8 è indicata l'energia prodotta in 1 anno da un impianto da 1 kWp, in base alla posizione geografica in Italia. Il valore per la Provincia di Ravenna corrisponde a circa 1100 kWh/ m²/anno, analogo a quello fornito da ENEA per il Nord Italia e riportato nel Quadro Conoscitivo del Piano d'Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile.

Per completezza si riporta in Figura 9 anche la mappa estesa a tutta l'Europa, che riporta l'irraggiamento su superfici inclinate a S di 45° e l'energia elettrica producibile da un impianto di potenza 1 kWp.

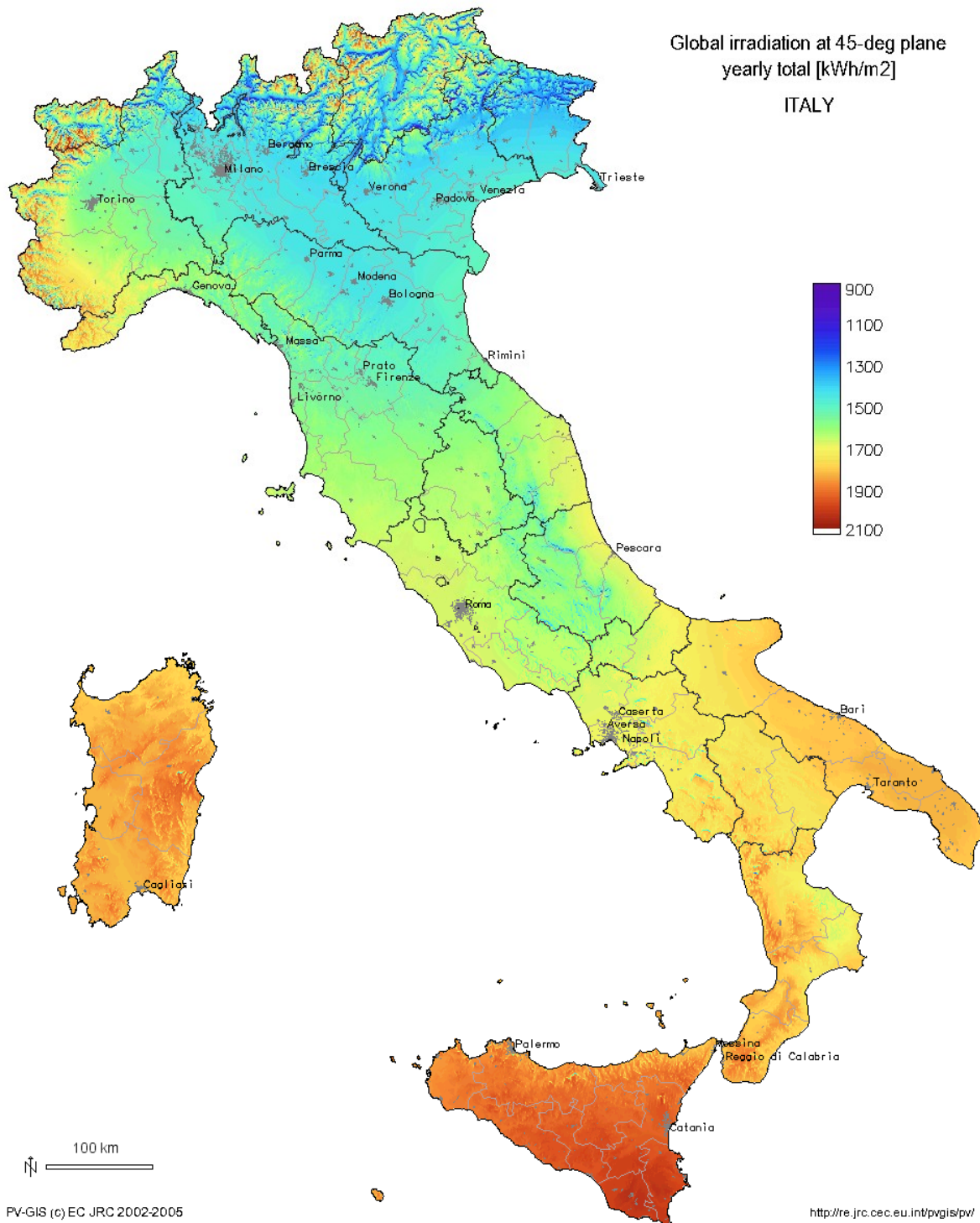


Figura 7. Mappa dell'irradiazione solare su superfici orientate a Sud ed inclinate di 45° - totale annuale (kWh/m²) (Fonte: PVGIS © European Communities, 2001-2007)

ITALY

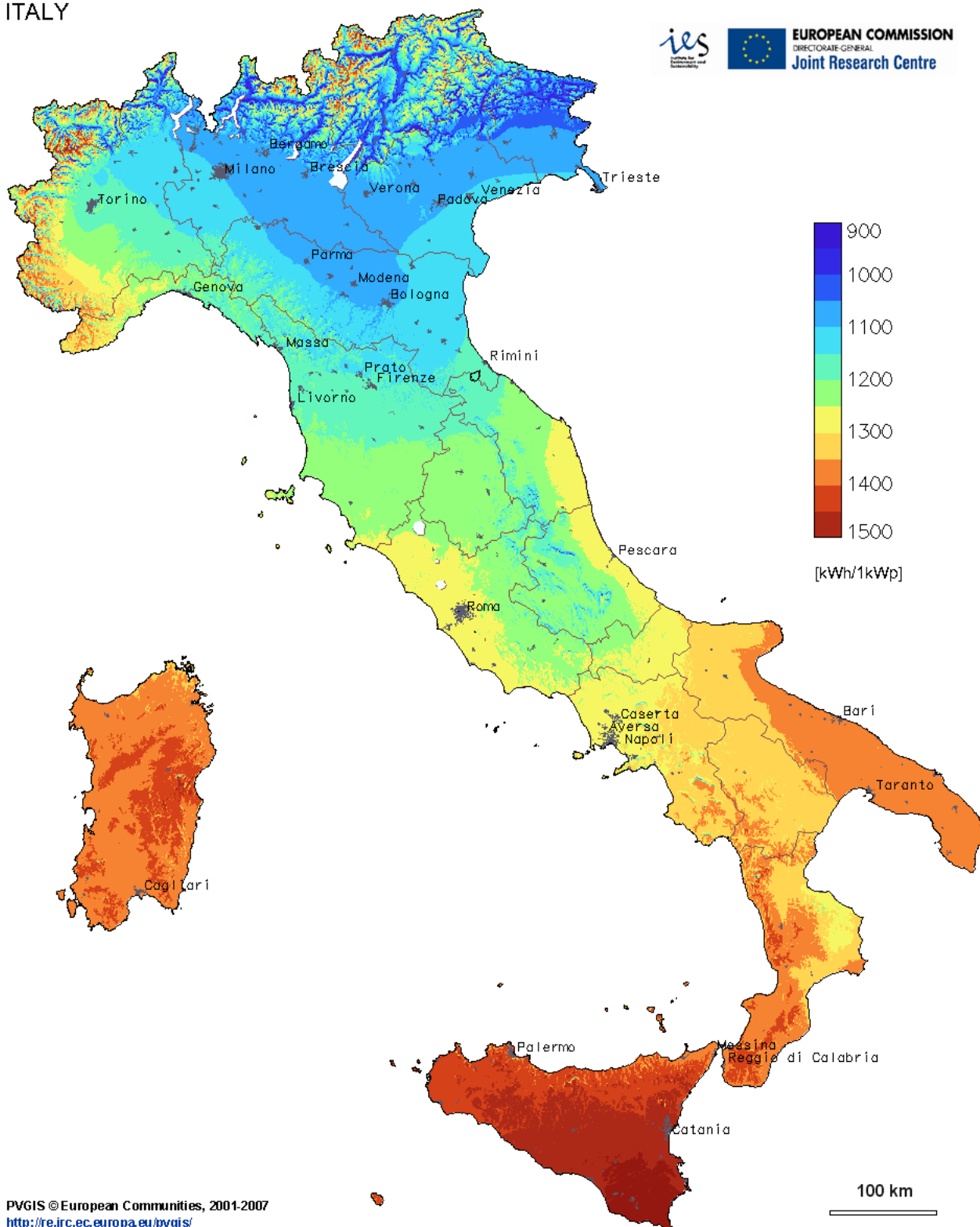


Figura 8. Elettricità prodotta in 1 anno da un impianto fotovoltaico da 1 kWp installato con orientamento ed inclinazione ottimali (kWh/anno) (Fonte: JRC)

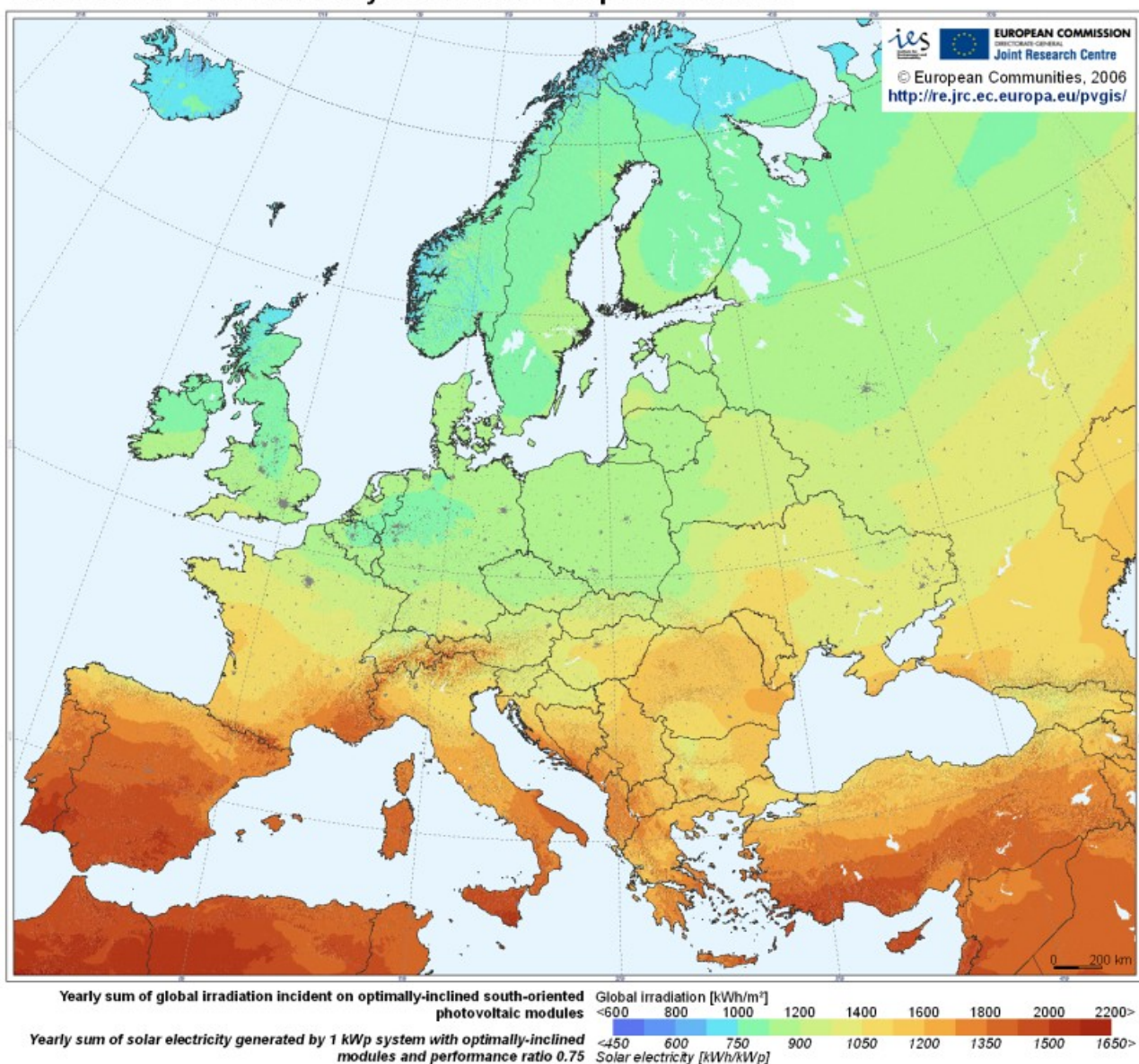


Figura 9. Carta dell'irraggiamento in Europa (kWh/m^2) e generazione di elettricità da un impianto fotovoltaico da 1kWp (kWh/kWp). (Fonte: JRC - PVGIS © European Communities, 2001-2007)

L'integrazione negli edifici è un'area di applicazione della tecnologia fotovoltaica con grandi potenzialità di applicazione. Per i nuovi edifici, i pannelli possono essere utilizzati quali "elementi costruttivi", nei tetti o sulle facciate. Negli edifici esistenti sono i tetti e le tettoie i luoghi d'elezione per il posizionamento dei pannelli. Anche i pannelli solari termici vengono prevalentemente installati sui tetti.

Per valutare le superfici potenzialmente disponibili, si sono utilizzati i dati relativi all'uso del suolo nella Provincia di Ravenna: nel territorio, al 2003, sono classificati come "tessuto urbano residenziale produttivo" $166,3\text{ km}^2$. Con alcune assunzioni, si può arrivare ad ottenere una stima delle superfici coperte potenzialmente utilizzabili per l'installazione di pannelli, siano essi fotovoltaici o termici. Se si assume che circa il 40% dell'area urbanizzata sia effettivamente occupato da abitazioni o altri edifici, che di questa area il 25% presenti orientamento a S e che un ulteriore 70% non sia idoneo per ragioni tecnico-costruttive, si ottiene una superficie di 8 km^2 di tetti o superfici coperte utilizzabili. Rispetto a questa, ad oggi i pannelli fotovoltaici già installati coprono $0,029\text{ km}^2$ (dati aggiornati al 1 agosto 2008). Pur con grande approssimazione, questi dati

indicano come le superfici edificate coperte offrano già una vasta superficie per l'installazione dei pannelli. Se tutta l'area indicata fosse ricoperta di pannelli, si otterrebbe una potenza di circa 800 MWp. Sicuramente il valore calcolato è una sovrastima, ma indica come si potrebbe avere una produzione massima da fotovoltaico di 864 GWh, pari a circa il 30% del totale dei consumi di elettricità in Provincia.

Una realistica valutazione delle potenzialità deve però indirizzarsi verso una ripartizione delle superfici disponibili tra solare termico e fotovoltaico, il primo in particolar modo per impianti sportivi, piscine e per il settore turistico.

Se si indirizzasse metà della superficie calcolata (quindi 4 km²) alla copertura con pannelli solari termici (considerando una produzione media annua, per il Nord Italia, pari a 450 kWh/m²*anno ed utilizzando il fattore di conversione 1 MWh=0.08 tep visto che si tratta di energia termica), si otterrebbe una produzione annua di 144 ktep, molto rilevante se si considera che al 2006 in Provincia di Ravenna i consumi del settore civile per il riscaldamento domestico ammontano ad un totale di 432 ktep.

5.2 SOLARE TERMODINAMICO

Le tecnologie per lo sfruttamento dell'energia solare che si basano sul concentramento dei raggi su un fluido vettore che può raggiungere temperature elevate (fino a 500°C) prevedono l'installazione a terra ed il conseguente consumo di suolo. Una volta considerato questo aspetto, l'altro fattore da tenere in conto è la radiazione solare. Esaminando le mappe sull'irraggiamento (vedi Figura 7 e Figura 9) si può evidenziare come le aree del Sud Italia e della Spagna abbiano sicuramente una migliore potenzialità per questo tipo di impianti. Il maggiore ostacolo risiede probabilmente nella necessità di luce solare diretta, da convogliare sul tubo centrale attraverso specchi parabolici.

5.3 EOLICO

5.3.1 Potenzialità di sviluppo

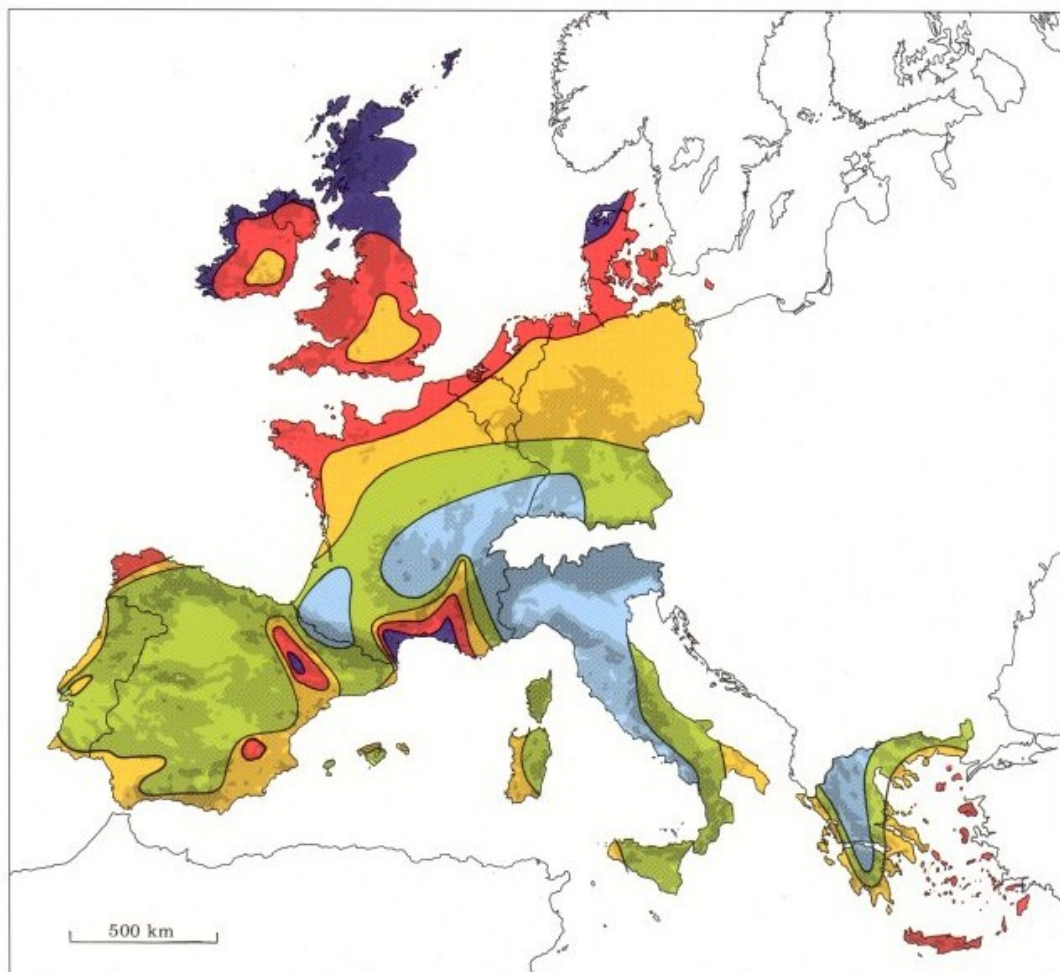
La velocità del vento è il parametro principale da tenere in considerazione quando si progetta la realizzazione di un impianto eolico. La produzione di energia di una pala eolica dipende infatti dalla velocità del vento elevata alla terza potenza: ad un raddoppio della velocità del vento corrisponde un aumento di circa 8 volte nella potenza generata. Successivamente, vanno considerati la posizione rispetto a strade, la distanza dalla rete elettrica, la posizione delle zone abitate, la presenza di siti ed aree protette.

Per valutare la velocità media e massima, la direzione del vento ed il numero di giorni con "vento utile", sono necessarie informazioni a diverso livello di dettaglio: a livello europeo e nazionale sono stati prodotti degli "Atlanti eolici" che permettono di individuare i siti promettenti, insieme all'utilizzo di modelli matematici. Per i siti individuati, i dati vanno integrati con campagne locali di misura.

In generale si individua per le pale eoliche una velocità del vento di cut-in, sotto la quale il rotore della pala non si muove e non produce energia (mediamente individuata in 3 m/s) ed una velocità di cut-out, oltre la quale la pala si arresta per evitare danni alla turbina (vento superiore ai 25 m/s).

L'atlante eolico europeo (European Wind Atlas, www.windatlas.dk, realizzato dal "Wind Energy Department" della Laboratorio Nazionale per l'Energia Sostenibile della Technical University of Denmark di Roskilde, Danimarca) riporta le velocità annuali medie del vento a 50 m s.l.m. o s.l.t., ad una bassa scala di dettaglio, sia a terra che off-shore; emerge una bassa ventosità per tutto il Nord Italia (Figura 10 e Figura 11).

Anche in Italia CESI Ricerca ha sviluppato un atlante eolico, consultabile su internet al sito <http://atlanteolico.cesiricerca.it>. Questo riporta i valori medi del vento a 25, 50, 75 e 100 m sul livello del mare o sul livello del terreno (Figura 12).



Wind resources ¹ at 50 metres above ground level for five different topographic conditions										
	Sheltered terrain ²		Open plain ³		At a sea coast ⁴		Open sea ⁵		Hills and ridges ⁶	
	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²
Dark Blue	> 6.0	> 250	> 7.5	> 500	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 11.5	> 1800
Red	5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
Orange	4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
Yellow	3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0- 8.5	400- 700
Light Blue	< 3.5	< 50	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 7.0	< 400

Figura 10. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 m s.l.m. (Fonte: *European Wind Atlas*)

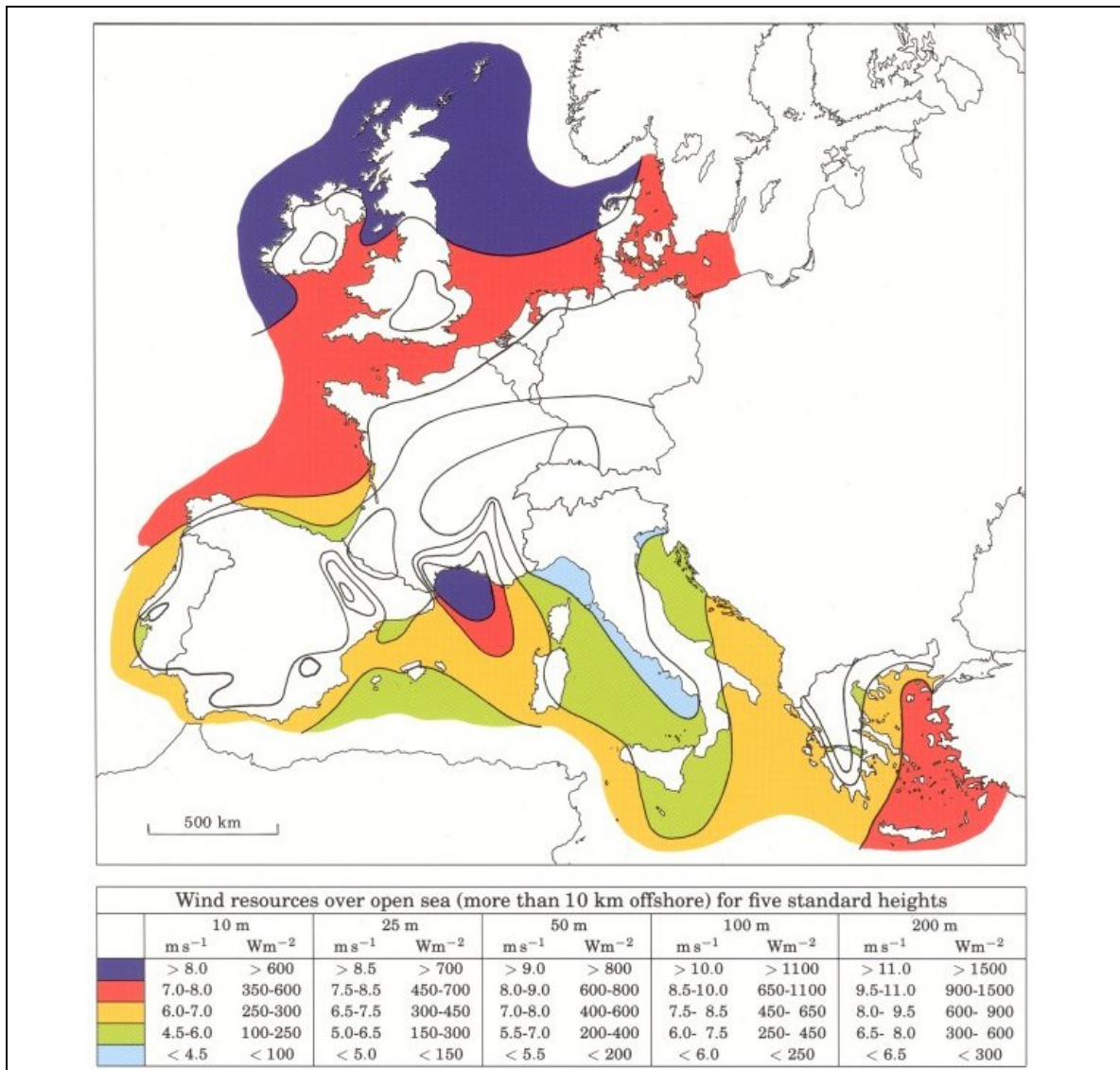


Figura 11. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento off-shore a 50 m s.l.m. (Fonte: *European Wind Atlas*)

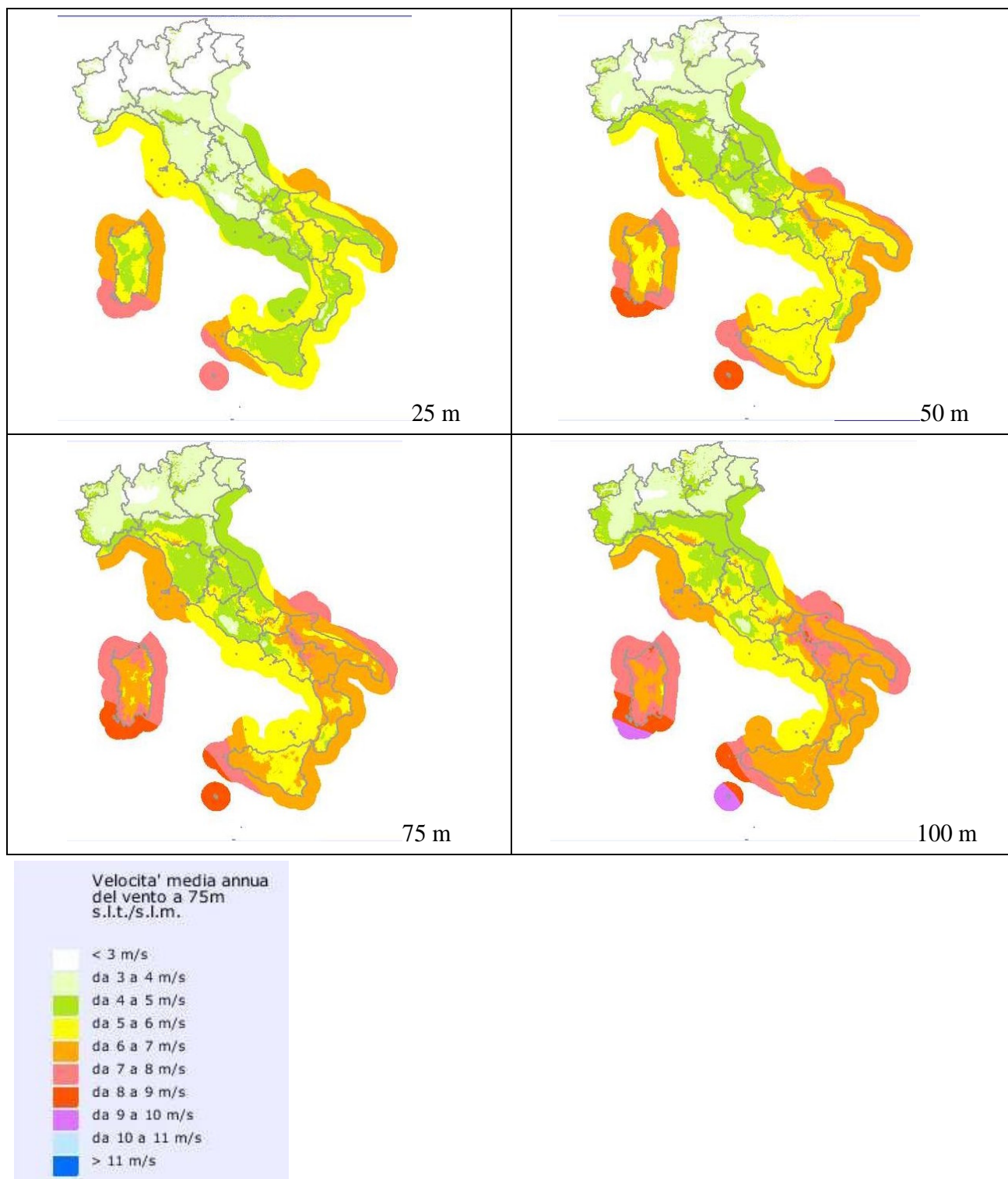


Figura 12. Velocità media del vento in Italia (m/s) a 4 diverse altezze dal suolo (Fonte: *AtlaEolico CESI Ricerca*)

Da entrambi gli atlanti si evidenzia come il territorio della Provincia di Ravenna, ed anche la zona di mare corrispondente, non siano caratterizzati da alte velocità medie del vento. Questo non significa che la risorsa eolica non sia sfruttabile in Provincia, ma che sono necessarie campagne di misurazione per individuare situazioni locali più favorevoli (quali crinali, aree collinari, aree off-shore). A questo proposito il Consiglio Provinciale di Ravenna, il 28/02/07, ha deliberato l'approvazione di un Protocollo di Intesa con la Regione Emilia Romagna, la Provincia di Forlì-

Cesena e la Provincia di Rimini per la valorizzazione dell'energia eolica nelle aree marine prospicienti la costa romagnola, che si propone di promuovere uno studio sulla potenzialità della risorsa e le possibilità di sfruttamento.

Data la scarsa ventosità del territorio ravennate, si può ipotizzare l'installazione di piccoli impianti eolici lungo la costa, che sfruttino le brezze di mare. Prevedendo l'impiego di 1000 piccole turbine eoliche (ad esempio 3 kW, con diametro delle pale di 4 metri circa) in corrispondenza degli stabilimenti balneari, si potrebbe ottenere una produzione annua compresa tra 1 ktep (4.5 GWh/ anno, utilizzando il fattore di conversione 1 MWh = 0.23 tep) con 1,500 ore/ anno equivalenti di funzionamento, ed i 2 ktep (9 GWh/ anno) con 3,000 ore/ anno equivalenti di funzionamento.

Si può inoltre ipotizzare l'installazione off-shore di impianti eolici di dimensioni maggiori (2 MW, con diametro delle pale di 80 metri circa), che possano essere allocati su vecchie piattaforme dismesse di estrazione del gas metano. Prevedendo l'impiego di 13 impianti, si potrebbe ottenere una produzione annua compresa tra i 6 ktep (26 GWh/ anno) con 1,000 ore/ anno equivalenti di funzionamento, ed i 12 ktep (52 GWh/ anno) con 2,000 ore/ anno equivalenti di funzionamento. Si evidenzia quindi come le potenzialità di sviluppo dell'eolico lungo costa e off-shore possano portare ad una produzione totale di energia elettrica che va dai 7 ai 14 ktep (31 – 61 GWh/anno).

Potenza impianto eolico	N° impianti	h/anno equivalenti	GWh/anno	ktep
3 kW	1,000	1,500	4.5	1
		3,000	9	2.1
2 MW	13	1,000	26	6
		2,000	52	12

Per quanto riguarda la fase successiva di posizionamento delle pale, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha pubblicato nel 2006 le “*Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale – Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica*” che costituiscono un utile riferimento.

5.4 BIOMASSE

5.4.1 Potenzialità

La valorizzazione energetica delle biomasse, realizzata ed organizzata in un contesto di filiera corta, consente il raggiungimento di benefici ambientali (riduzione delle emissioni di CO₂ ed altri gas climalteranti, azioni per la protezione dei suoli) e di benefici socio-economici (sostegno e rilancio delle attività agricole e agro-industriali). Le biomasse sono ritenute una fonte energetica rinnovabile in grado di contribuire efficacemente agli obiettivi internazionali di riduzione delle emissioni di CO₂eq, grazie alla sostituzione dei combustibili fossili tradizionali; se utilizzate in modo corretto secondo criteri di sostenibilità, le biomasse possono diminuire l'impatto ambientale della sistema energetico e consentire un aumento della sicurezza dell'approvvigionamento.

Le biomasse costituiscono un insieme diversificato ed eterogeneo di materiali a matrice organica, ad esclusione dei materiali fossili e delle plastiche, utilizzabili direttamente come combustibili mediante gassificazione, pirolisi, combustione oppure trasformabili in altre sostanze (solide, liquide o gassose) per un più semplice utilizzo negli impianti di conversione per la produzione di energia termica ed elettrica. Esse si caratterizzano per la pluralità delle soluzioni

tecnologiche oggi disponibili e per la complessità della valutazione della disponibilità all'interno del territorio.

A livello europeo, viene data molta importanza allo studio delle filiere di utilizzo delle biomasse e dei prodotti che se ne possono derivare (materiali ed energia). In particolare, sono in corso valutazioni per verificare le condizioni di utilizzo sostenibile delle biomasse, in particolare quelle derivanti da colture dedicate, che prendono in considerazione la provenienza delle biomasse, i costi di approvvigionamento, la sottrazione dei terreni ad altre colture alimentari e l'eventuale necessità di interventi di concimazioni azotate ed irrigazioni per incrementare le produzioni, i consumi energetici per sostenere la filiera, l'impatto dei trasporti, gli effetti sulla fertilità dei suoli e sulla qualità delle acque. L'utilizzo di biomasse derivanti da colture dedicate necessita quindi di una attenta valutazione. Un rischio è che il bilancio energetico ed ambientale complessivo dell'utilizzo di biomasse da colture dedicate sia nullo o addirittura negativo.

Viceversa l'utilizzo di miscele di biomasse costituite da scarti, sottoprodotti e reflui biodegradabili piuttosto che da colture agricole dedicate per la produzione di energia da biogas consente la valorizzazione degli scarti come una risorsa evitando onerosi costi di per le operazioni di smaltimento. I materiali che costituiscono la frazione biodegradabile dei rifiuti rappresentano, per quantità e qualità, un importante flusso di materiali; questo, se correttamente gestito, può da un lato concorrere alla drastica riduzione dello smaltimento in discarica (in linea con quanto fissato dalla Direttiva 99/31/CE), dall'altro permettere il recupero di materia ed energia prima di indirizzarli allo smaltimento.

La grande attenzione verso le potenzialità offerte dallo sfruttamento delle biomasse a livello locale ha spinto la Giunta della Regione Emilia Romagna ad approvare una delibera su "Aspetti della normativa ambientale in relazione agli impianti di biogas di piccola o micro cogenerazione: primi indirizzi agli Enti Locali per uniformare i procedimenti" (Delibera di Giunta – n. 2008/1255 - approvata il 28/7/2008).

Nel contesto della Pianura Padana, un fattore determinante è quello della qualità dell'aria, vista la particolare condizione climatica ed il grande sviluppo economico dell'area. Tenendo in considerazione questo fattore, l'ipotesi di combustione diretta delle biomasse nel territorio della Provincia di Ravenna può risultare poco praticabile, a meno che questa non intervenga in sostituzione di altre modalità di combustione fortemente inquinanti. L'aggiunta di ulteriori emissioni rispetto alla situazione attuale non è consentita dal PPQA della Provincia di Ravenna.

Tenendo in considerazione questo limite, è allora più utile approfondire nel seguito le metodologie che prevedono la produzione di gas a partire dalla biomassa, e successivamente la combustione del solo gas prodotto.

Per quanto riguarda le potenzialità di utilizzo delle biomasse di scarto già disponibili sul territorio, si rimanda ai capitoli del Quadro Conoscitivo relativi alle biomasse.

Per quanto riguarda invece le possibilità in Provincia di Ravenna di prevedere coltivazioni apposite da utilizzare a fini energetici, si rimanda alle Appendici del Quadro Conoscitivo, dove è riportato uno studio specifico elaborato da Centuria-RIT.

5.4.2 Azioni sperimentali svolte

Di seguito sono illustrate le azioni svolte all'interno del progetto SPRI:NT: Spazio Provinciale Ricerca Innovazione – Network Territoriale che la Provincia di Ravenna ha avviato a partire dal 2007 con l'Università di Bologna – Polo Scientifico Didattico di Ravenna e Fondazione Flaminia, che hanno anticipato e consentito di perfezionare la stesura del Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile.

“CENSIMENTO ED INDIRIZZI DI RICICLO DELLE BIOMASSE NELLA PROVINCIA DI RAVENNA”

Soggetti coinvolti: *Provincia di Ravenna, C.I.R.S.A. Centro interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali – Università di Bologna, ARPA sezione di Ravenna.*

La ricerca ha consentito la realizzazione di un censimento delle biomasse presenti sul territorio provinciale e derivanti dalle componenti urbana, agro-industriale, industriale ed artigianale, zootecnica, agricola e forestale, per porre le basi conoscitive per possibili sfruttamenti a fini energetici, e contribuire all'individuazione di distretti energetici.

I dati raccolti per ogni componente territoriale sono stati elaborati, adottando uno schema generale organizzato su tre diversi livelli territoriali (provincia, comprensorio e comune), al fine di presentare un quadro conoscitivo esauriente, al cui interno siano di facile individuazione sia le caratteristiche unificanti il territorio della Provincia di Ravenna, sia le situazioni peculiari che rappresentano le potenzialità di sviluppo per un determinato comune e/o comprensorio. Attraverso l'uso del GIS sono stati generati diversi livelli informativi, da cui è possibile individuare l'ubicazione delle fonti di biomasse, la loro distribuzione ed eventuali nuclei di aggregazione, utilizzabili come strumento tecnico di supporto nella realizzazione di azioni volte alla valorizzazione di tali risorse.

“PR.E.A. – PROGETTO DI RICERCA SPERIMENTALE PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICO-AGRONOMICA DELLE MATRICI ORGANICHE DI DERIVAZIONE AGRO-ZOOTECNICA”

Soggetti coinvolti: *Provincia di Ravenna, C.I.R.S.A. Centro interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali – Università di Bologna, Cooperativa RES Ravenna.*

La sperimentazione ha inteso verificare la sostenibilità di un processo di co-digestione di liquami suinicoli in miscela con biomasse vegetali rappresentate da sorgo zuccherino (*Sorghum saccharatum*) ed erba medica (*Medicago sativa*).

Le analisi di laboratorio su quattro diverse miscele di biomasse, e la sperimentazione in campo, alimentando un impianto pilota di digestione anaerobica di tipo “plug-flow”, che ha previsto un primo test in condizioni mesofile ed un secondo a temperatura più elevata hanno dimostrato come le miscele siano preferibili alla digestione di solo liquame. La separazione solido/ liquido del digestato ha permesso di ottenere un materiale palabile con buone caratteristiche fertilizzanti (rispondenti al D.Lgs 217/06) ed una frazione liquida reimpiegabile all'interno di un ciclo aziendale integrato.

“CONVERSIONE TERMOCHIMICA DI BIOMASSE PER LA PRODUZIONE DI BIOMATERIALI”

Soggetti coinvolti: *Provincia di Ravenna, C.I.R.S.A. Centro interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali – Università di Bologna.*

Nell'ambito delle ricerche sulla Conversione termochimica di biomasse per la produzione di biomateriali è stato realizzato un primo progetto sperimentale per l'individuazione di potenziali intermedi chimici attraverso la pirolisi catalitica della biomassa e dei suoi componenti intermedi. Gli obiettivi principali dell'azione sperimentale erano quelli di:

- mettere a punto procedure analitiche per studiare il comportamento pirolitico della biomassa e valutare le prestazioni di catalizzatori, sia commerciali che prodotti in laboratorio;
- allestire un pirolizzatore da banco per ottenere quantità significative di bio-olio;
- isolare dal bio-olio composti di interesse per lo sviluppo di materiali innovativi.

RISULTATI

Pirolisi analitica e “nanocatalizzatori”

Sono state ottimizzate procedure di microanalisi per investigare l'effetto dei catalizzatori sulla formazione dei prodotti della pirolisi di cellulosa e di altri componenti della biomassa.

Lo studio ha messo in luce la peculiare attività degli ossidi metallici nanopowder (NP) e la loro capacità di influenzare significativamente le rese dei prodotti della pirolisi

Un nuovo intermedio chimico

I risultati provenienti dagli studi in pirolisi analitica sono stati utilizzati per le sperimentazioni con il pirolizzatore da banco. In particolare, le interessanti prestazioni esibite da nanopolveri e mesofasi sono state sfruttate per arricchire il bio-olio da cellulosa del composto LAC. È stato così possibile purificare LAC dal bio-olio e studiarne in dettaglio la struttura molecolare. Considerata l'estrema novità di questo composto, ottenibile da un substrato relativamente economico (cellulosa), e la sua notevole versatilità chimica, gli studi futuri saranno mirati a migliorarne le rese ed il suo grado di purezza. Inoltre è stata prevista la sintesi di nuovi prodotti, fra cui potenziali farmaci ad azione colinergica ed antivirale, catalizzatori per la sintesi asimmetrica, e materiali biocompatibili.

5.4.3 Azioni sperimentali in progetto

“PROGETTO SPERIMENTALE PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICO –AGRONOMICA DELLA FRAZIONE ORGANICA DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI E DEI FANGHI DI DEPURAZIONE”

Soggetti coinvolti: *Provincia di Ravenna, CIRSA – Università di Bologna sede di Ravenna, HERA Ravenna s.r.l.*

La sperimentazione si prefigge lo sviluppo delle conoscenze relativamente alla valorizzazione energetico-agronomica di biomasse di origine urbana, con possibili ricadute sul tessuto imprenditoriale e aziendale che intendano sviluppare cicli produttivi integrati volti allo sfruttamento completo delle frazioni organiche stabilizzate con la digestione anaerobica e prevede la realizzazione delle seguenti fasi:

FASE 1: scelta e caratterizzazione delle frazioni organiche provenienti da raccolta differenziata da testare tra quelle proposte da HERA al fine di individuare quelle che potenzialmente permettono di ottenere migliori rese in termini di produzione di biogas e di riduzione di emissioni gas climalteranti.

FASE 2: verifica dell'ideale rapporto in peso tra frazione organica/ fanghi di depurazione ed individuazione degli eventuali pretrattamenti necessari ad ottenere un materiale avente le caratteristiche ottimali per il processo di digestione.

FASE 3: verifica della capacità di biometanizzazione (test batch) delle miscele e degli effetti di eventuali pretrattamenti applicati con fermentatore di laboratorio su due campagne analitiche condotte rispettivamente in condizioni di mesofilia e di termofilia.

FASE 4: sperimentazione in campo del processo di digestione anaerobica sulle matrici e miscele selezionate con impianto pilota, in condizioni di mesofilia e di termofilia; prove di separazione solido-liquido per testare post-trattamenti utili ad una migliore gestione del digestato ai fini agronomici.

FASE 5: elaborazione dati raccolti e redazione del documento di sintesi

“SVILUPPO ED APPLICAZIONE DI NUOVI COMPOSTI DALLA PIROLISI CATALITICA DELLA CELLULOSA E DI ALTRI COMPOSTI DELLA BIOMASSA”

Soggetti coinvolti: *Provincia di Ravenna, CIRSA – Università di Bologna sede di Ravenna.*

L'attività di ricerca avente come obiettivi l'ottimizzazione delle rese di LAC; lo sviluppo di nuovi catalizzatori per sintesi asimmetriche, sviluppo di prodotti ad attività biologica per uso medicale, ricade nel settore della ricerca pura ed applicata, e potrà riguardare lo sviluppo sperimentale se i risultati individueranno prodotti con proprietà di rilevante interesse. In questo

caso, la conversione pirolitica potrà essere integrata in filiere destinate alla conversione energetica e/ o che richiedono innovazione nelle destinazioni d'uso di scarti di biomassa con sfruttamento completo delle frazioni organiche. I prodotti eventualmente selezionati potranno interessare il settore della chimica fine e delle specialità e in questo caso potranno essere considerati studi di fattibilità tecnica e di sostenibilità ambientale. A tal fine, continueranno le ricerche di possibili aziende ed enti interessati a sviluppare le tematiche oggetto del presente progetto.

5.4.4 Utilizzo energetico delle frazioni a matrice organica di origine urbana, agro-industriale e zootecnica

Il D. Lgs. 387/03 e la Direttiva Comunitaria 2001/77/CE prevedono la valorizzazione delle risorse energetiche locali ed il recupero degli scarti delle filiere produttive come scelte prioritarie per contribuire alla protezione dell'ambiente ed allo sviluppo sostenibile.

Per lo sfruttamento delle biomasse residuali di origine locale, una soluzione tecnologicamente affidabile è rappresentata dai sistemi combinati per il trattamento anaerobico delle biomasse.

Questi sono strutturati come sistemi sequenziali di lavorazione dei materiali ed organizzati nei seguenti comparti:

- ricezione e stoccaggio;
- condizionamento (regolazione del contenuto di umidità, riduzione di pezzatura, ecc);
- alimentazione del reattore di digestione anaerobica (ad introduzione diretta con coclea, con pistone, a flusso,...);
- permanenza all'interno del reattore (miscelato e termostato);
- eventuale separazione del materiale digerito in una frazione solida da stabilizzare definitivamente tramite compostaggio aerobico e in una frazione liquida da valorizzare tramite finissaggio con utilizzo di fertirrigazione agricola.

Impianti così costituiti sono in grado di trattare diverse tipologie di substrati, dai fanghi di depurazione agli scarti di lavorazione delle industrie agro-alimentari, dalle frazioni biodegradabili dalla raccolta differenziata R.S.U e R.S.A., ai reflui zootecnici.

La valorizzazione delle matrici organiche per la produzione di biogas mediante i processi microbiologici in assenza di ossigeno, di idrolisi, acidogenesi, acetogenesi e metanogenesi consentono di sfruttare la reazione del C in CH_4 e CO_2 per la produzione di energia. I processi di biometanazione consentono inoltre di disinquinare e stabilizzare la parte organica delle frazioni biodegradabili poiché le sostanze fermentescibili vengono trasformate in biogas.

Le metodiche che prevedono unicamente la fermentazione aerobica invece comportano la trasformazione del carbonio organico in CO_2 attraverso il consumo di energia.

I principali vantaggi e svantaggi dei due processi a confronto possono essere sintetizzati come segue:

- la digestione anaerobica produce energia rinnovabile (biogas) a fronte della digestione aerobica che consuma energia;
- gli impianti anaerobici sono in grado di trattare tutte le tipologie di rifiuti organici, indipendentemente dal contenuto di umidità a differenza del compostaggio che richiede un certo tenore di sostanza secca nella miscela di partenza;
- la digestione anaerobica migliora nettamente il bilancio energetico dell'impianto in quanto nella fase anaerobica si produce un surplus di energia rispetto al fabbisogno dell'intero impianto;
- attraverso la digestione anaerobica si ottiene una riduzione delle emissioni di gas climalteranti;

- la digestione anaerobica consente un migliore controllo dei problemi odorigeni, in quanto nel reattore chiuso le emissioni gassose rappresentate dal biogas non vengono rilasciate in atmosfera, ma sono utilizzate per produrre energia. Il digestato che rimane dopo la produzione di biogas è già un materiale semistabilizzato;
- la digestione anaerobica prevede un minor impegno di superficie a parità di rifiuto trattato, pur tenendo conto delle superfici necessarie per il post-trattamento aerobico; questo si verifica grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica. (fonte: Piccinini S., 2007).

Nella Figura 13 si riporta a titolo di esempio un possibile schema di ciclo di trattamento integrato anaerobico/aerobico di rifiuti organici di varia provenienza (urbana, agroindustriale e zootecnica).

La resa in termini di biogas di tali impianti dipende dal tipo di substrato utilizzato e dal regime di temperatura applicato: rese particolarmente elevate sono state ottenute in regime termofilo (55°C circa), sebbene il regime più diffuso sia quello mesofilo (35 °C circa), per la maggior facilità di gestione e per le diffuse esperienze maturate nel settore.

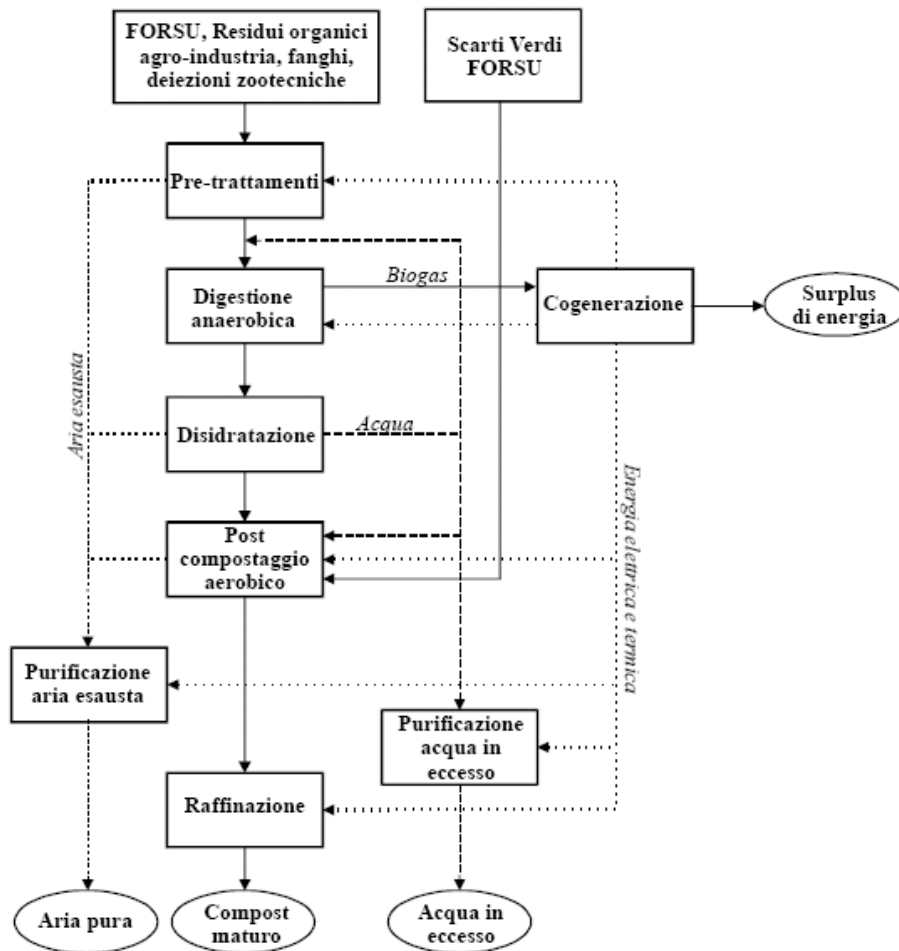


Figura 13. Schema del ciclo di trattamento integrato anaerobico/aerobico (Fonte: Piccinini S. CRPA, 2007)

5.4.5 Norme relative agli impianti di produzione biogas

Per quanto riguarda le norme che disciplinano gli impianti di produzione di biogas attraverso la digestione anaerobica di biomasse dedicate, biomasse residuali di colture agricole, reflui

zootecnici, rifiuti organici da raccolta differenziata o da selezione meccanica di RSU, da fanghi di depurazione di acque reflue civili ed agroindustriali, scarti di lavorazione agroalimentari, sono le seguenti:

1. il D.Lgs. 387/ 2003 norma la costruzione e gestione di impianti e si applica agli impianti che producono *energia elettrica ma non termica* da fonti rinnovabili e la sua applicazione è espressamente prevista per l'iscrizione al GSE come impianto IAFR finalizzata alla riscossione dei Certificati Verdi come da Decreto Ministero Attività Produttive del 24/10/2005;
2. il D. Lgs. 152/ 2006, norma nella Parte IV tutte le operazioni di raccolta e stoccaggio, recupero, smaltimento che coinvolgono flussi di materiali classificati come rifiuti, non trova quindi applicazione agli impianti che trattano biomasse non classificate "rifiuti". I residui derivanti dall'industria agro-alimentare sono classificabili come "sottoprodotti" ai sensi dell'art. 183, lettera p, del D. Lgs. n. 4/ 2008, correttivo del D.Lgs: 152/ 06. In riferimento a tali argomentazioni si cita anche la Comunicazione della Commissione CE del 21/ 02/ 07 COM 2007 – 59 definitivo;
3. il D. Lgs. 152/ 2006, norma nella Parte V le emissioni in atmosfera anche degli impianti di digestione anaerobica con le seguenti esclusioni: impianti di combustione di potenza termica nominale inferiore o uguale a 3 MW alimentati a biogas non proveniente da "rifiuti" di cui all'Allegato X alla parte V ai sensi dell'art. 269 comma 14, lettera e; impianti di combustione di potenza termica nominale inferiore o uguale a 3 MW alimentati a biogas da "rifiuti", se ubicati in impianti di smaltimento rifiuti e attività di recupero in procedura semplificata di cui alla Parte IV (art. 269 comma 14 lettera d). Le domande di autorizzazione devono essere inoltrate prima di procedere alla installazione/ realizzazione di impianto che produce emissioni art 269, commi da 1 a 7); il rilascio di autorizzazione che consente di realizzare e gestire a conclusione della Conferenza dei Servizi (art 269, comma 3);
4. la Parte V del D. Lgs. 152/ 2006 e il D.Lgs. 387/ 2003 prevedono la possibilità di effettuare una procedura di "Autorizzazione Unica", in realtà poiché gli impianti di produzione di biogas da "non rifiuti" non sono obbligati all'iter della Conferenza dei servizi non seguono tale iter autorizzativi:
 - a. l' "Autorizzazione Unica" alla costruzione e gestione prevede il rispetto delle norme urbanistiche, norme ambientali, di sicurezza;
 - b. rispetto requisiti per il rilascio della autorizzazione alle emissioni dell'impianto di cogenerazione biogas (vedi punto 3);
 - c. "comunicazione ai sensi norma regionale effluenti zootecnici (D.M. 07/ 04/ 06) per stoccaggio (D. Lgs. 372/ 99), trattamento effluenti zootecnici ed uso agronomico o domanda AIA se sopra soglia IPPC;
5. la Legge n. 244/ 2007, all' art. 2, comma 161 (legge finanziaria 2008), ad integrazione dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 introduce potenze di soglia per le diverse forme di energia rinnovabile interpretate come valori massimi al di sotto dei quali non è necessaria alcuna autorizzazione alla costruzione e gestione dell'impianto che per il biogas è indicato pari a 250 kWe;
6. il comma 158 dell'art. 2 Legge n. 244/ 2007 indica per tali impianti l'applicazione della disciplina della denuncia di inizio attività (DIA) di cui agli artt 22, 23 del Testo Unico in materia di edilizia (DPR 380/01);

Altre norme disciplinano il trasporto, l'uso agronomico del digestato, requisiti igienico-sanitari:

7. Deliberazione dell'Assemblea Legislativa 16 gennaio 2007 n. 96 della Regione Emilia-Romagna per disciplina del trasporto;
8. Regolamento CE 1774/ 02 e successive mod. e integr. se si trattano sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano (requisiti igienico-sanitari).

Come appare evidente è necessaria una "armonizzazione delle norme", a tale riguardo la Giunta della Regione Emilia Romagna ha approvato una delibera su "Aspetti della normativa ambientale

in relazione agli impianti di biogas di piccola o micro cogenerazione: primi indirizzi agli Enti Locali per uniformare i procedimenti” (Delibera di Giunta – n. 2008/1255 - approvata il 28/7/2008) di regolamentazione degli atti autorizzativi per gli impianti a fonti rinnovabili.

5.5 IDROELETTRICO E MINI-IDROELETTRICO

5.5.1 Potenzialità di sviluppo

Recentemente la Regione Emilia Romagna ha elaborato la bozza di una Delibera di Giunta relativa ai requisiti che devono avere i nuovi impianti idroelettrici per limitarne gli impatti sul patrimonio idrico della Regione, ed in particolare sulla qualità dei corsi d'acqua.

La Regione si propone di incentivare gli impianti che sfruttano le acque che scorrono nei canali irrigui (uso plurimo della risorsa idrica) ed i salti esistenti nella rete acquedottistica.

La Regione, inoltre, ha inserito nella Delibera una serie di indicazioni per la realizzazione di nuovi impianti, vincolanti per il rilascio della concessione di derivazione di acqua pubblica: è stata individuata una distanza minima di 1 km tra la nuova derivazione e quelle ad uso idroelettrico già esistenti; la costruzione di nuovi sbarramenti è accettata solo quando tali opere risultino necessarie o funzionali per la difesa idraulica o siano già state programmate da enti competenti; verranno favoriti i progetti che prevedono un elevato rapporto tratto sotteso/ acqua lasciata defluire; andrà infine garantito che le caratteristiche qualitative del corpo idrico non subiscano modifiche.

Applicando queste indicazioni alla Provincia di Ravenna, si possono fare le seguenti osservazioni:

- la parte collinare del territorio è limitata e non raggiunge altitudini significative, ed i fiumi (in particolare Marzeno e Lamone) presentano già grossi problemi estivi di deficit idrico;
- risulta molto interessante lo sfruttamento dei canali già esistenti, dei salti delle reti acquedottistiche, degli scarichi dei depuratori ed il recupero di antichi mulini;
- vista la presenza industriale nel territorio, con poli anche di grandi dimensioni, sarebbe interessante valutare la possibilità di installare impianti mini-micro centrali idroelettriche sugli scarichi delle acque utilizzate per il raffreddamento.

Per valutare la fattibilità di questi utilizzi, saranno necessari studi specifici che tengano in considerazione tutti i passaggi della progettazione e realizzazione di un impianto: topografia e geomorfologia del sito, valutazione della risorsa idrica e del suo potenziale energetico, selezione del sito e schema base d'impianto, turbine idrauliche, generatori elettrici e loro regolazione, Studio d'Impatto Ambientale e misure di mitigazione, valutazione economica del progetto e possibilità di finanziamento, ambito istituzionale e procedure amministrative per l'ottenimento delle autorizzazioni.

Con una valutazione molto approssimata, si può ipotizzare l'installazione nel territorio di alcune centrali micro idroelettriche (turbine, ruote idrauliche o viti di Archimede) per una potenza di 7/8 kW ciascuna.

Per gli impianti installati su canali e corsi d'acqua si possono prevedere circa 200 giorni di funzionamento/ annui, per tenere conto delle condizioni sempre più frequenti di scarsità d'acqua. Gli impianti posizionati a valle di industrie o depuratori, invece, hanno un flusso garantito praticamente tutto l'anno. Prevedendo 3/ 5 impianti su canali e corsi d'acqua e 8/ 12 impianti su scarichi industriali e/ o di depuratori, si potrebbe ottenere la produzione da fonti rinnovabili indicata nella Tabella VII e riassumibile in un minimo di 131 tep (571 MWh/anno) ed un massimo di 201 tep (874 MWh/anno).

Tabella VII. Stima delle potenzialità di installazione di micro-impianti idroelettrici in Provincia di Ravenna

Impianti micro-idroelettrici 7 kW	N° impianti	N° giorni funzionamento	MWh / anno	tep
Impianti su canali e corsi d'acqua	3	200	101	23
	5		168	39
Impianti su scarichi industriali e depuratori	8	350	470	108
	12		706	162

5.6 GEOTERMIA

5.6.1 Potenzialità geotermiche nel territorio della Provincia di Ravenna

Dagli atlanti di flusso di calore nel sottosuolo (a scala europea) che valutano l'energia geotermica presente risulta come, a basso dettaglio, il territorio della Provincia di Ravenna abbia un sottosuolo “freddo”, cioè con un basso potenziale per lo sfruttamento dell'energia geotermica ai fini di produrre elettricità o per gli altri utilizzi che richiedono temperature elevate (Figura 14 e Figura 15).

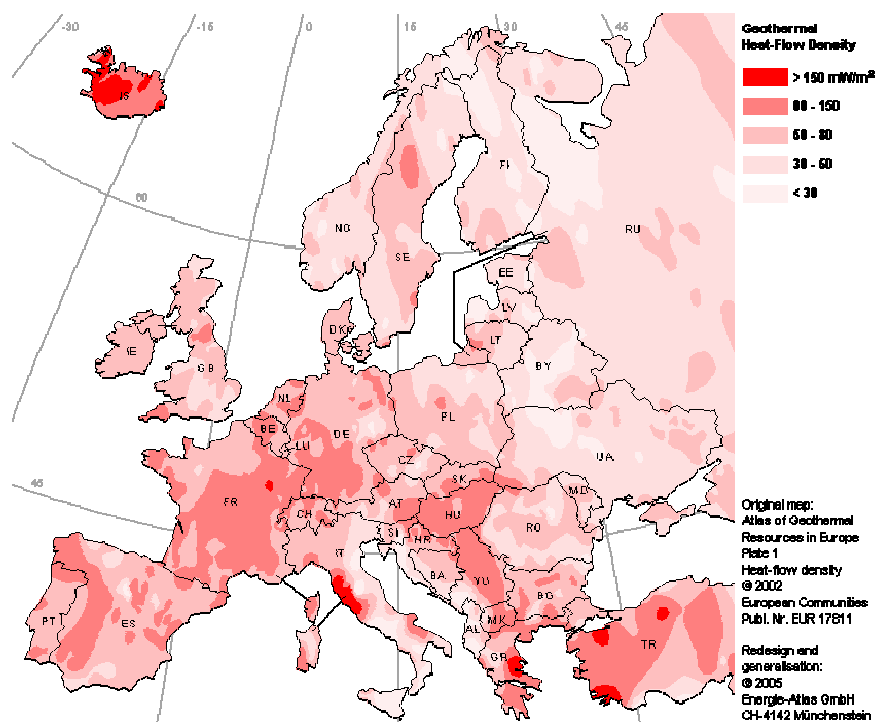


Figura 14. Energia geotermica in Europa (Fonte: GENI Global Energy Network Institute)



Figura 15. Potenziale geotermico in Europa. I colori indicano differenti potenzialità di sfruttamento dell'energia geotermica: rosso = potenziale eccellente; arancio = potenziale molto alto; giallo = potenziale medio-alto; verde = potenziale limitato; blu = basso potenziale) (Fonte: *GeothermalCentre Bochum, elaborazione da "Atlas of Geothermal Resources in Europe".*)

La Regione Emilia Romagna ha condotto una “Analisi preliminare per la valutazione del potenziale geotermico in Emilia Romagna”, che riporta come in Emilia Romagna non siano presenti fonti geotermiche ad alta entalpia, cioè con temperature maggiori di 150 °C, direttamente utilizzabili per la produzione di energia elettrica; tuttavia nell'Appennino emiliano-romagnolo e nella pianura sono presenti sorgenti termali e pozzi con anomalie termiche positive, indicativi di sistemi a bassa entalpia che possono essere sfruttati per usi diretti del calore. Ad esempio, a Ferrara e a Bagno di Romagna lo sfruttamento di questi serbatoi geotermici a bassa entalpia ha permesso l'uso diretto del calore per il teleriscaldamento e la balneologia. Altre applicazioni sono possibili in campo industriale e in agricoltura.

Le zone di maggiore interesse individuate dalla Regione Emilia Romagna per ulteriori approfondimenti sembrano essere la finestra tettonica di Bobbio e della val d'Aveto, la finestra tettonica di Salsomaggiore e la zona del PTF fino alla val Secchia, la finestra tettonica e la faglia dell'alta Val Parma (Miano e zona sud-ovest), la zona di faglia e la finestra tettonica dell'alta val Secchia, la finestra tettonica di Gova e la faglia della 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, tutto l'arco delle Pieghe Ferraresi e il fronte settentrionale delle Pieghe Romagnole, l'alto delle Pieghe Emiliane, tra Reggio Emilia e l'Arda, il margine appenninico-padano tra la Val Secchia e la Val Savena e tra la Val Trebbia e la Val d'Arda, la media Val Taro e l'Appennino riminese.

Di tutte queste aree, la Provincia di Ravenna è interessata solo parzialmente per il territorio di Castel Bolognese e Faenza al margine tra Appennino e Pianura Padana. La Regione prevede

comunque la necessità di nuove ricerche, studi e campionamenti per acquisire informazioni dettagliate, prima di poter accertare una reale potenzialità di utilizzo.

Un diverso ragionamento va fatto per le **pompe di calore** che sfruttano il calore naturalmente presente nel sottosuolo (temperatura costante per tutto l'anno, una volta superati i primi metri di profondità). Tali impianti sono installabili in qualunque contesto dove sia presente una superficie libera per l'inserimento delle sonde geotermiche. Le pompe di calore costituiscono una valida alternativa ai sistemi di riscaldamento tradizionali, soprattutto in caso di nuovi edifici o di grandi ristrutturazioni, e presentano il vantaggio di poter essere utilizzate, se opportunamente progettate, sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo (si veda il capitolo relativo del Quadro Conoscitivo).

Se si vuole quantificare il potenziale di installazione di pompe di calore nel territorio della Provincia di Ravenna, si deve considerare che, tranne la disponibilità di spazio per l'inserimento delle sonde, non ci sono altri vincoli territoriali alla realizzazione di questi impianti. Di conseguenza, i limiti saranno imposti dalla densità di edifici, dalla frequenza con cui vengono effettuati interventi di ristrutturazione, dal ritmo di edificazione.

5.7 MAREE E MOTO ONDOSI

L'energia del moto ondoso è una fonte di recente sperimentazione in vari progetti europei di ricerca nel campo energetico, utilizzando varie tecnologie: turbine Pelamis, impianto a colonna d'acqua oscillante, turbine sottomarine.

In Italia le potenzialità di tale fonte, che ha prospettive di sviluppo per il lungo termine, sono abbastanza limitate. Il sito più promettente per l'utilizzo delle correnti è lo Stretto di Messina, dove è in esercizio sperimentale da alcuni anni un sistema basato su una turbina ad asse verticale (Kobold, della società Ponte di Archimede), che ha una potenza di 40 kW ed è stato allacciato alla rete elettrica nel 2006.

5.8 EFFICIENZA ENERGETICA

5.8.1 Efficienza energetica degli edifici

I dati relativi al numero e all'epoca di costruzione degli edifici sono stati desunti dal "14° Censimento ISTAT della popolazione e delle abitazioni" del 2001, e dal Piano Strutturale Associato dei Comuni appartenenti alla Associazione Intercomunale della Bassa Romagna, dal Piano Strutturale Associato dei Comuni dell'ambito Faentino e dal Piano Strutturale Comunale di Ravenna per quanto riguarda i tassi di edificazione.

Si sono presi in considerazione gli edifici ad uso abitativo, ed in Figura 16 è mostrata la composizione percentuale del parco edifici per ciascun comune della Provincia. In questo modo non si valuta il numero complessivo di edifici ma ci si riferisce ad una stessa scala di valutazione. Si può evidenziare come nei Comuni di Brisighella e Casola Valsenio la metà degli edifici risalga a prima del 1945, ad indicare come lo sviluppo edilizio in tempi più recenti, e dagli anni '70 in particolare, sia stato contenuto. In situazione opposta è il comune di Sant'Agata sul Santerno, dove gli edifici costruiti dopo il 1991 costituivano al 2001 ben il 20% del totale. Altri comuni con un parco edilizio "giovane" sono Castel Bolognese, Cervia e Ravenna. In tutti i comuni risulta evidente come una frazione rilevante del parco edilizio (dal 20 al 50%) risalga al periodo 1946-1971.

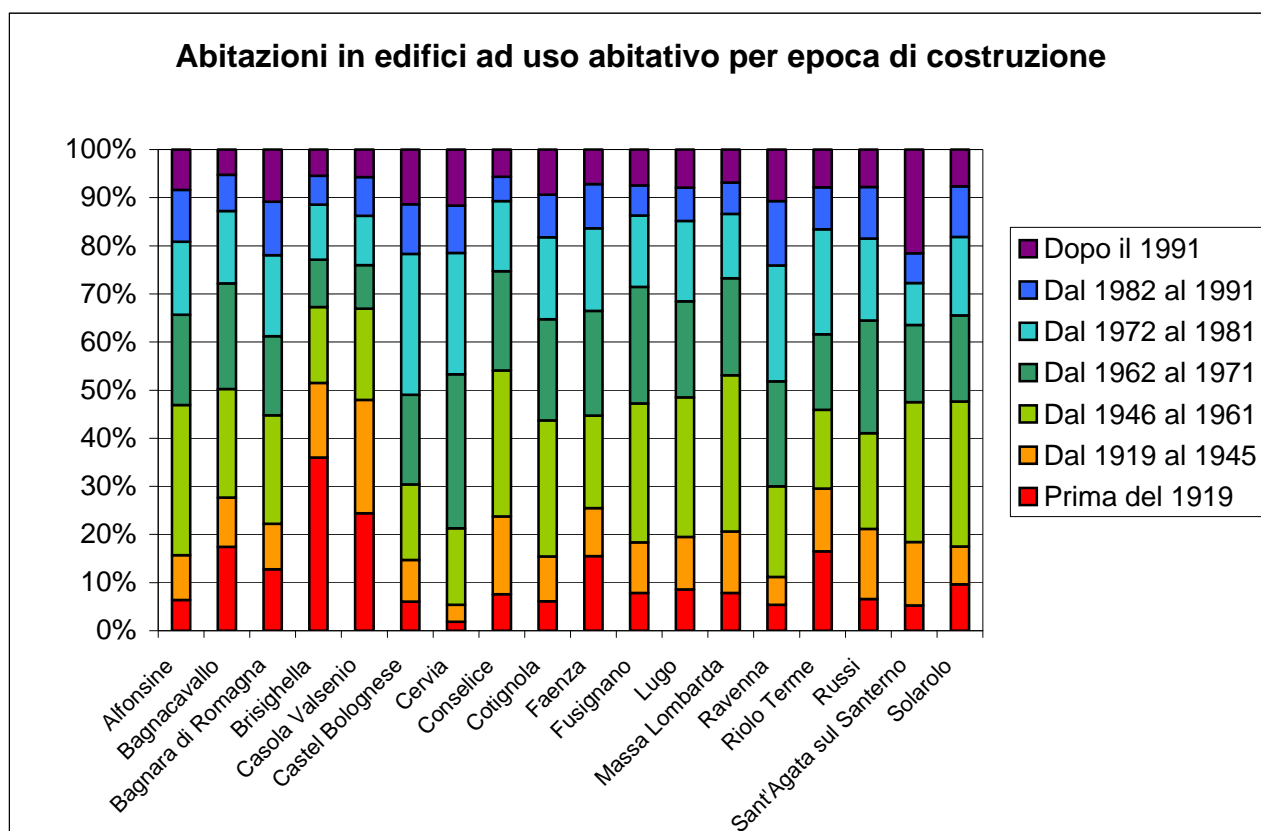


Figura 16. Abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione (Fonte: ISTAT).

Lo studio “Elaborazione di standard di qualità per edifici ad alta qualità energetica” realizzato nel 2004 da ARPA Lombardia, ANIT e Rete di Punti Energia, finalizzato alla definizione di criteri per identificare gli edifici caratterizzati da un’alta qualità energetica e alla valutazione degli extra costi di costruzione e dei benefici connessi, fornisce dei fattori medi di consumo per le abitazioni, in funzione dell’anno di edificazione. I consumi medi utilizzati sono riportati in Tabella VIII.

Utilizzando una dimensione standard per tutti gli appartamenti pari a 100 mq, si ottengono per i comuni della Provincia i consumi per il riscaldamento mostrati in Tabella IX.

Tabella VIII. Consumi medi (kWh/m²) per il riscaldamento delle abitazioni, in base all’epoca di costruzione (Fonte: ARPA Lombardia, 2004)

Tabella 1 – Fabbisogno energetico specifico per diverse tipologie edilizie e diverse epoche di costruzione ARPA Lombardia [2004]		Epoca di costruzione						
Fabbisogno energetico specifico per unità di superficie, espresso in kWh/m²	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	
Villetta 1-2 unità abitative	249	221	194	178	148	131	124	
Palazzina piccola 3-15 unità ab.	207	185	164	152	126	112	106	
Palazzina grande 16-30 unità ab.	189	171	151	140	115	103	97	
Edificio a torre >31 unità ab.	151	141	127	119	96	85	81	

Tabella IX. Consumi stimati per il riscaldamento in base all'epoca di costruzione degli edifici in kWh (Fonte: *elaborazione su dati ISTAT e ARPA Lombardia*)

COMUNI	Consumi medi (ipotizzando per tutte le abitazioni una superficie di 100mq e i consumi di un a"palazzina piccola" secondo le categorie ARPA)								Totale con il livello "C" di CasaClima
	Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	Totale	
Provincia di Ravenna									
Alfonsine	6,727,500	8,861,500	26,141,600	14,592,000	9,765,000	6,182,400	4,536,800	76,806,800	37,938,460
Bagnacavallo	25,233,300	13,264,500	25,830,000	23,301,600	13,267,800	5,880,000	3,900,800	110,678,000	51,865,800
Bagnara di Romagna	1,945,800	1,295,000	2,722,400	1,839,200	1,562,400	918,400	848,000	11,131,200	5,468,540
Brisighella	27,551,700	10,619,000	9,577,600	5,532,800	5,342,400	2,497,600	2,130,600	63,251,700	27,461,420
Casola Valsenio	7,327,800	6,327,000	4,510,000	1,991,200	1,864,800	1,310,400	879,800	24,211,000	10,759,000
Castel Bolognese	4,222,800	5,420,500	8,724,800	9,576,000	12,474,000	3,931,200	4,070,400	48,419,700	25,109,280
Cervia	7,886,700	13,616,000	54,169,200	100,867,200	65,759,400	22,926,400	25,588,400	290,813,300	153,861,120
Conselice	6,147,900	11,655,000	19,466,800	12,220,800	7,194,600	2,217,600	2,332,000	61,234,700	28,989,940
Cotignola	3,477,600	4,736,000	12,775,600	8,785,600	5,909,400	2,721,600	2,734,800	41,140,600	20,412,420
Faenza	73,857,600	42,346,500	72,717,600	75,969,600	49,732,200	23,688,000	17,511,200	355,822,700	170,682,260
Fusignano	5,154,300	6,160,500	15,006,000	11,628,000	5,922,000	2,240,000	2,491,000	48,601,800	23,499,140
Lugo	24,570,900	27,861,000	65,829,600	41,967,200	29,030,400	10,729,600	11,617,600	211,606,300	102,588,920
Massa Lombarda	6,147,900	8,972,500	20,204,800	11,628,000	6,400,800	2,766,400	2,766,600	58,887,000	28,158,900
Ravenna	87,498,900	84,082,500	243,179,200	261,333,600	238,455,000	118,137,600	89,336,800	1,122,023,600	583,909,480
Riolo Terme	8,694,000	6,142,000	6,822,400	6,080,000	6,980,400	2,497,600	2,109,400	39,325,800	18,876,480
Russi	6,396,300	12,561,500	15,284,800	16,659,200	10,004,400	5,622,400	3,858,400	70,387,000	34,695,920
Sant'Agata sul Santerno	1,097,100	2,460,500	4,821,600	2,462,400	1,108,800	694,400	2,310,800	14,955,600	7,494,200
Solarolo	3,374,100	2,442,000	8,314,800	4,590,400	3,452,400	1,982,400	1,367,400	25,523,500	12,495,280
Totale	325,750,932	284,952,910	653,064,728	647,686,288	502,679,772	229,960,640	191,214,248	2,835,309,518	1,344,266,560

Per poter confrontare i consumi ottenuti con uno "standard di qualità" per gli edifici, i riferimenti più adeguati sono le classi di consumo energetico degli edifici, fissati nel Decreto 11 marzo 2008 nel contesto del pacchetto di norme sulla certificazione energetica degli edifici. Per poter individuare il proprio valore di riferimento, però, è necessario conoscere la zona climatica, i gradi giorno, il rapporto S/ V dell'edificio e la tipologia di edificio. In questo caso, visto che si tratta di un calcolo sommario riferito a tutti gli immobili presenti in Provincia, si è preferito utilizzare un'altra scala, che richieda un minor dettaglio di dati in ingresso. Il riferimento saranno quindi le classi energetiche definite per la certificazione "CasaClima", che rappresenta il primo sistema di certificazione istituito in Italia, antecedentemente al D.Lgs. 192/ 05, e che tiene conto della qualità dell'involucro edilizio anche se non considera il tipo di impianto termico.

Le classi di consumo individuate da CasaClima sono mostrate in Figura 17. Per effettuare la valutazione delle potenzialità di miglioramento del patrimonio edilizio della Provincia di Ravenna, si è utilizzata la classe C di CasaClima, che prevede un consumo massimo di 70 kWh/ (m²*a). Esaminando la Tabella VIII che mostra i Consumi medi (kWh/ m²) per il riscaldamento delle abitazioni, in base all'epoca di costruzione (Fonte: *ARPA Lombardia, 2004*), si nota come tutte le categorie presenti abbiano consumi medi più alti, da un massimo di 249 kWh/(m²*a) per le villette costruite prima del 1919 ad un minimo di 81 kWh/ (m²*a) per grandi condomini costruiti dopo il 1991.

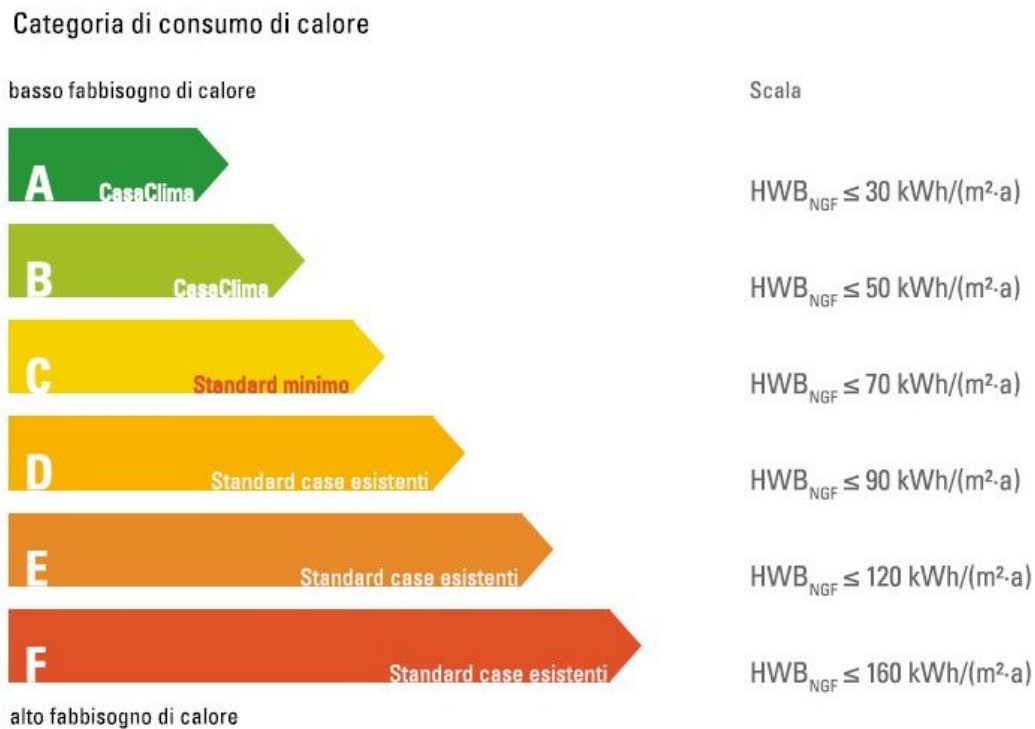


Figura 17. Classi CasaClima di consumo energetico per il riscaldamento delle abitazioni (Fonte: *CasaClima, Provincia di Bolzano*)

Nell'ipotesi che tutti gli edifici della Provincia vengano portati alla classe CasaClima "C", i consumi per il riscaldamento sarebbero quelli indicati nell'ultima colonna della Tabella IX, con un risparmio percentuale che a seconda del comune oscilla intorno al 50% (Figura 18). Si tratta di un risparmio considerevole, anche se il calcolo approssimativo non tiene conto:

- degli edifici già oggetto di ristrutturazione;
- della reale possibilità di intervento sugli edifici stessi.

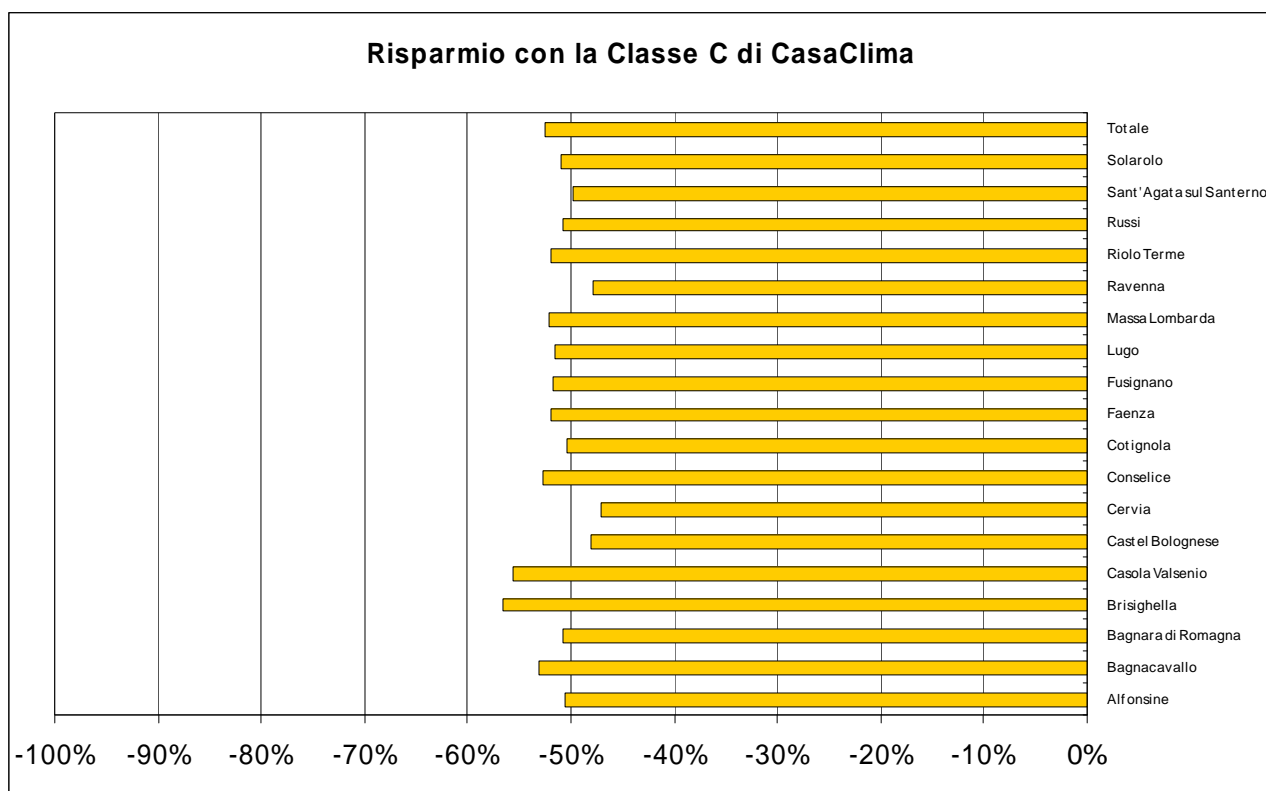


Figura 18. Potenzialità di risparmio per il riscaldamento energetico degli edifici, ipotizzando per tutto il parco edifici il raggiungimento della classe “C” del sistema di certificazione energetica CasaClima (*Elaborazione CIRSA su dati ISTAT, ARPA Lombardia e CasaClima*)

Di conseguenza, rispetto alla condizione reale, quella descritta è sicuramente sovrastimata.

Al risparmio sul patrimonio edilizio esistente, vanno però sottratti i consumi derivanti dalle nuove abitazioni.

Dai Piani Strutturali Comunali si deduce il tasso di edificazione medio per il periodo 1991-2001 (Tabella X), pari all'8% di crescita delle aree edificate. Anche qui si osservano grandi differenze tra comuni, con una crescita massima a Sant'Agata sul Santerno (+26%) ad una diminuzione del 3% a Brisighella.

Tabella X. Tasso di edificazione nei Comuni della Provincia di Ravenna per il periodo 1991-2001

(Fonte: *elaborazione CIRSA su dati ISTAT e PSC*)

	Variazione 1991-2001
Alfonsine	9%
Bagnacavallo	6%
Bagnara	11%
Brisighella	-3%
Casola	15%
CastelBolognese	15%
Conselice	4%
Cotignola	3%
Faenza	8%
Fusignano	12%
Lugo	10%
Massalombarda	4%
Riolo	17%
Russi	12%
S.Agata	26%
Solarolo	13%
Totale	8%

Per il Comune di Faenza è disponibile il dato sulle nuove edificazioni fino al 2006, che permette di calcolare un fattore di crescita del 2 / 2.5% annuo. Mantenendo il tasso di crescita per il decennio 1991-2001 (che probabilmente sottostima gli andamenti reali, vista la crescita nel Comune di Faenza per il periodo 2001-2006), è possibile calcolare in modo approssimato i consumi delle nuove abitazioni, prevedendo una superficie media di 100 m² ed una classe di consumo "C" secondo le categorie CasaClima.

Il confronto tra il risparmio massimo ottenibile passando alla classe C sugli edifici esistenti ed i consumi dei nuovi edifici evidenzia come il risparmio totale sia ampiamente maggiore dei nuovi consumi (Tabella XI e Figura 19). In particolare, i nuovi consumi oscillano tra il 3 ed il 24% del totale potenzialmente risparmiabile.

Questo permette di quantificare gli interventi di efficientamento energetico necessari per far sì che i consumi delle nuove edificazioni del periodo 2001-2011 siano completamente compensati dal risparmio sugli edifici esistenti, in modo da avere in totale una variazione nulla dei consumi per il riscaldamento nel settore residenziale rispetto ai valori attuali. Se si desiderasse ottenere una diminuzione dei consumi per il settore, allora le percentuali calcolate sono la soglia minima da rispettare.

Tabella XI. Percentuale dei consumi delle nuove abitazioni (periodo 2001-2011) rispetto al risparmio ottenibile sugli edifici precedenti al 2001 col passaggio alla classe energetica "C"
(Elaborazione CIRSA)

Comune	Percentuale dei consumi delle nuove abitazioni (periodo 2001-2011) rispetto al risparmio ottenibile sugli edifici precedenti al 2001 col passaggio alla classe energetica "C"
Alfonsine	8%
Bagnacavallo	5%
Bagnara di Romagna	10%
Brisighella	abitazioni in diminuzione
Casola Valsenio	12%
Castel Bolognese	15%
Cervia	8%
Conselice	3%
Cotignola	3%
Faenza	7%
Fusignano	10%
Lugo	9%
Massa Lombarda	3%
Ravenna	8%
Riolo Terme	15%
Russi	11%
Sant'Agata sul Santerno	24%
Solarolo	11%

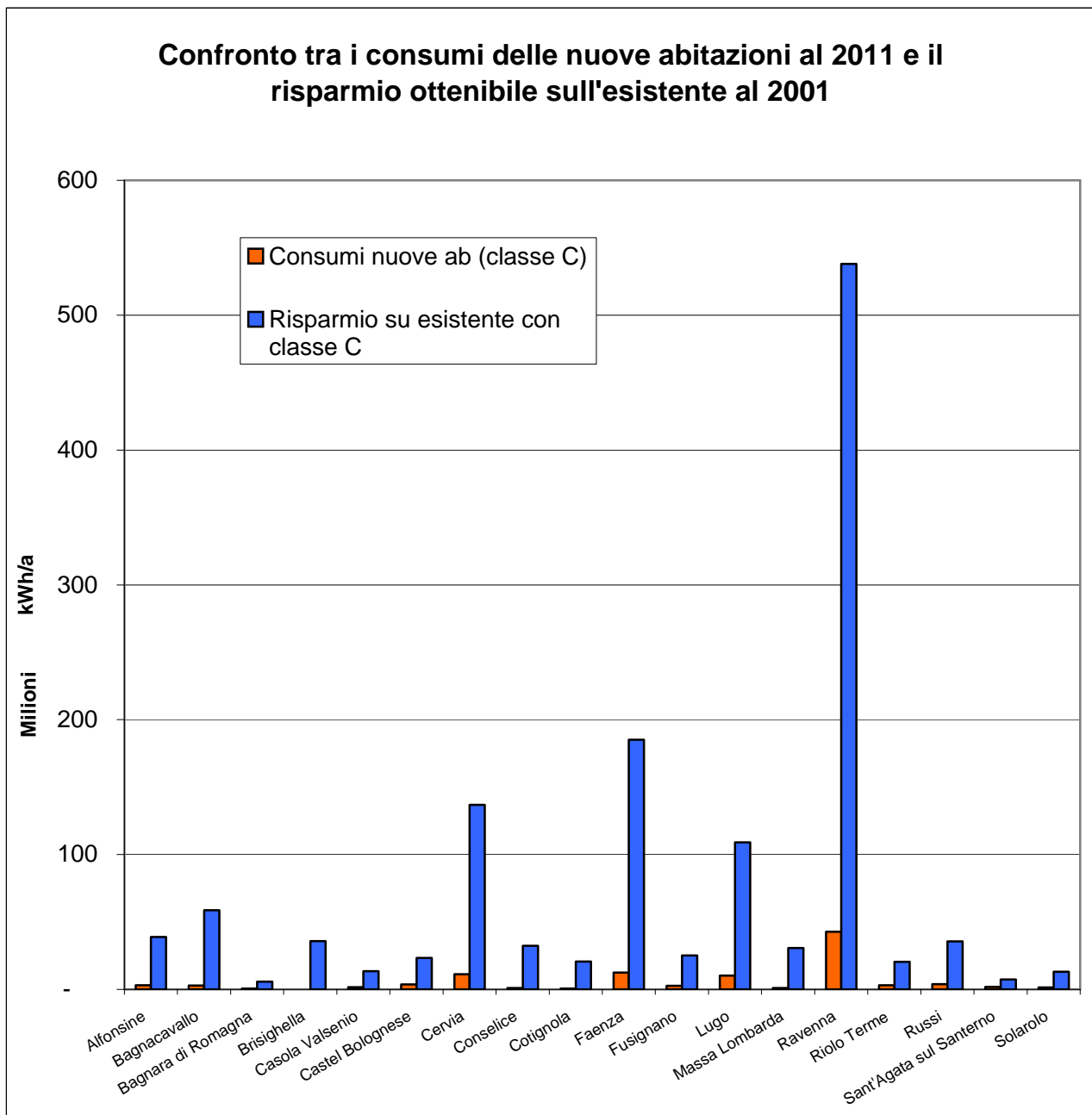


Figura 19. Confronto tra i consumi delle nuove edificazioni (2001-2011) ed il risparmio ottenibile sull'edificato esistente con un passaggio alla classe "C" (Elaborazione CIRSA)

5.8.2 Teleriscaldamento

Il teleriscaldamento urbano è un servizio locale di interesse pubblico volto ad assicurare il servizio energetico ad una utenza collettiva locale conseguendo risultati di risparmio energetico, uso razionale e valorizzazione delle risorse energetiche disponibili nel territorio, tutela dell'ambiente. Il teleriscaldamento urbano è un sistema integrato preposto al trasporto ed alla consegna dell'energia termica prodotta da una o più centrali di produzione ad una pluralità di edifici per impieghi connessi prevalentemente con gli usi igienico-sanitari e la climatizzazione, il riscaldamento, il raffrescamento, il condizionamento degli ambienti ad uso civile ed industriale. A questo proposito, la crescente richiesta di energia elettrica, derivante dalla massiccia diffusione di impianti di raffrescamento, rende prioritaria la tipologia di impianti di teleriscaldamento abbinati al raffrescamento/condizionamento estivo. In tal modo, oltre a incidere positivamente sulla minore richiesta di energia elettrica, si migliorerebbe ulteriormente l'efficienza degli impianti e il

loro impatto sull'ambiente. La cessione dell'energia termica a soggetti terzi è regolata da contratti di somministrazione volti a disciplinare le condizioni tecniche ed economiche di fornitura del servizio sulla base di un sistema tariffario certo e trasparente, garantendo, in condizioni di economicità e redditività, adeguati livelli di efficienza del servizio. La diffusione sul territorio del servizio si deve sviluppare in sintonia con gli indirizzi di pianificazione territoriale ed urbanistica nonché di politica energetica dell'Ente locale. Le potenzialità diffuse del teleriscaldamento sono legate alla flessibilità e modularità del sistema, per cui il servizio ben si adatta a piccoli comuni, quartieri, insiemi di edifici civili ed industriali in grado di esprimere una domanda di calore sufficientemente concentrata e costante nel tempo, con la possibilità di estendere il servizio a nuove utenze in tempi successivi. Gli aspetti di relazione con l'utenza (telecontrollo, telegestione per la termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa, dispositivi modulanti la regolazione della temperatura ambiente dei singoli locali, telelettura dei consumi, interventi su malfunzionamenti, tariffazione ecc.) sono essenziali per il successo del servizio; ad essi va dedicata un'attenzione non minore di quella rivolta agli aspetti più propriamente energetici.

L'Associazione Italiana Riscaldamento Urbano (AIRU) pubblica un annuario che contiene l'elenco degli impianti di reti e teleriscaldamento presenti in Italia. Nell'annuario 2006 non sono elencati impianti in Provincia di Ravenna. Da fonti locali, risulta esistere una rete a Ravenna, composta da tre nuclei, le cosiddette isole, realizzate contestualmente a nuove lottizzazioni, nel caso della zona industriale Bassette sud e del polo Lama sud, e a opere di riqualificazione nell'ambito del centro storico. I tre nuclei sono serviti da centrali termiche di potenza compresa tra 1900 e 900 kW. I tre nuclei sono al servizio di aree industriali o di edifici pubblici e privati del centro storico. A Faenza, inoltre, sono in corso di realizzazione progetti di piccole reti di teleriscaldamento che portino il calore in eccesso delle industrie a nuove edificazioni commerciali nella zona a nord della città. Anche a Castel Bolognese risulta esistere una rete di teleriscaldamento legata alla centrale di cogenerazione a gas metano.

Il teleriscaldamento risulta interessante in quanto sostituisce le tradizionali caldaie, permettendo di concentrare la produzione di calore in poche centrali, più efficienti e meglio controllate. Vista la rapida diffusione degli impianti di condizionamento estivo, è importante che i progetti futuri di reti di teleriscaldamento valutino attentamente la possibilità di fornire anche il servizio di teleraffrescamento, sostituendosi quindi in modo più efficiente agli attuali condizionatori d'aria.

6 STRUMENTI DI AZIONE

In questo capitolo, quale parte integrante della politica di pianificazione energetica ed ambientale della Provincia di Ravenna, verranno descritte analiticamente le linee di azione che occorrerà intraprendere per raggiungere gli obiettivi che il Piano di Azione si pone, quali: il risparmio di energia, il contenimento delle emissioni di gas climalteranti, l'utilizzo di fonti rinnovabili ed assimilate, l'incremento dell'efficienza energetica dei processi e dei dispositivi.

Le azioni del Piano non possono che essere definite nel contesto descritto dal Piano Energetico Regionale, approvato nel novembre del 2007. Questo individua 7 assi, che sono riportati in Tabella XII, e per ciascuno di essi indica se lo strumento di attuazione saranno piani regionali o degli Enti Locali. Ad ogni asse la Regione attribuisce una o più misure.

A tale proposito è bene sottolineare come all'applicazione dei Piani Energetici Ambientali territoriali debbano concorrere tutti i soggetti pubblici e privati presenti sul territorio.

Tabella XII. Assi di azione del Piano Energetico Regionale

ASSE	TITOLO	ATTORI
ASSE 1.	Promozione del risparmio energetico ed uso razionale dell'energia negli edifici e nei sistemi urbani e territoriali	Piani-programma degli Enti locali
ASSE 2.	Sviluppo delle fonti rinnovabili	Piani-programma degli Enti locali
ASSE 3.	Interventi a favore della razionalizzazione energetica degli insediamenti produttivi	Piano-programma regionale
ASSE 4.	Interventi per l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni inquinanti della mobilità e del trasporto merci.	
ASSE 5.	Contributi a favore dell'impresa agricola e forestale	Piano-programma regionale
ASSE 6.	Ricerca e trasferimento tecnologico	Piano-programma regionale
ASSE 7.	Informazione e altri servizi	Piano-programma Regione/Enti-locali

Tutte le possibili azioni definite a livello provinciale verranno classificate all'interno degli assi e misure fissati dalla Regione, in modo da garantire coerenza tra gli impegni regionali e quelli della Provincia di Ravenna. Per tutti gli interventi indicati verranno descritti l'azione e la misura di riferimento nel PER, l'argomento, le motivazioni ed i risultati attesi (sia in termini di energia o CO₂ risparmiata, sia in termini di diffusione di cultura energetica ai cittadini).

Il capitolo 6.9 tratta dei possibili strumenti a disposizione della Provincia per attuare le diverse azioni, ed il capitolo 6.10 valuta tutti i soggetti che possono essere coinvolti nella realizzazione delle azioni.

6.1 PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA NEGLI EDIFICI E NEI SISTEMI URBANI E TERRITORIALI

6.1.1 Contributi per la RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI esistenti nonché per la realizzazione di nuovi edifici ad alta prestazione energetica in termini di fabbisogno annuo di energia primaria per il riscaldamento invernale, per il condizionamento estivo e l'illuminazione anche con valorizzazione delle fonti rinnovabili e applicazione di strumenti evoluti di regolazione e controllo degli impianti e contabilizzazione dei consumi

- In base al **potenziale di risparmio energetico** sul patrimonio edilizio esistente, se tutti gli edifici esistenti fossero portati almeno alla classe energetica “C” dello standard CasaClima, si potrebbe risparmiare energia per 119 ktep, contro i 58 ktep richiesti dal Piano Energetico Regionale (scalando l'obiettivo della Regione alla Provincia di Ravenna, mantenendo la stessa % di riduzione).

Target: risparmio di 58 ktep sui consumi del settore residenziale;

- **Controllo Caldaie Bollino calore pulito** (L10/ 91, art. 31, comma 3 e DPR 412/ 93). Molti edifici esistenti sono caratterizzati da consumi termici troppo elevati. Per migliorare questo aspetto, si può agire sulla struttura edilizia e sull'impianto termico. In base alla L10/ 91 le Province sono responsabili del controllo del rendimento delle caldaie. Questo adempimento, che mira alla sicurezza degli impianti, permette anche di controllare le emissioni ed i rendimenti delle caldaie. La Provincia, nello svolgere le proprie attività istituzionali, può sfruttare il canale di comunicazione con i cittadini dovuto a questo controllo per la promozione dell'efficientamento energetico delle caldaie e degli edifici nel loro complesso. **Target:** ottenere un risparmio nei consumi di gas nel settore domestico pari al 2% rispetto ai consumi del 2006 (quindi 9 ktep) grazie al migliore rendimento delle caldaie; fornire a tutti i cittadini contattati per il controllo caldaie anche materiale informativo sull'efficienza energetica e le opportunità di finanziamento;

- Interventi sul **patrimonio edilizio della Provincia stessa** e degli altri soggetti pubblici presenti sul territorio (ASL, Ospedale, Università, edifici di edilizia residenziale pubblica – ERP - il patrimonio immobiliare pubblico, considerando sia quello degli Enti Locali che quello di ASL e Università, è tutt'altro che irrilevante. Si tratta spesso di edifici antichi e obsoleti dal punto di vista dell'efficienza energetica. Se da un lato intervenire su questo tipo di edifici può rivelarsi costoso, dall'altro i risparmi ottenibili in termini di consumi sono notevolissimi. Il fatto che si tratti di edifici frequentati dal pubblico attribuisce loro un ruolo di esempio e formazione nei confronti della cittadinanza, se gli interventi di efficientamento energetico o di produzione di energia da fonti rinnovabili sono adeguatamente presentati all'utente.

L'importanza dell'efficienza energetica degli edifici è sottolineata anche dai recenti atti dell'Unione Europea, che con le modifiche di aprile 2009 alla Direttiva CE/ 91/ 2002 richiede che gli edifici sul suolo comunitario realizzati dopo il 31 dicembre 2018 dovranno essere ad "impatto zero", ovvero dovranno produrre da fonti rinnovabili tanta energia quanta ne consumano.

Alcuni semplici ed ormai consolidati interventi possono riguardare la riduzione del fabbisogno termico per il riscaldamento invernale (sistema “a cappotto” di isolamento termico delle strutture perimetrali e dei solai di copertura), ottimizzazione di impianti termici centralizzati (contabilizzazione del calore e razionalizzazione dei sistemi di controllo della temperatura),

produzione da fonti rinnovabili (solare termico dedicato alla produzione di acqua calda sanitaria).

Target: interventi sulle scuole ed altri edifici pubblici rilevanti, per un totale di risparmio pari a 5 ktep (625 MWh);

- Coordinamento **Energy Manager** (L10-91, articolo 19 e circolare del Ministero dell'Industria -219-F-1992) e relative attività: la norma citata prevede l'istituzione del responsabile per i consumi di energia per tutti gli enti pubblici e privati con un consumo di energia superiore a 10,000 tep (per il settore industriale) o a 1,000 tep (per tutti gli altri settori). La Provincia di Ravenna può esercitare un ruolo di stimolo nei confronti dei soggetti presenti nel territorio che sono tenuti ad istituire questa figura.

Target: creare una rete di collegamento e scambio di esperienze tra gli Energy Manager presenti nel territorio;

- **Programmi europei** (ad esempio Greenbuilding, Display): sono numerosi i programmi e progetti europei che hanno come oggetto il rendimento energetico degli edifici, tutti con una sezione importante dedicata alla divulgazione dei risultati ed alla comunicazione al pubblico. Un esempio è la campagna Display (European Municipal Buildings Climate Campaign), specifica per gli Enti Pubblici e strutturata come uno schema volontario indirizzato a mostrare, attraverso etichette energetiche, i rendimenti degli edifici pubblici. Un altro esempio è il programma volontario Green Building, rivolto al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici non residenziali. Sul sito del programma europeo "Energia Intelligente" (http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html) si trova un elenco di più di 400 progetti finanziati nell'ambito di questo programma.

Target: coinvolgere nel progetto almeno un edificio o scuola per ciascun Comune della Provincia



Figura 20. Il logo dell'iniziativa europea Display.

- Applicazione dell' "Atto di indirizzo e coordinamento sui **requisiti di rendimento energetico** e sulle procedure di certificazione energetica **degli edifici**" (Delibera di Giunta – n° 2007/ 1730 - approvato il 16/ 11/ 2007), che riguarda non solo le abitazioni, ma anche gli edifici in uso alle imprese artigiane, industriali, agricole e del terziario. L'atto contiene importanti novità concernenti i nuovi edifici e la ristrutturazione di quelli sopra i 1000mq, nonché l'adozione dell'obbligo di certificazione energetica, in vigore dal 1° luglio 2008. In sintesi, l'atto disciplina:
 - i requisiti minimi di rendimento energetico degli edifici e degli impianti energetici in essi installati;
 - l'attestato di certificazione energetica degli edifici;
 - l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici;
 - l'allestimento di un sistema informativo regionale volto a monitorare l'evoluzione dell'efficienza energetica degli edifici e degli impianti
 - le misure di sostegno e di promozione finalizzate all'incremento dell'efficienza energetica degli edifici.

L'atto stabilisce inoltre le prestazioni energetiche riferite a interventi su singoli elementi edilizi (caldaie, coibentazione del tetto, cappotto, doppi vetri).

L'Atto dà attuazione alla Direttiva 2002/ 91/ CE sul rendimento energetico degli edifici e alla

Direttiva 2006/ 32/ CE concernete l'efficienza energetica degli usi finali, in conformità ai principi fissati dal D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

Con l'emanazione di tale Atto viene istituito presso il Servizio Politiche Energetiche della Regione l'Organismo di Accreditamento dei soggetti certificatori e viene definita la procedura che consente l'avvio del processo di accreditamento degli operatori (singoli tecnici o società). Per accompagnare l'applicazione dell'importante atto regionale nel nostro territorio, al fine di assicurare che i nuovi edifici siano costruiti secondo standard di efficienza energetica quanto più possibile elevati e che tutti gli edifici utilizzino una quota minima di energia da fonti rinnovabili, questo Piano prevede:

- Adeguamento dei Regolamenti edilizi comunali all'Atto di indirizzo e coordinamento della RER per la certificazione energetica degli edifici, con approfondimenti per adeguarli alla realtà geografica locale; con requisiti calibrati sui dati di insolazione tipici della Provincia di Ravenna e requisiti di integrazione architettonica. All'interno dei regolamenti comunali, specifiche previsioni indicheranno, per le diverse tipologie costruttive, gli standard da raggiungere a fronte delle diverse categorie d'intervento edilizio. I RUE dovranno introdurre requisiti obbligatori e facoltativi per l'uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche (All.B del Regolamento Edilizio Tipo Regionale).

- Promuovere e diffondere lo sviluppo e la qualificazione di diagnosi energetiche e dei servizi concernenti l'efficienza degli usi finali dell'energia, in conformità alla direttiva 2006/ 32/ CE a partire dagli edifici pubblici a più bassa efficienza;

- Che gli enti locali, anche attraverso accordi con le ACER, identifichino e promuovano le misure e gli interventi più efficaci per la ristrutturazione degli edifici, in grado di generare il maggior risparmio energetico nel minor lasso di tempo possibile, con l'utilizzo ottimale delle risorse pubbliche, anche tramite le modalità di intervento di cui alla direttiva 2006/ 32/ Ce (Esco ed altri);

- Campagne di diagnosi energetica tramite analisi termografica degli edifici pubblici esistenti; Inoltre, con una massiccia campagna di informazione al cittadino a livello locale, si potrebbe offrire ai proprietari di case e appartamenti il termogramma ed il bilancio energetico dei loro immobili, predisponendo eventualmente proposte di finanziamento per le opere di ristrutturazione realizzabili, sul modello dei microcrediti;

- L'applicazione dei requisiti energetici previsti dalla normativa agli edifici di nuova costruzione;

- La riqualificazione, dal punto di vista energetico, del contesto edilizio esistente a fronte di interventi edilizi;

- L'incentivazione degli interventi sul patrimonio edilizio esistente volti al miglioramento dell'efficienza energetica;

- La redazione di veri e propri Bilanci energetici di insediamento per i piani comunali e provinciali più significativi .

- Criteri minimi di efficienza energetica vanno inseriti in una politica organica in materia di pubblici appalti per gli edifici e i servizi pubblici a livello locale, quale strumento per promuovere l'innovazione e le nuove tecnologie.

Si concorrerà alla realizzazione di azioni utili quali il ricorso a meccanismi di finanziamenti tramite terzi (meccanismo delle ESCO), accordi con le banche (es. Ravenna provincia del sole) per concedere prestiti a condizioni agevolate, sportello di consulenza e indirizzo. La normativa sull'efficienza energetica degli edifici ha avuto nel corso degli ultimi anni (a partire dal D.Lgs 192/ 2005) una forte accelerazione, che ha portato a definire il sistema di certificazione energetica degli edifici stessi e l'incentivazione degli interventi di efficientamento energetico attraverso la detraibilità del 36 o 55% delle spese. La normativa regionale (LR 26/ 04) aveva anche fissato i requisiti energetici per le nuove edificazioni, che vanno recepiti nei PSC comunali. Il ruolo della Provincia in questo contesto può riguardare il coordinamento dei Comuni, per assicurare il tempestivo inserimento dei nuovi requisiti nei PSC e RUE comunali. D'altro canto, la Provincia può promuovere la diffusione dell'informazione alla

cittadinanza, con azioni specifiche, diffondendo materiale già predisposto a livello regionale o nazionale, od avvalendosi della rete degli URP-Infomacittadino ed Informagiovani, o ancora dei CEA- Centri di Educazione Ambientale presenti in Provincia. I soggetti coinvolti sono molteplici: dagli utenti finali (cittadini o imprese) ai progettisti ed ai tecnici, agli enti pubblici ai quali deve essere presentata la documentazione. La Provincia potrà quindi adeguare ed indirizzare la propria attività di informazione verso specifiche categorie di soggetti interessati.

Target: requisiti di dotazioni e rendimento energetico degli edifici aggiornati in tutti i PSC e RUE elaborati in Provincia.

- Il Piano valuta inoltre la possibilità di istituire un organismo indipendente di certificazione e controllo, sull'esempio del modello Ecoabitare.
- Il Piano propone inoltre, quale incentivo per la ristrutturazione di immobili in locazione, una riduzione delle imposte sui canoni in funzione degli investimenti in impianti termici ed elettrici funzionanti ad energia rinnovabile o ad elevata efficienza.

6.1.2 Contributi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'illuminazione pubblica

- **L'illuminazione pubblica** costituisce un capitolo di spesa non irrilevante nella contabilità dei Comuni. La sua natura di servizio pubblico, poi, le attribuisce anche un ruolo di esempio nei confronti della cittadinanza: un'illuminazione pubblica obsoleta ed inefficiente costituisce un alibi per i cittadini ai quali viene chiesto di rendere più efficienti le proprie case ed i propri elettrodomestici. L'efficientamento dell'illuminazione pubblica si intreccia poi strettamente con le tematiche legate alla sicurezza e con quelle legate all'inquinamento luminoso. La L.R. 19/03 ha previsto che Province e Comuni definiscano le zone di protezione dall'inquinamento luminoso vicino agli osservatori, ed ha fissato requisiti per tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, che devono essere recepiti nei RUE Comunali. Anche in questo caso, alla Provincia è affidato il compito di supporto e coordinamento dei Comuni, al fine di favorire e controllare l'efficace applicazione della norma.
- **Titoli Efficienza Energetica TEE:** il mercato dei "titoli di efficienza energetica" (TEE) è orientato alla promozione dell'efficienza energetica negli usi finali. La Provincia di Ravenna, singolarmente o attraverso una società che fornisce servizi energetici, può richiedere la certificazione dei risparmi conseguiti da parte dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas. Successivamente, il GME emetterà i TEE, che possono essere venduti ai soggetti obbligati ad acquisirli (grandi distributori di energia).
- **Led luminosi per illuminazione pubblica e impianti semaforici.** Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, iniziano anche in Italia a svilupparsi esperienze di utilizzo dei led. In particolare, il comune di Torraca (SA), che viene considerato come esperienza modello, grazie all'installazione di lampioni a led, che richiedono una potenza minore rispetto a tutte le altre tipologie di lampade, garantiscono una durata di 10 anni circa e richiedono poca manutenzione, ha risparmiato circa il 60% della spesa totale per l'illuminazione pubblica. Anche nel Comune di Scandiano i risultati dell'illuminazione stradale attraverso lampade a led sono stati molto positivi. Per quanto riguarda gli impianti semaforici, secondo la FIRE Italia (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia), in una città media il consumo dei semafori incide per circa il 10% sul totale della pubblica illuminazione. Le possibilità di risparmio energetico ed economico in questo campo possono quindi essere interessanti. Sono da vari anni disponibili sul mercato nuove lampade semaforiche formate da gruppi di led. La diffusione di queste lampade è già iniziata da tempo in Stati Uniti e Canada, mentre in Italia si stanno compiendo i primi passi. Le lampade a led consumano fino all'80% in meno delle lampade ad incandescenza e durano almeno 10 volte di più. Anche la manutenzione è fortemente ridotta, e si ha una migliore visibilità. Le lampade a led, inoltre, esistono con attacco standard, e possono quindi essere montate direttamente sugli impianti esistenti. Un

ulteriore vantaggio è dato dal fatto che la luce dei led è monocromatica, per cui non necessita di un filtro, che bloccherebbe parte della luce emessa. Un'esperienza di applicazione è stata fatta nel Comune di Bressanone, dove sono state sostituite tutte le vecchie lampade semaforiche, avvalendosi di una ESCo per finanziare l'intervento. Il Polo Tecnologico di Trento ha calcolato in 3 anni il tempo di ritorno dell'investimento: le lampade a led fanno risparmiare denaro all'amministrazione per vari anni, visto che la loro durata è di 100,000 ore circa (10 anni, contro i 6-10 mesi delle lampade ad incandescenza).

Target: l'illuminazione pubblica rappresenta circa l'8% dei consumi complessivi di elettricità. Ipotizzando la sostituzione di una parte degli impianti semaforici e la realizzazione di interventi sull'illuminazione pubblica il target di riduzione per la Provincia è di 2.4 ktep.

6.1.3 Contributi a favore dello sviluppo di progetti di riqualificazione energetica dei sistemi urbani e territoriali in grado di minimizzare le emissioni di gas a effetto serra anche attraverso la realizzazione e qualificazione di reti pubbliche locali di TELERISCALDAMENTO E GENERAZIONE DISTRIBUITA

- **Teleriscaldamento:** il teleriscaldamento permette di non sprecare il calore rilasciato nelle centrali per la produzione di elettricità, ma di distribuirlo alle abitazioni o industrie. Questo da un lato evita uno spreco, dall'altro sostituisce le piccole caldaie domestiche, meno controllate e meno efficienti dei grandi impianti. Il teleriscaldamento riveste particolare interesse per i nuovi quartieri, per le aree industriali, per i complessi scolastici e sportivi. Si può prevedere lo sfruttamento del calore di una centrale già esistente, o la costruzione di una centrale termica di dimensioni adeguate all'area dal teleriscaldare, che oltre al calore produrrà anche elettricità e lavorerà in sostituzione a tutte le singole caldaie domestiche. In particolare, la Provincia si può fare promotrice di particolari progetti che prevedono l'uso del teleriscaldamento (ad esempio in aree industriali, nella zona della darsena di città, ecc)

Target: realizzazione di reti di teleriscaldamento per 2/4 ktep.

6.2 SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI

Si dispone, per quanto possibile a questa scala pianificatoria, di ribadire quanto già previsto dal PTCP vigente: il divieto di costruire nuove centrali termoelettriche a fonti fossili, motivando tale scelta con quanto già esplicitato nel Piano di Azione e nella VAS.

Si intende promuovere lo sviluppo delle fonti rinnovabili in piccoli impianti per autoconsumo e scambi delle eccedenze a livello locale.

Per quanto riguarda lo sviluppo di fonti di energia rinnovabili sul territorio della Provincia di Ravenna, in coerenza con gli obiettivi europei e nazionali la Provincia di Ravenna ha stabilito l'ambizioso obiettivo di arrivare a produrre 280 ktep di energia in più da fonti rinnovabili, più che raddoppiando la dotazione esistente (a maggio 2008).

Per raggiungere questo obiettivo, tutte le fonti rinnovabili possono concorrere a comporre il futuro mix energetico della Provincia. In particolare, in ottemperanza alla normativa nazionale (DM 19/02/2007) almeno 4 ktep devono essere forniti da pannelli fotovoltaici, e secondo gli obiettivi del Piano Energetico Regionale 5 GWh devono essere prodotti da pannelli solari termici.

Per il resto, le valutazioni sulle potenzialità di utilizzo delle superfici già urbanizzate per i pannelli solari termici e fotovoltaici danno una superficie massima indicativa disponibile di 8 km², equivalente ad una potenza di 481 MWp (produzione di 119 ktep/anno) per gli impianti fotovoltaici e ad una produzione annua di 144 ktep di energia da parte dei pannelli solari termici, se la superficie disponibile viene ugualmente spartita tra le due tecnologie.

E' quindi evidente come vi sia un grande margine di miglioramento tra l'obiettivo fissato ed il potenziale di diffusione di queste tecnologie nel territorio.

Per quanto riguarda l'energia eolica e quella idroelettrica, nel capitolo 5 ne sono stati valutati i potenziali di produzione, che risultano rispettivamente di 7/ 14 ktep e 0.1/ 0.2 ktep. Anche in questo caso le valutazioni dei potenziali rappresentano una misura approssimata, ma permettono di evidenziare come le potenzialità di sviluppo di queste fonti non siano sempre confrontabili agli obiettivi fissati dal Piano Energetico Regionale per l'Emilia Romagna e scalati alla Provincia di Ravenna in base al numero degli abitanti: mentre l'ipotesi di sfruttamento dell'energia eolica lungo la costa permette una produzione coerente con l'obiettivo regionale, lo sfruttamento dell'idroelettrico con micro-impianti porta una produzione non molto rilevante sul totale che la regione ha fissato.

Nel rispetto degli obiettivi specifici su solare termico e fotovoltaico, la produzione di energia da fonti rinnovabili deve seguire i seguenti criteri generali:

- I progetti di sviluppo delle fonti rinnovabili dovranno prevedere i minori consumi di acqua possibili (ove possibile secondo il principio delle BAT- Migliori Tecnologie Disponibili), e coerentemente con il PRQA non dovranno comportare un peggioramento della qualità dell'aria;
- Una volta raggiunto l'obiettivo fissato dal Piano Energetico Provinciale di produzione di energia da fonti rinnovabili, gli eventuali ulteriori progetti non dovranno provocare emissioni in atmosfera aggiuntive (ciò in raccordo con gli indirizzi del PRQA), ovvero una volta raggiunti dal punto di vista produttivo gli obiettivi fissati dal Piano Energetico Provinciale di produzione di energia dalle diverse fonti rinnovabili, gli eventuali ulteriori progetti di sfruttamento delle biomasse dovranno prevedere preferibilmente l'uso di biomasse locali, intendendo come locali le biomasse prodotte a non più di 40 km di raggio;
- In occasione dell'erogazione di contributi o finanziamenti per progetti finalizzati all'utilizzo di fonti rinnovabili, per quanto riguarda le biomasse il piano indirizzerà le risorse verso i piccoli impianti (= 1 MWe) a carattere locale, alimentati con biomasse provenienti dal territorio (raggio indicativo di 40 km). Si intendono incentivare i piccoli impianti per una potenza totale di 30MWt (potenzialità ricavabile dall'utilizzo delle biomasse residuali). Per ogni impianto dovrà essere dimostrata la baricentricità rispetto alle risorse disponibili, predisponendo una maglia di valutazione che permetta di governare lo sviluppo e la realizzazione degli impianti stessi all'interno di un sistema di distretto, evitandone un'ingovernata proliferazione; inoltre, nel caso di produzione di biocarburanti, si potranno eventualmente incentivare solamente quelli derivanti da sottoprodotti di colture alimentari;
- Le procedure autorizzative per gli impianti di generazione elettrica alimentati da biogas prodotto da biomasse provenienti da attività agricola dovranno essere conformi a quanto stabilito nella Delibera di Giunta Regionale n. 1198 del 26 luglio 2010 "Misure di semplificazione relative al procedimento per la costruzione e l'esercizio degli impianti di generazione elettrica alimentati da biogas prodotto da biomasse provenienti da attività agricola" dalla normativa vigente e s.m.i..
- In sede di rilascio dell'autorizzazione unica per gli impianti alimentati a biomasse devono essere rispettate le seguenti indicazioni:
 - sia verificata l'appartenenza alla filiera delle bioenergie, con attestazione dei relativi rapporti contrattuali (accordi di filiera e contratti di filiera) o trasformazione diretta della materia prima recuperata o coltivata;
 - si valuti il bacino ottimale di conferimento per i vari tipi di impianto, considerando il complesso degli impatti generati;
 - si valuti la quantità di calore prodotto, la sua utilizzazione e il bilancio energetico complessivo dell'intervento, includendo tutti i processi di filiera;
 - gli impianti di potenzialità superiore a 1 MWe dovranno essere coerenti con le scelte della pianificazione territoriale, a tutela dell'ambiente, del paesaggio, del

patrimonio storico/ artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale;

- saranno privilegiati i progetti di sfruttamento energetico delle biomasse che prevedono l'uso di biomasse locali, intendendo come locali le biomasse prodotte a non più di 70 km di raggio, fino al raggiungimento dell'obiettivo fissato dal Piano Energetico Provinciale di produzione di energia da fonti rinnovabili. Una volta raggiunto l'obiettivo, gli eventuali ulteriori progetti di sfruttamento delle biomasse dovranno prevedere preferenzialmente l'uso di biomasse locali, intendendo come locali le biomasse prodotte a non più di 40 km di raggio
- per ogni impianto dovrà essere puntualmente dimostrata la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali del territorio interessato, direttamente o indirettamente, dagli effetti dell'opera; saranno valutati in particolare gli impatti indiretti, dovuti alle emissioni in atmosfera e al traffico prodotti dall'intera filiera, coinvolgendo nel percorso decisionale i rappresentanti di tutti i Comuni interessati;
- i progetti presentati devono contenere un'analisi degli strumenti finanziari utilizzabili, nonché la dimostrazione della sostenibilità economica dell'intervento;
- dal punto di vista ambientale, i progetti devono dimostrare di garantire ricadute positive sull'ambiente, quali:
 - assenza di emissioni di anidride carbonica di origine fossile (la CO₂ emessa durante la combustione di biomassa è pari a quella assorbita dalla biomassa stessa durante il suo ciclo di vita);
 - una migliore pratica agronomica (metodi colturali che migliorino la fissazione di carbonio nel suolo, quale l'agricoltura biologica) ed una maggiore attenzione alle superfici boschive, aumentando di conseguenza il controllo dei fenomeni erosive;
 - l'abbattimento delle emissioni di SO_x ed NO_x derivanti dalla combustione della biomassa attraverso appositi dispositivi;

In sede di rilascio dell'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili conseguentemente all'attuazione del Piano, qualora prevista ai sensi delle vigenti disposizioni normative, tra cui il D.Lgs. 387/ 03 e s.m.i. , dovrà essere approfondita la valutazione ambientale, al fine anche di definire la migliore e specifica determinazione degli impatti ambientali e delle necessarie misure di mitigazione e/o compensazione;

I progetti degli interventi previsti conseguentemente al Piano, qualora inseriti negli Allegati III e IV alla parte seconda del D. Lgs. 152/ 06 e s.m.i. e/ o nella LR 9/ 99 e s.m.i., dovranno essere sottoposti alle procedure di verifica (screening) o alle procedure di VIA ai sensi delle vigenti disposizioni normative, al fine di definire la migliore e specifica determinazione degli impatti ambientali e delle necessarie misure di mitigazione e/o compensazione;

La localizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili dovrà avvenire in coerenza a quanto stabilito nelle Linee Guida Nazionali contenute nel Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 e s.m.i.;

In particolare, la localizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica dovrà rispettare quanto stabilito dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n. 28 del 6 dicembre 2010 "Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica" e s.m.i.;

Gli strumenti di pianificazione urbanistica comunale disciplinano l'installazione degli impianti in conformità alle Linee Guida emanate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica". Sono ammessi impianti microeolici, da ubicare nell'ambito dell'arenile attrezzato, così come definiti dal Progetto Interreg IVC "WICO". L'installazione di tali impianti è assoggettata alle normative autorizzative vigenti.

L'ubicazione degli impianti nelle zone classificate agricole dovrà essere autorizzata tenendo conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14.

Restano ferme le previsioni dei piani paesaggistici e delle prescrizioni d'uso indicate nei provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti specifici a ciascuna realtà territoriale;

Anche in occasione della richiesta di autorizzazione per gli impianti da fonte rinnovabile di competenza provinciale superiori ad 1 MW, la Provincia può richiedere, ad integrazione della documentazione presentata, un'analisi dell'intero ciclo di vita (LCA) del progetto presentato, che evidenzi il bilancio energetico complessivo (Net Energy) del progetto. Per Net Energy, o Net Energy Gain, si intende la differenza tra l'energia che può fornire un combustibile (ex. 1 kg di olio combustibile) e l'energia spesa per produrlo (ex. estrazione, lavorazione, trasporto, ...);

All'atto della richiesta di autorizzazione per impianti da fonte rinnovabile di competenza provinciale, la Provincia può prescrivere interventi di mitigazione degli impatti ambientali; tali interventi, consistenti in interventi di piantumazione e/o rinaturalizzazione per una copertura di almeno il 10% del lotto di pertinenza occupato dall'impianto.

Non si esclude la possibilità per i Comuni di avanzare richieste di misure di compensazione ambientale e territoriale definite nel rispetto dei criteri fissati dalla normativa vigente; tali compensazioni non possono comunque essere superiori al 3% dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto. Esempi possono essere la costituzione di siepi, filari ed aree alberate nella parte pianeggiante della Pianura, in aree limitrofe all'impianto, in aree dove sono previsti corridoi della rete ecologica, in aree molto carenti dal punto di vista della dotazione naturale (centri urbani o cintura cittadina, in considerazione dell'importante funzione termoregolatoria e di filtro del verde urbano), nei siti individuati come fasce tampone boscate (FTB) dal documento della Provincia di Ravenna "Prima individuazione dei siti lungo i corsi d'acqua naturali e artificiali della Provincia di Ravenna da rinaturalizzare e/o da affiancare con fasce tampone boscate", redatto nel 2005 da Istituto Delta Ecologia Applicata srl o in aree appositamente individuate dai Comuni e destinate a boschi perenni. . A questo proposito, è interessante considerare l'esperienza che propone di realizzare interventi di forestazione certificati da un ente terzo per l'acquisizione di crediti di CO₂ da scambiare sul mercato volontario. Per avere certezza del mantenimento del risultato di mitigazione nel tempo, la compensazione dovrà prevedere anche meccanismi di manutenzione del verde, anche con meccanismi simili a quelli dei CDM previsti in applicazione del protocollo di Kyoto.

Il Piano si propone di individuare comportamenti differenti, sulla base delle diverse tipologie di impianto da fonti rinnovabili, da seguire al momento della valutazione cui si deve dar corso in sede autorizzatoria, anche basandosi sull'analisi degli impatti realizzata in sede di Valutazione Ambientale Strategica.

Le previsioni espresse dal Piano sono modulabili se le opere sono previste da strumenti di pianificazione nazionali o regionali. In tali casi, gli Enti dovranno intervenire quando coinvolti nell'iter autorizzativo, ribadendo i principi di scelta della filiera corta già esplicitati.

6.2.1 Contributi per applicazioni del solare termico, anche in comproprietà, riferiti a edifici pubblici, abitativi, turistici, scolastici, sportivi, commerciali, artigianali, rifugi montani, strutture ricettive e turistico-ricreative, edifici adibiti ad agriturismo

- Creare un data-base che permetta di conoscere le superfici di **solare termico** che vengono installate (coordinamento con i Comuni): nel Piano Energetico Regionale sono fissati degli obiettivi di incremento delle superfici con pannelli solari termici. Al momento, però, non è possibile conoscere quanti pannelli solari termici sono già installati in Provincia di Ravenna: non dovendosi allacciare alla rete elettrica (producono solo acqua calda), questi pannelli non rientrano nel meccanismo del Conto Energia e non sono quindi censiti a livello nazionale. La loro installazione, a seconda dei Comuni, richiede una semplice DIA (denuncia inizio attività), oppure un permesso di costruire. Spesso però l'installazione dei pannelli avviene nel contesto di interventi di manutenzione, ed in tal caso nella pratica non risulta evidenziata l'installazione. Risulta quindi necessario ed utile conoscere le superfici già installate e quelle che si andranno ad installare successivamente. Per fare questo, è necessario che la Provincia si coordini con i Comuni per concordare una modalità comune di registrazione degli interventi di installazione dei pannelli, che convogli tutti i dati verso un centro che possa elaborarli in modo sintetico, sull'esempio dell'atlante sul fotovoltaico AtlaSole (<http://atlasole.gsel.it/viewer.htm>).

In questo contesto, a livello provinciale può essere utile tenere e rendere disponibili anche altri database relativi agli impianti da fonti rinnovabili presenti sul territorio, la cui presenza è di più facile e veloce individuazione in quando sono oggetto di specifiche autorizzazioni o incentivi ;

Una ulteriore azione può riguardare la valutazione del potenziale geotermico nel territorio provinciale, qualora questo risulti utile per la diffusione delle tecnologie basate sull'energia geotermica a bassa entalpia.

Target: definizione di una modalità comune di raccolta dei dati relativi agli impianti solari termici di nuova installazione;

- **Installazione** di pannelli solari termici su edifici pubblici, abitativi, turistici, scolastici, sportivi, commerciali, artigianali, rifugi montani, strutture ricettive e turistico-ricreative, edifici adibiti ad agriturismo; in particolare, considerata la vocazione al turismo estivo della costa, gli stabilimenti balneari e gli alberghi sono soggetti particolarmente adatti a prendere parte a questa azione.
Target: 11,200 mq di pannelli solari termici installati, per una produzione di energia pari a 1.2 ktep;
- Campagna di **comunicazione** per la diffusione sulla conoscenza della tecnologia solare termica, che ha costi molto minori di quella fotovoltaica ma è molto meno conosciuta di quest'ultima.

6.2.2 Contributi per la realizzazione di impianti fotovoltaici e contributi regionali, anche aggiuntivi a quelli nazionali, per l'applicazione di pannelli solari fotovoltaici su edifici pubblici destinati all'utilizzo dell'energia prodotta da parte di enti e società dedite ad attività sociali, culturali, sportive e sanitarie senza finalità di lucro

- Contributi per la realizzazione di impianti fotovoltaici o per impianti fotovoltaici già realizzati.
Target: + 16.6 MWp di potenza fotovoltaica installata, per una produzione annua di 4.1 ktep di energia elettrica;
- Interventi sul **patrimonio edilizio della Provincia stessa** e degli altri soggetti pubblici presenti sul territorio (ASL, Ospedale, Università, edifici ERP): il patrimonio immobiliare pubblico, considerando sia quello degli Enti Locali che quello di ASL e Università, è tutt'altro che irrilevante. Coerentemente con le considerazioni espresse riguardo all'efficienza energetica degli edifici, anche l'utilizzo di fonti rinnovabili per soddisfare i consumi energetici degli edifici pubblici assume un ruolo di esempio e formazione nei confronti della cittadinanza, se gli interventi di produzione di energia da fonti rinnovabili sono adeguatamente presentati all'utente;
- Aree Produttive: il PTCP afferma che tutti gli ambiti produttivi dovranno essere qualificati come “**aree produttive ecologicamente attrezzate**”. Per “area industriale ecologicamente attrezzata” si intende un'area produttiva pensata in chiave ambientale, dotata delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Sono previsti quindi requisiti tecnici ed organizzativi finalizzati a minimizzare ed a gestire in modo integrato le pressioni sull'ambiente, secondo il principio di precauzione e prevenzione dall'inquinamento. Il sito produttivo così strutturato agevola, sia economicamente che tecnicamente, le singole imprese ad ottenere prestazioni ambientali di qualità. La Provincia si può fare attrice del coordinamento dei soggetti coinvolti nella definizione delle aree produttive ecologicamente attrezzate, facendo partire il processo anche attraverso accordi volontari; può inoltre preparare o diffondere linee guida su come realizzare le APEA.;
- Promozione uso solare termico e fotovoltaico sui **tetti dei capannoni, dei centri commerciali** e dei parcheggi coperti, attraverso la redazione di linee guida, il coordinamento dei Comuni, la diffusione dell'informazione; un altro tipo di superfici che potrebbero essere valutate per l'installazione di pannelli fotovoltaici sono i laghi di cava, con apposite strutture galleggianti;
- Lo sfruttamento delle energie rinnovabili con impianti a piccola scala (mini e micro) richiede la conoscenza dettagliata delle condizioni del territorio; in particolare, per poter ipotizzare l'installazione di **impianti eolici** di piccole dimensioni è necessario studiare le condizioni locali di vento, e per la realizzazione di impianti di micro-idroelettrico è necessario censire e valutare i corsi d'acqua (ed anche gli scarichi industriali e dei depuratori) che potrebbero essere sfruttati coerentemente con le disposizioni regionali. Per questo, è necessaria una valutazione delle potenzialità del **micro-idroelettrico** (prevalentemente tecnologia ad acqua fluente) sia per i corsi d'acqua provinciali che per grossi scarichi industriali dell'area industriale di Ravenna e di Faenza; è altresì necessario uno studio di fattibilità per mini e micro eolico nella zona costiera.
Target Eolico: 7/14 ktep anno
Target Idroelettrico: 0.13/0.20 ktep/anno.
- Allo scopo di **promuovere l'utilizzo di fonti rinnovabili** per la produzione di energia e di incentivare la costruzione di impianti fotovoltaici, ai sensi degli articoli 6 e 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e delle relative disposizioni di attuazione, oltretutto dalla Legge Sviluppo 2009, **i comuni possono destinare aree appartenenti al proprio patrimonio disponibile alla realizzazione degli impianti** per l'erogazione in «conto

energia» e dei servizi di «scambio sul posto» dell'energia elettrica prodotta, da cedere a privati cittadini che intendono accedere agli incentivi in «conto energia» e sottoscrivere contratti di scambio energetico con il gestore della rete.

6.3 INTERVENTI A FAVORE DELLA RAZIONALIZZAZIONE ENERGETICA DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

Si intende incoraggiare e accogliere con favore le iniziative delle grandi imprese, che coinvolgano i dipendenti e le imprese fornitrici, di perseguire obiettivi aziendali di riduzione dei consumi e di promuovere presso il pubblico, attraverso apposite strategie di comunicazione, metodi di produzione e di consumo sostenibili, ponendo l'accento su una prassi aziendale sostenibile come elemento distintivo nella concorrenza.

Utilizzando la stessa percentuale di risparmio energetico prevista nel Piano Energetico Regionale per il settore dell'industria, si ottiene per la Provincia un impegno a ridurre i consumi di 68 ktep.

6.3.1 Contributi per la realizzazione di impianti, di sistemi e componenti in grado di contenere i consumi di energia, nei processi produttivi, di valorizzare i reflui di processo, il calore recuperabile nei fumi di scarico o di impianti termici, nonché le altre forme di energia recuperabile nei processi ivi compresi i risparmi di energia conseguibili nella climatizzazione e nella illuminazione degli edifici industriali, di sistemi in grado di contribuire alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra legate ai processi produttivi

- Aree Produttive: il PTCP afferma che tutti gli ambiti produttivi dovranno essere qualificati come **“aree produttive ecologicamente attrezzate”** (Delibera di G.R. 631/ 2007 “Atto di indirizzo e di coordinamento tecnico in merito alla realizzazione in Emilia-Romagna di aree produttive ecologicamente attrezzate”). Per “area industriale ecologicamente attrezzata” si intende un'area produttiva pensata in chiave ambientale, dotata delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Sono previsti quindi requisiti tecnici ed organizzativi finalizzati a minimizzare ed a gestire in modo integrato le pressioni sull'ambiente, secondo il principio di precauzione e prevenzione dall'inquinamento. Il sito produttivo così strutturato agevola, sia economicamente che tecnicamente, le singole imprese ad ottenere prestazioni ambientali di qualità. La Provincia si può fare attrice del coordinamento dei soggetti coinvolti nella definizione delle aree produttive ecologicamente attrezzate, facendo partire il processo anche attraverso accordi volontari; può inoltre preparare o diffondere linee guida su come realizzare le APEA. Oltre alle APEA, è di recente definizione il concetto di APSEA (Aree Produttive Socialmente ed Ecologicamente Attrezzate), che riveste molto interesse e che il Piano promuove;
- Supporto alle imprese che realizzino **micro-impianti idroelettrici** all'interno degli stabilimenti, sugli scarichi delle acque di raffreddamento o di processo.
Target Idroelettrico: 0.13/0.20 ktep/anno;
- Supporto agli interventi di **efficientamento energetico delle imprese** esistenti, in particolare PMI, con particolare attenzione al miglioramento dell'involucro edilizio, al recupero del calore di processo, allo sfruttamento della cogenerazione, alla razionalizzazione degli impianti di riscaldamento (ex pannelli radianti), alla sostituzione di gasolio ed olio combustibile ove utilizzati, all'installazione di sistemi di controllo dell'illuminazione, all'utilizzo di motori elettrici ad alta efficienza

6.3.2 Contributi a favore della realizzazione di impianti, sistemi e infrastrutture a rete funzionali all'uso efficiente dell'energia, al recupero e valorizzazione dei reflui di processo, alla valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia, alla cogenerazione e trigenerazione in autoproduzione, al teleriscaldamento, in ambiti specializzati per attività produttive, insediamenti attrezzati per imprese artigiane

- Aree Produttive: il PTCP afferma che tutti gli ambiti produttivi dovranno essere qualificati come “**aree produttive ecologicamente attrezzate**”. Per “area industriale ecologicamente attrezzata” si intende un’area produttiva pensata in chiave ambientale, dotata delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell’ambiente. Sono previsti quindi requisiti tecnici ed organizzativi finalizzati a minimizzare ed a gestire in modo integrato le pressioni sull’ambiente, secondo il principio di precauzione e prevenzione dall’inquinamento. Il sito produttivo così strutturato agevola, sia economicamente che tecnicamente, le singole imprese ad ottenere prestazioni ambientali di qualità. La Provincia si può fare attrice del coordinamento dei soggetti coinvolti nella definizione delle aree produttive ecologicamente attrezzate, facendo partire il processo anche attraverso accordi volontari; può inoltre preparare o diffondere linee guida su come realizzare le APEA.;
- Piccoli progetti di teleriscaldamento in occasione di realizzazione di nuovi insediamenti e/ o grosse ristrutturazioni (aree industriali, zone con servizi, nuovi quartieri);
- **Cogenerazione** di elettricità e calore e sua integrazione nelle aree industriali, per divenire punto di partenza per le misure locali di protezione del clima;
- Nell’ambito del rilascio delle autorizzazioni all’esercizio degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile di competenza provinciale, la Provincia può prevedere richieste in tal senso, come pure nell’ambito delle procedure di VIA.
- Coerentemente con gli obiettivi generali del Piano Energetico Regionale, anche la Provincia di Ravenna promuove i sistemi e le tecnologie in grado di ridurre le emissioni dei gas climalteranti ovvero le attività di recupero, stoccaggio e smaltimento controllato degli stessi (sistemi CCS – Carbon Capture and Storage).

6.3.3 Contributi a favore dello sviluppo dei servizi per l’efficienza energetica degli usi finali dell’energia, in conformità alla dir. n. 2006/32/CE

- Contributo all’insediamento o all’attività di ESCo.

6.3.4 Contributi a favore dell’attuazione di accordi di filiera e di programmi integrati di intervento per l’uso efficiente dell’energia e la valorizzazione delle fonti rinnovabili

- Il Piano richiama le azioni previste nel POR - **Piano Operativo Regionale** 2007-2013 della Regione Emilia Romagna coerenti con l’Asse 3 del Piano Energetico Regionale;
- Per quanto riguarda lo sviluppo o il potenziamento di filiere basate sull’utilizzo delle biomasse (scarti agro-industriali, fanghi di depurazione, FORSU, biomassa forestale) si veda il capitolo 7.

6.4 INTERVENTI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI DELLA MOBILITÀ E DEL TRASPORTO MERCI

Gli studi riportati nel Quadro Conoscitivo del Piano Energetico Provinciale hanno mostrato come il settore dei trasporti incida in modo molto significativo sulla qualità dell'aria locale, a causa soprattutto delle emissioni di CO, COVNM e PM₁₀. Lo stesso settore si colloca al secondo posto per quanto riguarda le emissioni di gas climalteranti, contribuendo per circa il 30% al totale provinciale (2006).

Riguardo al tema del trasporto di persone e merci, il Piano Energetico fa riferimento all' "Accordo di Programma per la Mobilità Sostenibile e per i servizi minimi autofiloviari per il periodo 2007-2010 – Bacino di Ravenna" siglato dalla Regione Emilia Romagna, dalla Provincia di Ravenna, dai Comuni di Ravenna e Faenza e dall'Agenzia locale per la Mobilità ed il trasporto pubblico. In questo documento, che si rifà agli obiettivi della politica comunitaria per il settore dei trasporti, sono determinati i concorsi finanziari degli enti e sono stabiliti obiettivi di miglioramento della qualità ambientale, del traffico, della sicurezza e dei consumi energetici e di aumento dell'uso di carburanti alternativi ai derivati del petrolio.

I riferimenti comunitari principali in materia di trasporti sono il Libro Bianco "La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte" del 12 settembre 2001, la "Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo – Mantenere l'Europa in movimento – una mobilità sostenibile per il nostro continente; riesame intermedio del Libro Bianco del 2001" del 22 giugno 2006 e il "Libro Verde: verso una nuova cultura della mobilità urbana" del 25 settembre 2007.

In base agli indirizzi europei e nazionali, l'Accordo di Programma indica come priorità:

- la promozione del trasporto pubblico locale e gli interventi organizzativi e tecnologici in grado di renderlo più attrattivo rispetto a quello privato (realizzazione di infrastrutture quali corsie riservate e controllate, sistemi di preferenziamento semaforico);
- il potenziamento e l'ammodernamento dei veicoli del trasporto pubblico;
- la realizzazione di sistemi di tariffazione integrata e di servizi di Infomobilità;
- l'applicazione delle migliori pratiche e tecnologie disponibili per lo snellimento del traffico urbano, quali la regolazione automatizzata degli impianti semaforici con precedenza ai mezzi pubblici, il telecontrollo sugli incroci, il controllo informatizzato degli accessi;
- lo sviluppo dell'intermodalità fra sistemi di trasporto pubblico (autobus, treno, bici);
- il potenziamento dei percorsi ciclabili e pedonali;
- la realizzazione di interventi di traffic calming, quali la sostituzione di incroci con rotatorie;
- la diffusione della figura del Mobility Manager e l'attuazione di azioni di mobility management;
- car sharing, car pooling e servizi a chiamata del trasporto pubblico locale;
- l'incentivazione al rinnovo del parco auto privato.

In particolare, il Piano Energetico Provinciale evidenzia quanto segue:

- Utilizzando la stessa percentuale di risparmio energetico prevista nel Piano Energetico Regionale per il settore dei trasporti, si ottiene per la Provincia un impegno a ridurre i consumi di 44 ktep;
- La Provincia riconosce l'importanza, ai fini della minimizzazione dell'impatto ambientale del trasporto merci, del trasporto marittimo e dell'esigenza di validi collegamenti ferroviari e

stradali tra il **porto** e la viabilità regionale; si rimanda per una più puntuale definizione delle azioni ai piani e programmi dell’Autorità Portuale;

- Valutazione della possibilità di incentivare i **Filtri Anti Particolato** per i vecchi diesel, ed in particolare per i mezzi agricoli. Le emissioni in atmosfera di inquinanti locali dei vecchi veicoli sono molto più elevate di quelle delle nuove auto. Mentre però sui vecchi veicoli a benzina si può intervenire con l’installazione delle bombole del metano o del GPL, che è oggetto di vari incentivi statali e regionali, per i vecchi veicoli diesel questa possibilità non esiste e non vi sono schemi di finanziamento specifici;
- **Distribuzione merci con mezzi ecologici** nei centri storici di Ravenna e Faenza. La logistica della distribuzione delle merci ai negozi dei centri storici (City Logistics: scienza che si occupa di programmare, gestire e coordinare i flussi delle merci in città) può svolgere un ruolo importante nel migliorare la qualità dell’aria locale, nell’ottenere risparmi sui consumi energetici e nel ridurre il traffico nei centri storici. Un sistema centralizzato che lavora per tutti i negozi dei centri storici, e che dispone di una piattaforma di consegna unificata e di veicoli ecologici (elettrici, ibridi o alimentati a gas metano o GPL) per la consegna delle merci ai negozi, permette di razionalizzare il sistema di distribuzione attuale. Il risultato è un significativo contributo al miglioramento della qualità dell’aria locale ed una riduzione dei consumi di carburante.

6.4.1 Piena attuazione degli impegni sottoscritti dalla Regione con Governo, Enti Locali e Trenitalia per la piena attuazione dell’accordo sugli investimenti per la rete e i nuovi treni e per le modalità di servizio del Servizio Ferroviario Regionale e Metropolitano

6.4.2 Sostegno finanziario regionale a programmi provinciali per il potenziamento e l’intermodalità del sistema di trasporto pubblico con obiettivi verificabili di spostamento modale dal mezzo pubblico, da gestire nell’ambito di quanto stabilito dalla l.r. n. 30 del 1998 e sue successive modificazioni

- Definizione di un “**Programma provinciale per il potenziamento del trasporto pubblico**”, nell’ottica di una riduzione dei consumi del settore dei trasporti grazie allo spostamento verso modalità di trasporto collettivo.

6.4.3 Diffusione di mezzi ad elevata efficienza energetica e ridotte emissioni inquinanti nei servizi di trasporto pubblico

- Il Piano richiama le azioni previste nel POR - **Piano Operativo Regionale** 2007-2013 della Regione Emilia Romagna coerenti con l’Asse 4 del Piano Energetico Regionale;
- In occasione della **sostituzione dei mezzi del parco autobus** provinciale, prevederne unicamente la sostituzione con mezzi elettrici o mezzi con ridotte emissioni inquinanti e di CO₂ (gas metano).

6.4.4 Sostegno finanziario a programmi di Province e Comuni per l’estensione dei percorsi pedonali e ciclabili

- Realizzazione o completamento di **piste ciclabili** (per esempio reti rurali, percorsi ciclabili lungo i corsi d’acqua, completamento reti esistenti, ecc).

6.4.5 Sostegno finanziario ai Comuni per l'avvio e il potenziamento del servizio di uso plurimo dell'auto (Car Sharing e Car Pooling) per realizzare una rete regionale del sistema

- Promozione **car pooling**: coordinamento e supporto dei Mobility Manager nello sviluppo di strategie di car pooling per gli spostamenti casa-lavoro.

6.4.6 Definizione di un piano regionale per l'uso del sistema ferroviario regionale per il trasporto merci per l'interscambio locale-nazionale tra ferro e gomma e promozione dell'uso di mezzi ad alta efficienza energetica e ridotte emissioni inquinanti

6.4.7 Destinare le eventuali risorse derivanti dal trasferimento alle regioni, da tempo richieste, di una quota delle accise sui propellenti delle auto al finanziamento delle quote regionali annuali per la gestione del trasporto collettivo su ferro e su gomma e per il suo potenziamento, secondo quanto previsto dalla misura 4.2 da gestire nell'ambito di quanto stabilito dalla legge regionale n. 30/98 e sue modificazioni

6.5 CONTRIBUTI A FAVORE DELL'IMPRESA AGRICOLA E FORESTALE

- L'**utilizzo diffuso della legna** in camini, stufe e cucine economiche per il riscaldamento domestico è una realtà diffusa fuori dai centri urbani. A volte la legna viene acquistata appositamente, più spesso invece arriva da potature dei frutteti o degli alberi dei giardini. Non esistono dati ufficiali sulla dimensione di questo utilizzo, visto che non necessita di autorizzazioni o controlli. Visti però i problemi di inquinamento atmosferico che caratterizzano la Pianura Padana, è importante conoscere e quantificare questo utilizzo che provoca emissioni di polveri sottili consistenti. Attraverso studi mirati che hanno utilizzato interviste e questionari, in altre regioni sono stati condotti studi analoghi, in modo tale che, una volta conosciuta l'entità del fenomeno, sia possibile prevedere e quantificare le eventuali misure di azione.

6.5.1 Contributi a favore di interventi volti a ridurre i consumi di energia nel settore agricolo

- Per quanto riguarda lo sviluppo o il potenziamento di filiere basate sull'utilizzo delle biomasse (scarti agro-industriali, fanghi di depurazione, reflui zootecnici, biomasse forestali) si veda il capitolo 7.

6.5.2 Contributi per lo sviluppo di impianti e servizi energetici volti alla valorizzazione energetica delle biomasse locali in attuazione del piano d'azione per la valorizzazione energetica delle biomasse endogene agro-forestali

- Per quanto riguarda lo sviluppo o il potenziamento di filiere basate sull'utilizzo delle biomasse (scarti agro-industriali, biomasse forestali, reflui zootecnici, biomasse forestali) si veda il capitolo 7.

6.5.3 Contributi per la tutela, l'incremento del sistema forestale regionale e dei boschi per aumentare le possibilità di stoccaggio dell'anidride carbonica e per una gestione attiva dei boschi che permetta l'utilizzo delle biomasse endogene a livello locale per attivare sistemi di produzione di energia per la comunità del relativo territorio

- Biomasse forestali: realizzazione **data-base GIS ceduazioni – gestione forestale**. La Comunità Montana dell'Appennino Faentino (ed in futuro la Provincia stessa) ha tra le sue competenze l'autorizzazione delle operazioni di ceduazione nei boschi del territorio. Le pratiche gestite ed archiviate dalla Comunità Montana permettono di conoscere, per ogni anno, le aree ceduate, la vegetazione presente, l'intervallo trascorso dall'ultima ceduazione. Il trasferimento di questo patrimonio di conoscenze dagli archivi cartacei ad un sistema informativo geografico permetterebbe di conoscere con grande dettaglio quali aree sono sfruttate a ceduo, quali potrebbero essere riavviate verso il ceduo, che quantitativi di legna ne derivano, a quale utilizzo sono destinate attualmente.
- L'adozione di adeguate pratiche gestionali in agricoltura può permettere di favorire la **segregazione di carbonio nei suoli**. Queste pratiche sono rappresentate dal “no-till-farming” (senza aratura), dal “set-aside” (terreni a riposo), dall'utilizzo della “rippatura” (lavorazione che prevede il taglio verticale del terreno sodo senza alterazione del profilo) per il trattamento del suolo per i seminativi in sostituzione dell'aratura, dallo spandimento del digestato o del letame tal quale, dall'interramento di residui vegetali e/o dal sovescio. Il passaggio da un sistema culturale tradizionale ad uno *no-till* permetterebbe di ridurre le emissioni in atmosfera di 30-35 kg di C/ ha*anno. Rispetto alle superfici di seminativo della Provincia di Ravenna pari a 45.658 ha (Fonte: *Statistiche Agrarie 2007 - indagini congiunturali a cura dell'Assessorato Agricoltura della Regione Emilia-Romagna*) la conversione rispettivamente del 20% o del 50% dei terreni a seminativo porterebbe, nell'ipotesi che tutto il carbonio fissato sia trasformato in CO₂ secondo la relazione $PM^1 C = PM CO_2 * 12/44$, ad una potenzialità di carbonio di 274-685 t pari a 1,005- 2,512 t CO₂;
- Sotto determinate condizioni di gestione e di crescita, le foreste sono considerate **serbatoi di carbonio**, e come tali possono essere conteggiate nel bilancio nazionale delle emissioni di CO₂. Uno studio sulle possibilità di miglioramento della qualità dei boschi della Provincia allo scopo di aumentarne la capacità di stoccare CO₂ potrebbe indirizzare i soggetti attivi sul territorio verso l'impianto o la manutenzione dei boschi, promuovendone una gestione sostenibile grazie al potenziale ritorno economico costituito da incentivi pubblici o dall'acquisizione e vendita dei crediti di assorbimento di carbonio. Si richiama l'importanza dei Piani di assestamento nella gestione forestale, che devono avere come priorità il miglioramento dei boschi e la segregazione di CO₂.
- Per quanto riguarda lo sviluppo o il potenziamento di filiere basate sull'utilizzo delle biomasse (biomasse forestali) si veda il capitolo 7.

¹ PM: peso molecolare

6.6 RICERCA E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

6.6.1 Contributi per lo sviluppo e la realizzazione di impianti sperimentali e dimostrativi nel campo dell'energia ad Università, Enti di ricerca, imprese in forma singola o associata, laboratori di ricerca e trasferimento tecnologico costituiti per svolgere progetti di ricerca industriale e innovazione, nonché funzioni specialistiche finalizzate al trasferimento tecnologico, e centri per l'innovazione costituiti per svolgere attività e servizi di trasferimento tecnologico.

- Il Piano richiama le azioni previste nel POR - **Piano Operativo Regionale** 2007-2013 della Regione Emilia Romagna coerenti con l'Asse 6 del Piano Energetico Regionale; la Provincia di Ravenna parteciperà alle procedure negoziali del POR stesso anche in campo energetico.
- Nel capitolo 5.4 sono stati individuati alcuni **Progetti Pilota** che rivestono particolare importanza strategica in relazione alle politiche energetiche-ambientali e che sono stati recentemente realizzati o sono in corso di realizzazione. Tali progetti hanno un carattere fortemente innovativo e possano contribuire alla diffusione sul territorio di conoscenze di carattere energetico-ambientale.
- Si intende sostenere attivamente la ricerca e lo sviluppo tecnologico anche nel campo delle tecnologie di illuminazione e delle applicazioni di illuminazione intelligente, affinché sia promossa con determinazione l'introduzione di una illuminazione degli spazi pubblici interni ed esterni più efficiente dal punto di vista energetico, sottolineando l'importanza dei diodi ad emissione di luce (LED) e ad elevata efficienza.

6.7 INFORMAZIONE E ALTRI SERVIZI

Le azioni di comunicazione, sensibilizzazione e formazione sono già state inserite all'interno di tutti gli altri assi di intervento. Si riportano di seguito ulteriori possibili azioni.

6.7.1 Istituzione del Premio regionale "Qualità Energetica"

6.7.2 Finanziamento del progetto regionale "Energia nella scuola"

- Partecipazione al progetto regionale "Energia nella scuola", nei modi e nei tempi individuati dalla Regione.

6.7.3 Iniziative di informazione orientamento e sensibilizzazione rivolte agli utenti finali dell'energia

- Incontri pubblici di sviluppo e condivisione del Documento Preliminare
- Campagne mirate di informazione nelle **scuole**, in collaborazione con i Centri di Educazione Ambientale attivi nel territorio, in linea con i progetti di educazione ambientale condotti negli anni scorsi sulle tematiche dell'energia ("Fred", "Fred2", "In Alternativa", "In Alternativa 2", ecc.)
- Promozione della diffusione delle lampade a basso consumo, dei contawatt, dei dispositivi per lo spegnimento delle apparecchiature in stand-by ed in genere dei **dispositivi energy-saver**;
- Distribuzione di gadget dimostrativi presso i punti informativi provinciali (Informacittadini, CEA) o durante gli incontri di presentazione della Piano Energetico Provinciale.

- Istituzione presso la Provincia di uno Sportello informativo per l'energia (nell'ambito degli adempimenti L10/ 91), destinato a cittadini, operatori del settore e tecnici dei Comuni, che potrebbe anche occuparsi di monitorare le azioni di piano e di curare un aggiornamento periodico sull'evoluzione normativa e tecnologica per i funzionari degli Enti e per gli ordini professionali coinvolti. Questo Sportello potrebbe apportare un utile contributo al raggiungimento della promozione dell'efficientamento energetico, dello sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'ottimizzazione nella gestione degli impianti di riscaldamento, nonché monitorare il Piano e curare la formazione e informazione ai tecnici dei Comuni, che devono essere periodicamente essere aggiornati e coordinati su queste materie. Lo sportello potrà ad esempio fornire informazioni esaustive sulle opportunità locali di utilizzo delle energie rinnovabili a tutti coloro che fanno richiesta di un'autorizzazione edilizia. Tra gli obiettivi dello sportello possono esservi: la diffusione in modo capillare le informazioni presso cittadini, istituzioni e aziende, circa la convenienza, le qualità e le applicazioni delle fonti rinnovabili; la promozione di comportamenti virtuosi che favoriscano l'uso di energie rinnovabili e la realizzazione di progetti di sviluppo sostenibile in campo energetico e ambientale; l'informazione sull'esistenza di finanziamenti e forme di incentivazione nazionali e regionali; il contatto tra l'utente finale, gli installatori e i produttori.

6.7.4 Sviluppo di servizi funzionali alla piena attuazione del Piano Energetico Regionale e della legge regionale n. 26/04

6.8 ALTRE POSSIBILITÀ

- Vista la competenza della Provincia nell'**autorizzazione delle reti elettriche**, può essere valutato un obiettivo di razionalizzazione delle linee esistenti, considerando gli impatti attuali sulle reti ecologiche, sulle aree protette, sui SIC e ZPS e sul paesaggio. Ci si propone di adeguare la rete elettrica, in particolare con l'incentivazione alla trasformazione della rete di distribuzione in rete di reti locali per favorire lo scambio delle eccedenze tra autoproduttori.
- **Green Public Procurement.** Gli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione costituiscono un capitolo trasversale anche alle tematiche energetiche, e come tali sono un importante tassello di una strategia complessiva indirizzata all'uso efficiente dell'energia. Attraverso gli acquisti verdi, le Amministrazioni Pubbliche possono preferire prodotti con etichette energetiche, prodotti che nel loro ciclo di vita provocano poche emissioni di gas climalteranti, prodotti costituiti da materiali riciclati, servizi di gestione del riscaldamento degli edifici che siano indirizzati al contenimento dei consumi energetici. La Provincia ha adottato criteri verdi per i propri acquisti o appalti e può indirizzare i Comuni a fare altrettanto attraverso la preparazione di linee guida o il coordinamento degli Enti Locali. Risulta molto interessante, tra le possibilità di acquisti verdi, quella di affidare ad una ESCo (Energy Service Company) la gestione del calore degli edifici pubblici, scuole comprese, sull'esempio di quanto già fatto dalla Provincia nelle scuole di sua proprietà situate nel Comune di Faenza.
- Nel rinnovo del proprio **parco veicolare**, la Provincia si può indirizzare, tutte le volte che questo sia praticabile, verso veicoli a basso impatto ambientale (elettrici, ibridi, alimentati a metano o GPL). Parallelamente, la Provincia può proporre a tutti gli altri Enti Pubblici presenti sul territorio di adottare gli stessi criteri nel rinnovo del loro parco veicoli, richiamando anche le norme che già chiedono agli Enti Pubblici di preferire questo tipo di veicoli in occasione delle sostituzioni dei mezzi.

6.9 STRUMENTI DI ATTUAZIONE

La Provincia svolgerà un ruolo attivo nell'applicazione e coordinamento delle diverse azioni proposte nel Piano di Azione, in collaborazione con gli altri soggetti presenti nel territorio e nel rispetto dei compiti conferiti dalla legislazione vigente.

Le modalità di attuazione delle soluzioni proposte possono di volta in volta essere le seguenti:

- Regolamentazione: le norme tecniche o i criteri autorizzativi (per esempio quelli riguardanti l’installazione di impianti di produzione di energia), sono sicuramente importanti per richiedere il rispetto di requisiti tecnici o prestazionali o la compensazione degli impatti. Vanno gestiti correttamente per evitare che restino meno aggiornati della tecnologia e richiedano soluzioni tecniche non più attuali o efficienti;
- Sostegno diretto tramite contributi in conto capitale o destinazione delle risorse rese disponibili dalla Regione: l’introduzione di sgravi fiscali contribuisce positivamente all’implementazione della tecnologia, e i sussidi di investimento sono considerati essere uno strumento essenziale per lo stimolo sul mercato. In generale, gli incentivi finanziari diretti sono uno degli strumenti più efficaci per lo sviluppo delle “energie sostenibili” e anche la possibilità più concreta per un governo locale per avere parte attiva in questo ambito. Finché non si tenga compiutamente conto delle esternalità, o si continui a concedere sussidi a forme energetiche convenzionali, si discriminerà negativamente nei confronti delle energie sostenibili (vi sono anche altre cause di discriminazione, per esempio di natura finanziaria, o di mancanza di informazione). L’adozione di incentivi economici alle energie sostenibili è dunque dovuto nella misura in cui questa discriminazione permane. Bisogna comunque evitare di sostenere tecnologie che non hanno concrete prospettive di essere concorrenziali sul mercato senza incentivi;
E’ importante che tutti i finanziamenti pubblici incentivino unicamente tecnologie efficienti dal punto di vista dei consumi energetici, a parità di funzione svolta ;
- Sostegno a progetti innovativi in corso di definizione nel territorio;
- Intervento diretto della Provincia sul proprio patrimonio: la Provincia stessa, attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili nei propri edifici o l’efficientamento energetico, può svolgere un ruolo di esempio nel territorio, e potrebbe partecipare attivamente nella acquisizione e vendita di “certificati verdi”. Gli impianti pilota o dimostrativi hanno un effetto positivo sull’attenzione pubblica e sulle future decisioni degli investitori privati. L’installazione o introduzione di tecnologie innovative sugli edifici pubblici, accompagnata da una idonea informazione sui benefici conseguibili, rientra a pieno titolo nel processo di informazione/sensibilizzazione;
- In sinergia con le banche locali, la Provincia può promuovere il finanziamento semplice e agevolato per l’installazione di pannelli fotovoltaici e l’applicazione dei moderni dispositivi di efficientamento energetico.

La Provincia può attivarsi per favorire lo sviluppo di meccanismi finanziari quali il project financing, il fondo di garanzia ed il finanziamento tramite terzi, operando come promotore o coadiuvatore. Per *project financing* si intende uno schema di finanziamento nel quale gli sponsor del progetto forniscono la garanzia di copertura del rimborso del prestito nella sola eventualità che lo stesso non venga rimborsato dai proventi che il progetto stesso genera nel tempo. Questo meccanismo finanziario è particolarmente adatto per quei progetti ad alta intensità di capitali, che garantiscono un flusso monetario di ritorno economico dell’investimento con un’alta redditività (tra cui rientrano quelli che prevedono la produzione di energia).

Il *fondo di garanzia per il credito* è un fondo che viene messo a disposizione degli enti pubblici e privati per sostenerli negli sforzi di ristrutturazione e di rinnovamento delle tecnologie e dei processi produttivi che comportino una diminuzione dei consumi di energia.

Un altro campo d’azione per favorire sistemi energetici sostenibili è quello di facilitarne il finanziamento mediante sistemi di aggregazione della domanda, a carico di un agente esterno (*finanziamento tramite terzi*). Infatti, sebbene le tecnologie più sostenibili possano anche dar luogo a grossi impianti, la maggioranza delle applicazioni sono di piccola scala. La dispersione del finanziamento su un numero molto grande di progetti molto piccoli crea uno dei maggiori

ostacoli alla loro realizzazione, poiché il costo di transazione per un piccolo progetto non è di molto inferiore a quello di un grande progetto, e quindi, in proporzione, grava molto di più sui progetti piccoli. Vi sono molti modi in cui le aggregazioni di piccoli progetti simili possono aver luogo. Una è quella delle compagnie di servizi energetici (o ESCo), generalmente private o a volte consociate con le Aziende energetiche. Il meccanismo delle ESCo è decisamente innovativo in quanto permette di superare i vincoli di bilancio degli utenti, spostando l'onere dell'investimento iniziale ad un agente esterno. Tali compagnie istruiscono l'insieme dei progetti, si rivolgono agli istituti di credito, anticipano il finanziamento dell'impianto, ricevono se vi sono gli incentivi governativi e recuperano il capitale anticipato, incassando, per un certo numero di anni prefissati nel contratto, i risparmi economici derivanti dai minori consumi energetici successivi all'intervento;

- Formazione ed Informazione alla popolazione: la Provincia può sviluppare campagne di informazione/sensibilizzazione, che portino informazioni chiare e oggettive sulle energie sostenibili. Tali azioni risultano particolarmente indicate per l'incentivazione all'acquisto di prodotti ad alta efficienza. Le campagne possono essere capillari, con la diffusione di brochures da inviare agli utenti, manifesti pubblicitari, sportelli o centri informativi aperti al pubblico (gli sportelli Informacittadino dei Comuni, gli Informagiovani, i Centri di Educazione Ambientale, ecc), dove i singoli utenti possano trovare personale specializzato, ed informazioni anche tecniche ed economiche continuamente aggiornate.

Una parte consistente della riduzione dei consumi è legata ad un comportamento corretto degli utenti (verifica della temperatura interna, corretto uso delle apparecchiature, ecc.): è importante che l'amministrazione locale si impegni anche in un'azione di "educazione al risparmio", attraverso campagne di sensibilizzazione capillari per stimolare comportamenti energeticamente efficienti nei vari settori di attività: seminari nelle scuole, workshop, concorsi, mostre, corsi per i propri dipendenti, ecc. I programmi di informazione dovranno essere affiancati a programmi di formazione per progettisti ed attraverso corsi di aggiornamento sulle tecnologie più recenti e sulla loro utilizzazione.

L'amministrazione locale può infine impegnarsi a far conoscere gli eventuali canali e modalità per poter accedere a incentivi eventualmente già previsti dalla legge;

- Accordi Volontari: sono uno degli strumenti di programmazione concertata che attualmente viene considerato tra i mezzi più efficaci per le iniziative nel settore energetico. La Provincia può porsi come referente per diventare promotrice di tavoli di lavoro con i soggetti che partecipano alla gestione dell'energia nelle diverse aree del proprio territorio (amministrazioni comunali, associazioni di comuni, associazioni di categoria – dei produttori, rivenditori, consumatori -, consulenti, popolazione), per attivare un discorso operativo integrato su risparmio, rinnovabili, ambiente. Il tavolo di lavoro ha lo scopo di arrivare ad accordi volontari, iniziative coordinate e/ o all'attivazione di finanziamenti specifici per promuovere le nuove tecnologie nei differenti settori. In ambito Provinciale di importanza strategica è, in particolare, il coinvolgimento delle utilities energetiche (alla luce dei recenti decreti sul risparmio) e delle associazioni di comuni, come per esempio le comunità montane. Un programma di campagne coordinate può rappresentare un'importante opportunità di innovazione per le imprese e per il mercato, può essere la sede per la promozione efficace di nuove forme di partnership nell'elaborazione di progetti operativi o per la sponsorizzazione di varie azioni di intervento. Gli accordi, inoltre, presentano potenzialità interessanti dal punto di vista delle capacità di cogliere e sfruttare, in particolare, le specificità locali dei sistemi territoriali coinvolti;
- Agenda 21 Locale: il processo partecipativo di governo del territorio rappresentato dai workshop di Agenda 21 Locale è un altro teatro in cui definire azioni per il risparmio energetico e l'uso di risorse rinnovabili, acquisendo i contributi di tutti i portatori di interesse ed elaborando proposte per la cui realizzazione si divideranno le responsabilità tra i soggetti, pubblici e privati, che partecipano al processo.

- Adeguamento legislativo e normativo dei piani territoriali e settoriali interessati: la legislazione nazionale ha determinando un progressivo decentramento a livello locale della pianificazione energetica. L'amministrazione provinciale può così avere un ruolo attivo nello sviluppo dell'intero sistema energetico, coerente con lo sviluppo socioeconomico e produttivo del suo territorio. Ciò comporta una sempre maggiore correlazione ed interazione tra la pianificazione energetica ed i piani territoriali e settoriali. La Provincia può quindi supportare le singole amministrazioni comunali, affinché il "fattore energia" venga fatto proprio dagli strumenti di pianificazione territoriale e di programmazione economica, nei piani di settore (Piano Strutturale Comunale, Piano del traffico, Piano dei rifiuti, Piano delle acque), nelle procedure di VIA, in modo che diventi elemento di considerazione e possa integrarsi con gli interventi che l'Amministrazione mette in campo in altri ambiti;
- Coordinamento e supporto ai Comuni per l'applicazione della normativa ambientale di recente emanazione con effetti anche in campo energetico, riguardante l'inquinamento luminoso, i requisiti energetici degli edifici, la responsabilità per l'uso razionale dell'energia;
- Semplificazione amministrativa: la Provincia può favorire lo sviluppo di tecnologie rinnovabili attraverso una comunicazione semplice e chiara degli iter burocratici e amministrativi da attuare per la realizzazione degli impianti, quali ad esempio la richiesta dei permessi per l'installazione di impianti solari termici e fotovoltaici o di impianti di piccola cogenerazione o micro-eolici, per i lavori di manutenzione edilizia volta ad una maggiore efficienza, ecc.. Questo aspetto riveste particolare importanza per favorire la diffusione dei piccoli impianti da fonti rinnovabili, nell'ottica di una produzione diffusa sul territorio, che sfrutti le risorse a disposizione al contempo provocando un basso impatto ambientale; inoltre, la definizione di chiari e semplici iter procedurali può attrarre importanti investimenti sul territorio e promuovere uno sviluppo economico ad elevata sostenibilità ambientale, grazie alla riduzione di possibili problematiche in fase autorizzativa. In merito agli aspetti autorizzativi, la Provincia intende promuovere un gruppo tecnico partecipato dai Comuni, che possa portare ad una condivisione delle procedure; si prenderà in considerazione il D.Lgs 387/ 2003 e successive modifiche, che fissa delle soglie di potenza per impianti alimentati da fonte rinnovabile sotto le quali non è necessaria l'autorizzazione unica ma è sufficiente una Denuncia di Inizio Attività. E' di grande importanza la semplificazione degli iter di approvazione delle autorizzazioni agli impianti produttivi che sviluppino le scelte energetiche realmente efficaci per la protezione del clima;
- Formazione dei tecnici provinciali e degli Enti Locali: la formazione, la creazione di competenze, l'aggiornamento e l'addestramento sono di fondamentale importanza sia per gli aspetti più tecnici e scientifici, sia anche per quelli di valutazione, di operazione, di organizzazione. E' opportuno che la struttura tecnica provinciale preposta alla gestione del piano, unitamente a quella degli Enti Locali più direttamente coinvolti dalle azioni previste, venga messa in grado di gestire e controllare l'attuazione dello stesso piano e di proporre gli aggiornamenti e le modifiche che eventualmente si rendessero necessarie.

6.10 SOGGETTI ATTUATORI

La Provincia può assumere un ruolo di coordinamento, programmazione, promozione di tutte le molteplici azioni che caratterizzano le problematiche energetiche su scala locale. Il sistema energetico locale è però composto da vari soggetti pubblici e privati, alla cui strutturazione tutti concorrono secondo i propri ruoli e competenze. Nell'attuazione del Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile sono coinvolti tutti coloro che sul territorio producono e consumano energia, regolamentano o indirizzano l'evoluzione del sistema. In particolare la Provincia stessa, le Amministrazioni Comunali, gli altri Enti Pubblici presenti sul territorio (primi fra tutti ASL e Università), le Imprese, le grandi Industrie, le imprese agricole, le associazioni di categoria, i tecnici e gli installatori ed infine i singoli cittadini.

7 PIANO DI AZIONE PER L'USO DELLE BIOMASSE COME FONTE DI ENERGIA

L'utilizzo energetico delle biomasse è stato approfondito in modo particolare all'interno del lavoro che ha portato alla redazione del "Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile" e del relativo Quadro Conoscitivo. Questo ha portato alla definizione di azioni più approfondite e dettagliate rispetto a quelle riferite alle altre fonti di energia rinnovabile.

7.1 PRODUZIONE DI BIOGAS DA FRAZIONI ORGANICHE DI ORIGINE URBANA, AGRO-INDUSTRIALE E ZOOTECNICA

Sulla base della disponibilità delle frazioni biodegradabili e del loro contenuto energetico (si veda il capitolo "Biomasse" del Quadro Conoscitivo) sono stati messi a punto alcuni potenziali scenari di sviluppo per ambiti comprensoriali.

Attualmente il sistema di recupero delle frazioni biodegradabili (CER 20 01 08, CER 20 02 01) derivanti dalla raccolta differenziata è strutturato in un sistema integrato pubblico/privato, che comprende gli impianti di selezione e trattamento di Akron S.p.A. e quello di compostaggio di Recupera s.r.l. a Voltana di Lugo, l'impianto di trattamento e selezione di HERA S.p.A. in S.S. Romea km 3,8 a Ravenna, l'impianto di compostaggio di BASF Compo Agricoltura a Ravenna, l'impianto di compostaggio della Società Cooperativa Agricola CAVIRO a Faenza e infine dall'impianto di compostaggio di Recter s.r.l. e C.A.R. che gestisce parte delle frazioni del comprensorio faentino, localizzato nel Comune di Imola in Provincia di Bologna.

In Figura 21 sono indicati e georeferenziati i siti di produzione delle matrici organiche di derivazione agroalimentare, gli impianti di depurazione delle acque reflue civili ed agroindustriali e gli impianti di compostaggio attualmente operanti sul territorio provinciale.

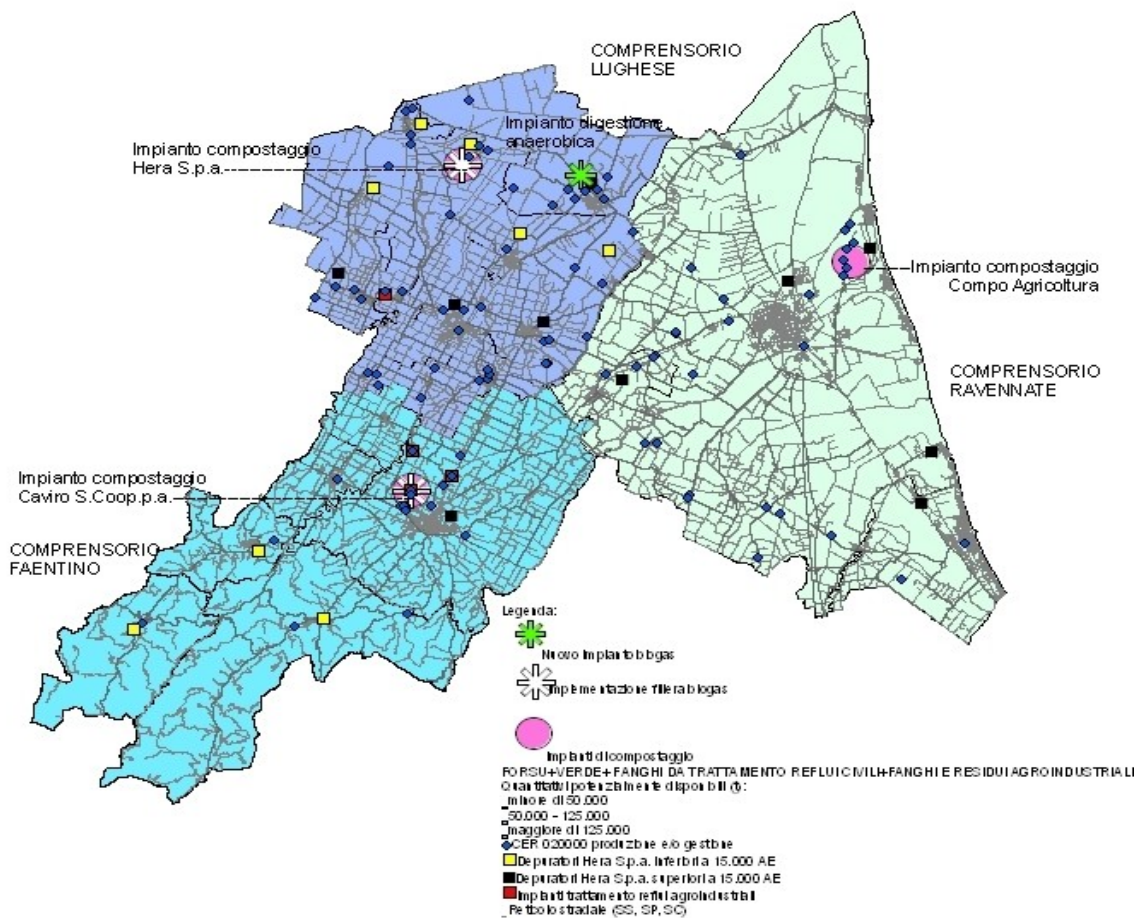


Figura 21. Georeferenziazione degli impianti di produzione e gestione delle matrici organiche (Elaborazione CIRSA).

Si propone di indirizzare la frazione umida da raccolta differenziata alla produzione di energia mediante la produzione di biogas; a valle degli impianti di produzione di energia, si propone il recupero agronomico del digestato in uscita come ammendante compostato misto (D. Lgs. 217/2006).

Oltre a permettere la produzione di energia, questa proposta favorisce la conservazione della fertilità dei suoli, che sta diminuendo in tutta l'Europa a causa della diminuzione del contenuto in sostanza organica. La concimazione dei suoli con sostanza organica costituisce anche un sistema per il sequestro della CO₂ dall'atmosfera; ogni processo che apporti sostanza organica al suolo, oltre a migliorarne le caratteristiche pedologiche ed agronomiche, contribuisce all'abbattimento delle emissioni climalteranti, ed in tal senso potrebbe rientrare nel meccanismo dei crediti di emissione e godere quindi dei meccanismi economici ad essi legati.

Gli scenari esaminati prevedono l'implementazione della filiera del biogas attraverso sistemi integrati anaerobico/ aerobico, che si possono applicare anche agli impianti che attualmente sono destinati alla esclusiva produzione di compost di qualità. Gli scenari sono stati costruiti per valutare l'energia termica ed elettrica generabile in base alle potenzialità volumetriche attualmente autorizzate dalla Provincia di Ravenna e/o dichiarate al trattamento.

La rete infrastrutturale viaria a servizio degli impianti risulta già adeguatamente articolata e connessa alle strade statali, e l'implementazione del sistema impiantistico integrato proposto non comporterebbe un aumento del traffico pesante rispetto alla situazione attuale.

Per quanto riguarda la disponibilità stagionale degli scarti e sottoprodotti organici dei comparti considerati, si riportano in Tabella XIII i periodi delle principali lavorazioni del sistema agro-alimentare e della disponibilità delle matrici derivanti dalla componente urbana.

Tabella XIII: Stagionalità delle frazioni a matrice organica dei diversi comparti considerati.

Scarti , sottoprodotti e altri residui a matrice organica	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Vinacce												
Spinacio												
Pomodoro												
Bietola, piselli, fagioli, fagiolini												
Mele e pere												
Pesche e albicocche												
Fanghi di depurazione	Stessa periodicità degli scarti di cui sopra											
FORSU + VERDE												
Fanghi di depurazione civili												
Reflui zootecnici												

Sulla base della struttura descritta, sono state costruite delle ipotesi di scenario che si possono aggiungere al sistema di gestione integrata dei rifiuti del territorio d'ambito.

Tutte le azioni proposte portano i seguenti vantaggi:

- riduzione delle emissioni in atmosfera in accordo con le Direttive europee;
- sostituzione dei combustibili fossili con combustibili da fonti rinnovabili;
- possibilità di cedere energia alla rete (D.Lgs 387/2003);
- abbattimento delle emissioni odorigene;
- accelerazione del processo di stabilizzazione dei materiali organici.

7.1.1 Implementazione degli impianti di compostaggio esistenti con impianti di trattamento anaerobico/aerobico

L'azione prevede lo sfruttamento dell'energia recuperabile attraverso il processo di digestione anaerobica dei volumi di biomasse che vengono trattati negli impianti di compostaggio già esistenti in provincia.

Nella redazione del piano si proporranno azioni in questo senso ai gestori degli impianti di compostaggio esistenti nel territorio della Provincia di Ravenna.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂eq evitate, sono state incluse:

- le emissioni di CO₂ che sarebbero state causate dalla combustione della stessa quantità di CH₄ di origine fossile;
- le emissioni di CH₄ evitate grazie alla captazione del biogas, che altrimenti sarebbe stato rilasciato in atmosfera.

A titolo di esempio, in riferimento ai dati derivanti dalla proiezione BAU di scenario CIRSA sull'incremento dei volumi di biomasse da raccolta differenziata al 2012 (considerati per i comprensori lughese e ravennate), si ipotizza l'avvio al trattamento integrato anaerobico/aerobico con recupero di biogas di un volume stimato di 45,000 t di frazioni organiche insieme ad un 10% di fanghi di depurazione. Tale ipotesi porterebbe ad un risparmio di energia primaria stimato in 687 tep/anno, e la una riduzione delle emissioni in atmosfera di 14,552 tCO₂/anno.

Considerando i dati derivanti dallo scenario PPGR al 2012 risulterebbero dei volumi ipoteticamente trattabili pari a 78,050 t, che porterebbero ad un risparmio di energia primaria di 1,191 tep/anno e una riduzione delle emissioni in atmosfera di 25,239 tCO₂/anno.

Tabella XIV. Stime degli aspetti energetici in base agli scenari di aumento BAU (CIRSA) e PPGR della biomassa nei comprensori lughese e ravennate.

Quantità di biomassa (CER 200108) (CER 200201) (CER 190805) a digestione anaerobica ipotesi scenario BAU 2012 (t/a)	Conversione in biogas (m ³ /a)	Energia termica producibile (MWh/a)	Energia elettrica producibile (MWh/a)	Energia risparmiata (tep/a)	Emissioni CO ₂ evitate a norma IPCC (t CO ₂ /a)
45,000 ipotesi scenario BAU 2012 (t/a)	1,560,385	8,882	2,961	687	14,552
78,050 ipotesi scenario PPGR 2012 (t/a)	2,706,400	15,406	5,135	1,191	25,239

I valori sopra riportati costituiscono una stima, in quanto sarebbe opportuno effettuare verifiche sperimentali sulla resa delle miscele in ingresso proposte.

7.1.2 Realizzazione di un nuovo impianto

Si propone la realizzazione di un impianto di produzione di biogas, la cui localizzazione andrà valutata con i Comuni della Provincia.

La realizzazione dell'impianto permetterebbe la gestione e lo sfruttamento dell'energia recuperabile attraverso i processi di digestione anaerobica delle frazioni organiche residue delle lavorazioni agro-industriali, insieme alle frazioni organiche da raccolta differenziata ed ai reflui degli allevamenti suinicoli presenti in ambito locale.

L'utilizzo degli effluenti zootecnici insieme agli scarti di lavorazione non comporta in linea generale problemi di tipo gestionale e/o economico, in particolare grazie all'approvazione del D.Lgs. n.4 del 16 gennaio 2008. Questo ha sottratto alla normativa dei rifiuti i sottoprodotti agroindustriali destinati alla produzione di energia, e l'iter autorizzativo è stato notevolmente semplificato.

Lo scenario d'azione ipotizza la realizzazione di un impianto di produzione di biogas alimentato con le biomasse derivanti dalla raccolta differenziata delle frazioni biodegradabili (4%), con gli scarti delle industrie agroalimentari (19%) e con i reflui zootecnici suinicoli (77%), sull'esempio dell'impianto di produzione biogas situato a Studsgard, Herning in Danimarca, citato come esempio in molti lavori sull'argomento.

Tabella XV. Stime degli aspetti energetici della realizzazione di un nuovo impianto di produzione biogas.

Quantità di biomassa avviabili alla digestione anaerobica (t/2005)	Conversione in biogas (m ³ /a)	Energia termica producibile (MWht/a)	Energia elettrica producibile (MWhe/a)	Energia risparmiata (tep/a)	Emissioni CO ₂ evitate a norma IPCC (t CO ₂ /a)
Forsu (CER 200108) + scarti agroindustriali (CER 020000) + liquami suinicoli 13,480	355,538	2,116	705	164	3,466

I valori sopra riportati costituiscono una stima, in quanto sarebbe opportuno effettuare verifiche sperimentali sulla resa delle miscele in ingresso proposte.

L'avvio alla digestione anaerobica delle frazioni prodotte localmente porterebbe ad un risparmio di energia primaria di 164 tep/ anno e ad una riduzione delle emissioni in atmosfera di 3,466 tCO₂/anno.

7.1.3 Promozione di impianti alimentati con reflui zootecnici

Lo scenario d'azione prevede la promozione dello sfruttamento delle deiezioni zootecniche suinicole attraverso la realizzazione di impianti di produzione di biogas, da sfruttare per la cogenerazione di energia termica ed elettrica, in aziende con un numero minimo di capi di circa 3,500 suini ad ingrasso o in piccole aziende consorziate. Nella Figura 22 sono indicati gli allevamenti suinicoli presenti nel territorio provinciale, insieme ai dati di produzione dei liquami suinicoli per ambito comprensoriale.

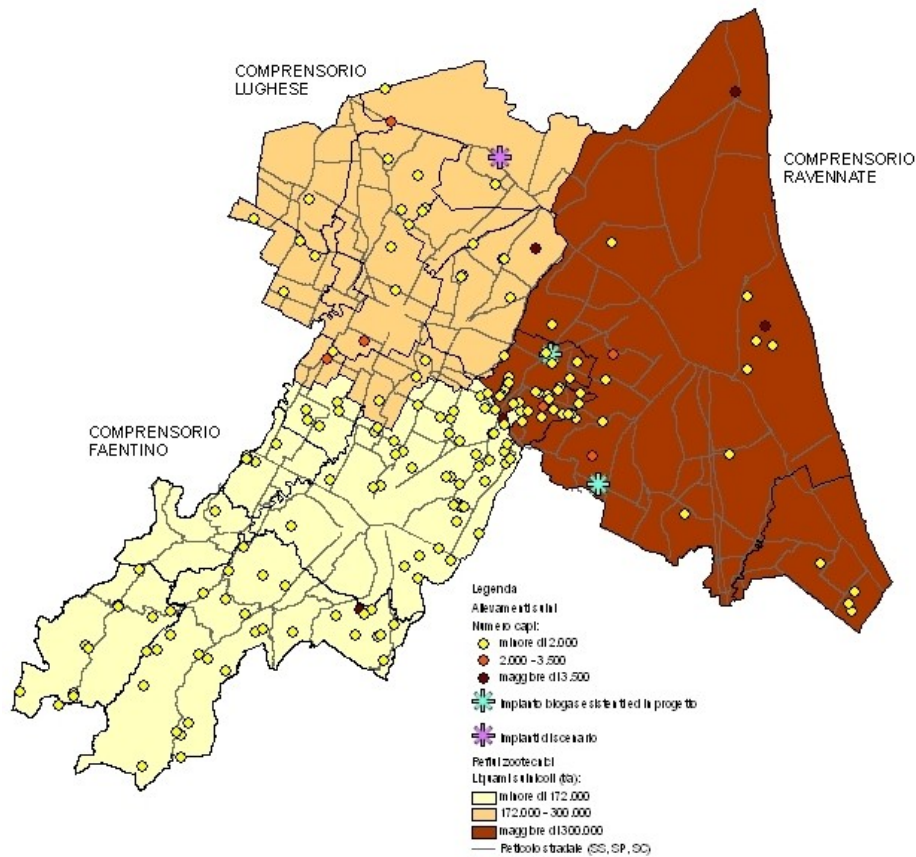


Figura 22. Liquami suinicoli prodotti a livello comprensoriale con localizzazione degli allevamenti e degli impianti di biogas in progetto.

Si propone di installare degli impianti di tipo semplificato, applicabili a realtà zootecniche di piccole dimensioni e rappresentati da sistemi riscaldati o non riscaldati, senza agitatori, realizzati attraverso la copertura dei lagoni di stoccaggio dei reflui con cattura del biogas prodotto (Figura 23).

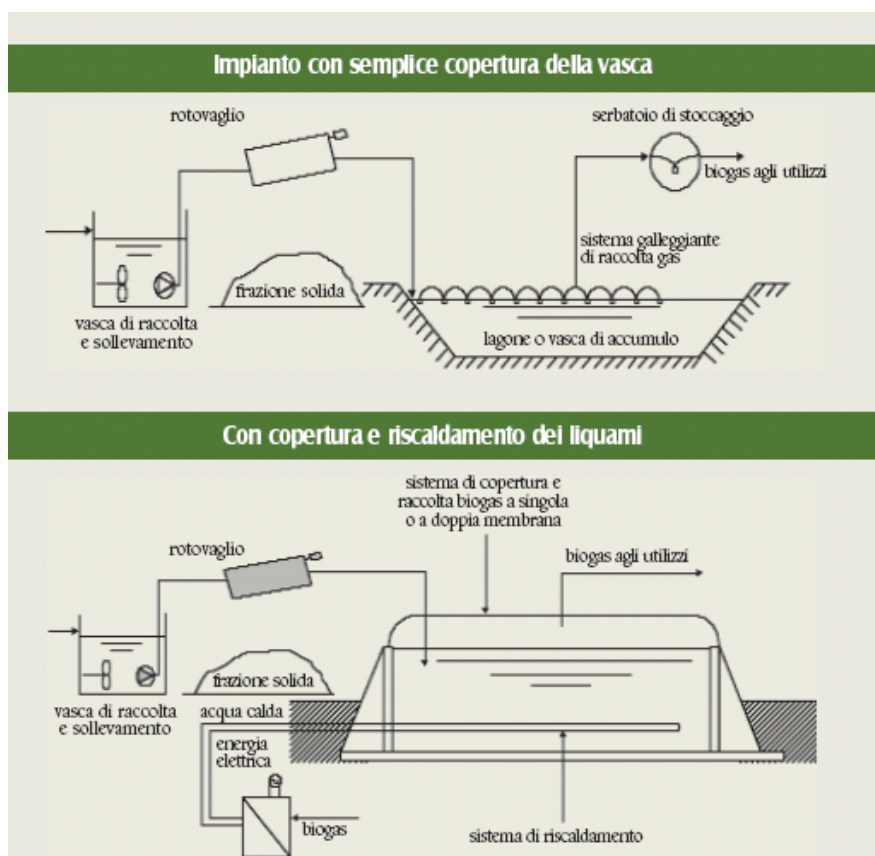


Figura 23. Schemi di impianti semplificati per la produzione di biogas da soli reflui zootecnici (Fonte: CRPA).

La realizzazione di impianti semplificati è giustificata dal basso contenuto energetico dei soli reflui zootecnici, ma consente di ottenere un'integrazione al reddito aziendale attraverso la produzione di energia utilizzabile in azienda o da cedere a terzi a un prezzo incentivato, attraverso il meccanismo dei "certificati verdi". Questi impianti garantiscono un generale miglioramento dell'impatto ambientale attraverso una riduzione delle emissioni di gas serra (circa 13 kg di CO₂/m³ di biogas utilizzato), una riduzione delle emissioni di NH₃, un abbattimento delle emissioni odorigene di circa il 90%, un'accelerazione dei processi di stabilizzazione dei liquami.

L'azione promuove la realizzazione di impianti semplificati (copertura dei lagoni di stoccaggio) per lo sfruttamento dell'energia derivante dai processi di fermentazione anaerobica dei reflui suinicoli.

Tabella XVI. Stime degli aspetti energetici della realizzazione di un impianto tipo per lo sfruttamento dell'energia derivante dai processi di fermentazione anaerobica dei reflui suinicoli.

Esempio: allevamento con 330 scrofe e 3200 suini ad ingrasso					
Quantità di liquame avviabile alla digestione anaerobica (m ³ /a)	Conversione in biogas (m ³ /a)	Energia termica producibile (MWht/a)	Energia elettrica producibile (MWhe/a)	Energia risparmiata (tep/a)	Emissioni CO ₂ evitate a norma IPCC (t CO ₂ /a)
23,360	141,472	908	303	70	1,487

I valori soprariportati costituiscono una stima, in quanto sarebbe opportuno effettuare verifiche sperimentali sulla resa delle miscele in ingresso proposte.

L'adesione a questa azione delle 5 aziende con un numero di capi superiore alle 3,500 unità presenti in Provincia di Ravenna (per un totale di 28,000 capi) porterebbe ad un risparmio di energia primaria di circa 560 tep/ anno e ad una riduzione delle emissioni in atmosfera di circa 12,000 tCO₂/anno.

Inoltre, l'utilizzo della digestione anaerobica da parte del 50% di aziende e/ o consorzi di aziende suinicole presenti in Provincia con un numero di capi compreso fra 2,000 e 3,500 porterebbe ad un risparmio di energia primaria di circa ulteriori 130 tep/ anno e ad una riduzione delle emissioni in atmosfera di circa ulteriori 3,000 tCO₂/ anno. L'adesione all'azione proposta del 20% di piccole aziende consorziate (capi < 2,000) porterebbe ad un ulteriore risparmio di energia primaria di circa 400 tep/ anno con una riduzione di emissioni in atmosfera di circa altri 10,000 tCO₂/anno.

7.1.4 Promozione di impianti per la codigestione di liquami zootecnici e biomasse di varia natura

L'azione prevede la promozione dello sfruttamento di miscele composte da reflui zootecnici di varia natura, scarti di colture agricole food e no food, scarti organici agroindustriali e fanghi di depurazione civili per la codigestione in reattori completamente miscelati, coibentati e operanti in condizioni di mesofilia e/ o termofilia. La miscelazione di diversi prodotti consente di compensare le fluttuazioni stagionali degli scarti mantenendo più stabile e costante il processo e aumentando la produzione in termini di biogas.

Nella tavola di Figura 24 sono indicati gli allevamenti bovini presenti sul territorio provinciale, insieme ai dati di produzione dei liquo-letami bovini prodotti per ambito comprensoriale.

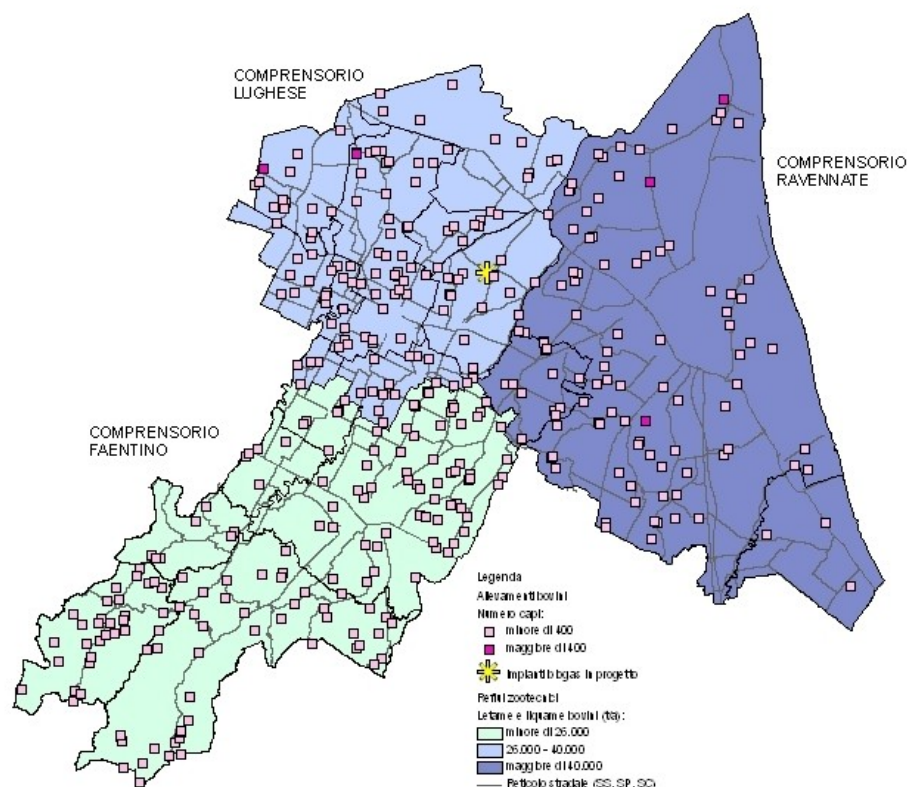


Figura 24. Produzione del liquo-letame bovino a livello consorziale, con indicazione degli allevamenti.

Tabella XVII. Stime degli aspetti energetici della realizzazione di un impianto tipo per la produzione di biogas utilizzando sostanze organiche di origine diversa

Esempio: impianto biogas con miscela di liquo-letame bovino del 38.1%, residui agro-industriali del 14.3%, sorgo + mais del 47.6%					
Quantità di biomasse avviabili alla digestione anaerobica (m ³ /a)	Conversione in biogas (m ³ /a)	Energia termica producibile (MWh/a)	Energia elettrica producibile (MWh/a)	Energia risparmiata (tep/a)	Emissioni CO ₂ evitate a norma IPCC (t CO ₂ /a)
38,325	4,037,834	22,985	7,662	1,777	37,655

I valori soprariportati costituiscono una stima, in quanto sarebbe opportuno effettuare verifiche sperimentali sulla resa delle miscele in ingresso proposte.

L'avvio alla digestione anaerobica del liqui-letame bovino prodotto dal 20% o dal 50% delle aziende zootecniche presenti in Provincia, consorziate e non, con un numero minimo di capi di 450 bovini adulti, porterebbe ad un risparmio di energia primaria compreso fra circa 550 e 1,500 tep/anno e ad una riduzione delle emissioni in atmosfera compresa fra 12,000 e 30,000 tCO₂/anno.

La cogenerazione consente di produrre energia elettrica con una resa del 20-30% ed energia termica con una resa del 60-70% utilizzabile per il riscaldamento del digestore.

7.2 SFRUTTAMENTO DELLE BIOMASSE LEGNOSE E DEGLI IMBALLAGGI DA RACCOLTA DIFFERENZIATA

L'azione proposta si basa sul sistema di riciclo delle biomasse legnose ed imballaggi da raccolta mono e multimateriale da superfici pubbliche e private, strutturato attraverso il Consorzio Nazionale che si occupa di raccolta, recupero e riciclaggio degli imballaggi di legno all'interno del sistema Conai. La materia raccolta è destinata a diventare rinnovata materia prima utilizzata soprattutto nella produzione di pannello truciolare, un semilavorato che entra nella maggior parte della componentistica impiegata nell'industria italiana del mobile e in misura minore nella produzione di pasta cellulosa e di blocchi di legno-cemento per l'edilizia.

I benefici ambientali dell'uso di materiali di recupero sono notevoli, in quanto si riduce il consumo di risorse rinnovabili, si riducono i consumi energetici, si riducono le emissioni atmosferiche direttamente o indirettamente connesse ai cicli produttivi sostituiti. Il beneficio in termini di riduzione di consumi energetici ed emissioni climalteranti può essere stimata in 2,000 di kg CO₂ eq/t pannelli in legno MDF² (Fonte: *Ambiente Italia*).

Nella Figura 25 sono riportate le informazioni sui volumi potenzialmente disponibili di frazioni legnose derivanti sia da superfici pubbliche che da superfici private come da dichiarazioni MUD, gli impianti aderenti al Consorzio Nazionale Rilegno, gli impianti di combustione che utilizzano la risorsa legnosa per produrre energia ed infine gli impianti di produzione di carbonella presenti nel comprensorio lughese.

² MDF: Medium density fibreboard

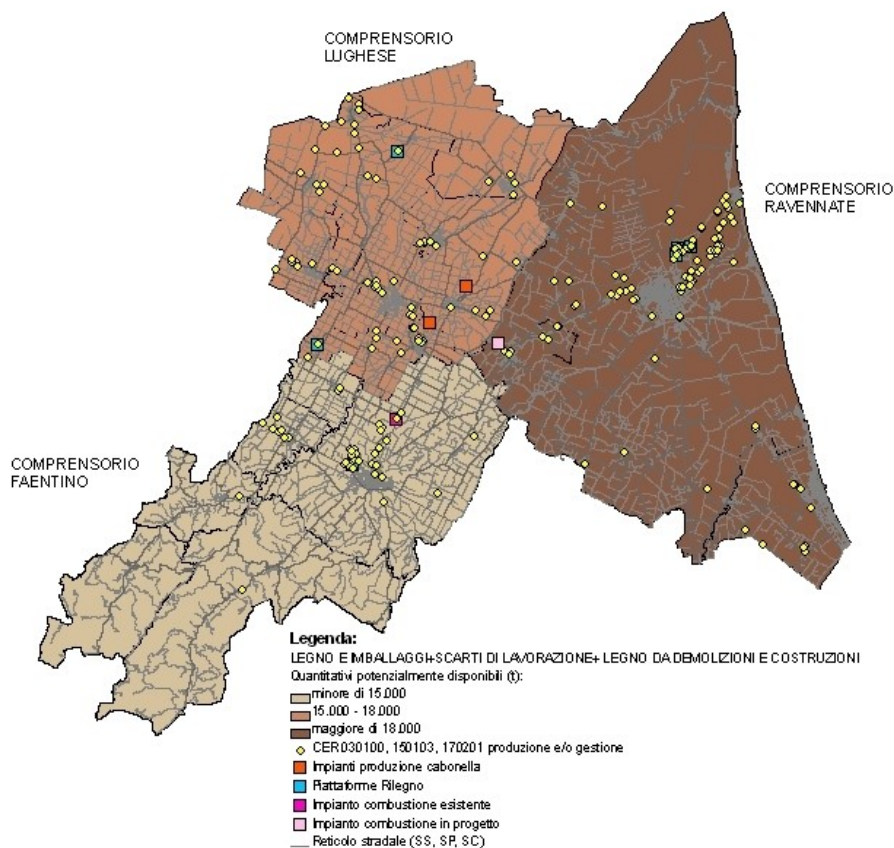


Figura 25. Produzione di legno e imballaggi da superfici private e pubbliche e siti di gestione a recupero.

Le azioni proposte portano i seguenti vantaggi:

- indirizzamento della risorsa legnosa a pratiche di combustione controllata;
- utilizzo di residui senza sottrazione di suoli alla produzione alimentare;
- miglioramento del bilancio energetico delle aree agricole.

7.2.1.1 Promozione delle azioni di recupero delle frazioni legnose da superfici pubbliche e private

L'azione prevede l'avvio al solo recupero di materia dei volumi di legno e imballaggi: in base ai dati relativi al 2005 risultano avviabili a recupero 43,748 t, che in termini di sostituzione dei consumi energetici e riduzione delle emissioni climalteranti possono essere stimati in circa 87,496 t CO₂/anno (fonte: *Ambiente Italia*).

Il riciclo dei materiali legnosi potrebbe essere integrato all'interno del sistema di crediti di emissione di CO₂.

Tabella XVIII. Stime degli aspetti energetici della azione di recupero di materia delle frazioni legnose da raccolta differenziata.

Quantità di biomassa a recupero di materia (t/2005)	Emissioni CO ₂ evitate a norma IPCC (tCO ₂ /a)
Provincia di Ravenna 43,748	87,496

I valori soprariportati costituiscono una stima, in quanto sarebbe opportuno effettuare verifiche sperimentali sulla resa delle miscele in ingresso proposte.

7.2.1.2 Avvio alla filiera legno-energia delle frazioni legnose da operazioni di potature agrarie

L'azione ipotizza lo sfruttamento delle biomasse legnose agricole locali potenzialmente disponibili sul territorio provinciale, attraverso la combustione in impianti di piccola taglia (100 - 200 kW) per il soddisfacimento energetico (termico e/o elettrico) di piccole aziende, ad implementazione della filiera esistente collegata all'attività di produzione di carbonella nel comprensorio lughese.

L'azione è in accordo con il PSR 2007-2013 della Regione Emilia-Romagna (Asse 4, misura 412 "Qualificazione ambientale e territoriale") e con il Programma Rurale Integrato Provinciale PRIP (2007-2013) (Misura 311 "Diversificazione in attività non agricole" azione 3 "Impianti per energia da fonti alternative")

Tabella XIX. Stime degli aspetti energetici dell'avvio alla filiera legno-energia delle frazioni legnose derivante dalla potatura.

Quantità di biomassa potenzialmente disponibili per la filiera legno – energia (t)	Energia termica producibile (MWht/a)	Energia elettrica producibile (MWhe/a)	Energia risparmiata (tep/a)	Emissioni CO ₂ evitate a norma IPCC (t CO ₂ /a)
Residui potature Comprensorio ravennate 43,750	156,056	52,019	12,578	29,910
Residui potature Comprensorio lughese 73,950	263,780	87,927	21,260	50,556
Residui potature Comprensorio faentino 105,400	375,962	125,321	30,301	72,057

I valori sopra riportati costituiscono una stima, in quanto sarebbe opportuno effettuare verifiche sperimentali sulla resa delle miscele in ingresso proposte.

I dati derivano dal "Censimento ed indirizzi di riciclo delle biomasse".

L'utilizzo a fini energetici del 50% di tale potenziale implicherebbe una riduzione dei consumi da fonti fossili pari a circa 30,000 tep/anno e 75,000 tCO₂/anno evitate.

L'azione permetterebbe di evitare la combustione in campo con emissioni non controllate e le pratiche di triturazione attualmente applicate alle potature, che comportano possibili sviluppi di problemi ambientali per la presenza di residui di trattamenti fitosanitari.

7.3 UTILIZZO ENERGETICO DELLE BIOMASSE LEGNOSE DI ORIGINE FORESTALE

Per definire le potenzialità energetiche derivanti dalle superfici forestali occorre innanzitutto conoscere a fondo le caratteristiche dei soprassuoli, e in questo contesto riveste un ruolo fondamentale la carta forestale della Provincia di Ravenna (2005); altrettanto importante è il monitoraggio delle condizioni di sviluppo vegetativo per la verifica della crescita, della stabilità dei popolamenti forestali, della massa legnosa. Queste informazioni costituiscono il presupposto necessario per la gestione sostenibile della risorsa forestale, cioè compatibile con le esigenze di salvaguardia ambientale. Per poter valutare la disponibilità della biomassa legnosa per l'utilizzo energetico, sarebbe inoltre necessario valutare il grado di accessibilità della biomassa forestale stessa, e quindi la presenza di strade di accesso e la pendenza dei terreni.

Più che utilizzata tal quale (come avviene nei caminetti e stufe domestici, con rendimenti molto bassi ed emissioni incontrollate), la biomassa legnosa viene trasformata in pellets (piccoli cilindri composti di segatura di legno essiccata e pressata) o cippato (legno ridotto in scaglie con dimensioni variabili da alcuni millimetri ad un paio di cm, prodotto a partire da tronchi e ramaglie attraverso la cippatrice).

Le fasi operative per l'ottenimento del cippato (filiera del cippato) e/ o per la produzione tradizionale di legna da ardere (filiera del legno da combustione), sintetizzate nella Tabella XX, riguardano:

- il taglio dell'albero;
- la separazione dei vari prodotti;
- lo spostamento dal letto di caduta;
- le operazioni di trattamento, comprendenti la suddivisione della dendromassa in frazioni omogenee adatte al processo di conversione in energia termica;
- il trasporto;
- l'immagazzinamento.

Tabella XX: Fasi operative della messa ad utilizzazione dei boschi governati a ceduo (Fonte: *Pettenella D.M, 2000*)

Abbattimento e Concentramento	
Abbattimento con motosega, formazione di fasci manuale: produttività 5-6 t/g*operaio	Abbattimento con motosega, allestimento tonde di 1-1.5 m: produttività 3-3.5 t/g*operaio
Esbosco, Smacchio e Trasporto	
Pendenza terreno < 35% L'esbosco dei fasci può essere effettuato con trattori forestali con verricello e pinza. Produttività 10 t /g*operaio	Sistema d'avvallamento a gravità, sistema monofune a gravità. Trasporto in piazzale di stoccaggio e pezzatura Produttività 5-10 t /g*operaio
Cippatura	
Può essere effettuata in posto o in cantiere di accumulo. Cippatrici a traino del trattore con organo di taglio a disco o semoventi di potenza 100 kW o di 160-180 kW. Produttività 50 -70 t/g*operaio	Spacco tonde Spaccatura del materiale smacchiato in piazzale di stoccaggio con sega a nastro circolare alimentata dal trattore e carico su camion mediante ragno

I costi delle fasi operative comprendono:

- il costo del materiale,
- le operazioni di taglio,
- lo smacchio,
- il costo della pezzatura e spezzatura in piazzale di stoccaggio.

Questi costi possono essere stimati in 3,000 – 4,500 euro/ ha oppure, espressi in termini di peso, compresi fra 6 a 9 €/quintale.

In mancanza di una tabella tariffaria con le tempistiche di esbosco del ceduo nell'Appennino romagnolo, l'intervallo indicato è imputabile alle diverse condizioni di operatività e accessibilità (apertura strade, acclività, ecc) delle superfici forestali sottoposte a ceduzione.

Nell'ipotesi di una valorizzazione energetica delle biomasse forestali occorre tenere in considerazione l'energia ed i costi di trasporto e logistica. La voce trasporti nell'intervallo chilometrico 10 - 30 km ha un costo compreso fra 0.43 – 0.52 € che espresso in termini percentuali incide per il 5.7 – 6.9 % sul costo base del legname, che si incrementa di circa un 30% per tratte di 50 km. Sulla base di tali considerazioni il raggio critico di approvvigionamento per il materiale da selvicoltura può essere fissato intorno ai 20- 25 km.

In Figura 26 sono individuate le distanze, calcolate sulla viabilità ordinaria, fra gli areali a maggiore densità di superfici a cedui e un numero di utenze sufficientemente concentrate per poter sfruttare anche l'energia termica prodotta. Queste distanze sono state calcolate per alcune località scelte come esempio, in modo da rientrare nel raggio critico di distanza dalla centrale di combustione. Un criterio auspicabile nella progettazione di misure di intervento pubblico è l'esistenza di un legame di attivazione del territorio e un consumo con impatti ambientali e sociali positivi nelle aree di produzione.

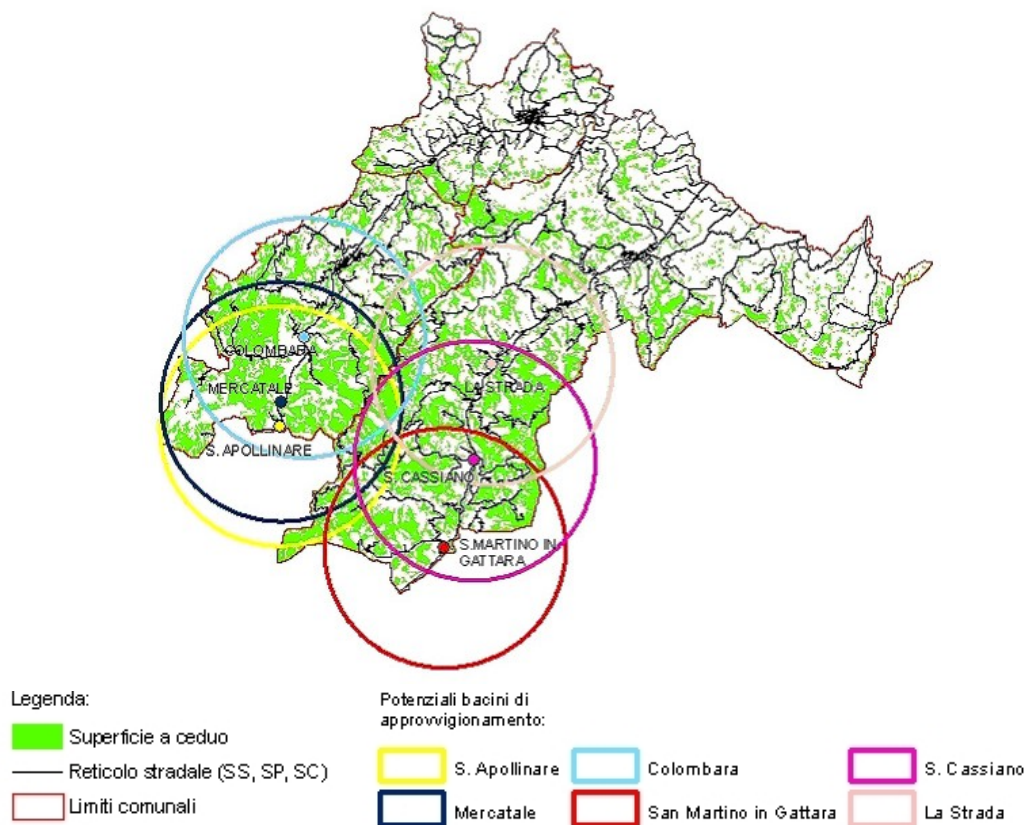


Figura 26. Ipotesi di ubicazione di impianti di combustione di biomasse vergini.

La realizzazione di impianti di potenza non superiore a di 1 MWt necessita della disponibilità di una superficie forestale assestata di circa 7,800 ettari, assumendo una produttività media di 2.4 m³/ha*anno. Le estensioni forestali presenti sul territorio dell'Unione dei Comuni di Brisighella, Casola Valsenio e Riolo Terme possono quindi alimentare (tenendo conto dell'andamento dello sfruttamento attuale della risorsa legnosa vergine) impianti fino ad una potenza termica nominale complessiva di 2MWt.

Un elemento fondamentale di attenzione nella promozione di progetti di filiera per la realizzazione di tali impianti è rappresentato dalle modalità organizzative della concentrazione e distribuzione del legname. In altri termini, sarà necessario offrire garanzie ai produttori / gestori delle superfici forestali, spesso di piccole dimensioni operative, che saranno chiamati ad effettuare investimenti per la necessaria attuazione dei piani di assestamento. E' importante che vi sia un soggetto coordinatore tra i diversi operatori, le varie compatibilità ed interessi di filiera attraverso, ad esempio, lo strumento degli accordi volontari per l'ambiente.

Il D. Lgs. 152/2006 all'art. 269, comma 14 stabilisce che non sono sottoposti ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera gli impianti a combustione di potenza termica nominale inferiore a 1 MW e alimentati a biomasse (elencate nell'Allegato X); viceversa per gli impianti a biomasse di potenza superiore a 1 MW è richiesta l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera, inserita all'interno della procedura di autorizzazione unica.

Con la combustione del legno, il rilascio netto di CO₂ è considerabile nullo in quanto la quota parte di anidride carbonica emessa durante le fasi di combustione è equivalente a quella fissata durante la crescita della biomassa con la fotosintesi.

Le emissioni di polveri, SO_x ed NO_x possono assumere valori consistenti in particolare per caldaie e camini tradizionali dove le basse temperature di combustione, la insufficiente e

disomogenea disponibilità di aria e combustibile, le frequenti operazioni di avvio/fermata dell'impianto determinano fattori di emissione elevati (con fattori anche dieci volte superiori rispetto ad impianti di taglia maggiore).

Il D.P.C.M. 08/03/2002 fissa alcune condizioni di utilizzo quali ad esempio l'obbligatorietà per gli impianti fra 1-3 MW dell'alimentazione automatica del combustibile ed i limiti di emissione in funzione della potenza dell'impianto.

7.3.1 Incentivi alla sostituzione di vecchie stufe e caminetti domestici

Considerando gli attuali utilizzi e destinazioni di mercato della biomassa legnosa, che viene distribuita e dispersa sul territorio al pari di quanto sono disperse le abitazioni che la utilizzano, prevalentemente in stufe e camini tradizionali caratterizzati da una bassa efficienza energetica associata a valori di emissioni elevate.

Considerando inoltre che la realizzazione di impianti di combustione anche di piccola taglia comporterebbe la sottrazione dal mercato di una quota rilevante di combustibile legnoso, determinando un aumento dell'approvvigionamento esterno dagli areali di utilizzo, con incremento dei costi di trasporto e delle emissioni, ed infine che gli orientamenti di politica forestale nazionale e regionale, volti alla conservazione del patrimonio forestale, non fanno prevedere la possibilità di un ulteriore aumento dei prelievi dai nostri boschi.

Sulla base delle considerazioni esposte, l'azione proposta riguarda la previsione di incentivi per la sostituzione di impianti a riscaldamento domestico obsoleti di piccole dimensioni (15-60 kWt) alimentati a legna o combustibili liquidi e con rendimenti del 5-15%. Questi dispositivi andrebbero sostituiti con tecnologie di combustione (di legna, cippato o pellet) che consentano un uso più razionale delle biomasse legnose e una drastica riduzione delle emissioni, grazie ad un miglior sfruttamento del potere calorifico della legna e ad rendimento fino all'85%. Questi interventi di sostituzione hanno già la possibilità di detrazione del 36% ai fini IRPEF, Legge 449/1997.

Le utenze interessate sono le abitazioni civili da 1 a 3-4 appartamenti, che ai prezzi attuali di gasolio e metano possono essere interessate ad un combustibile alternativo.

L'accresciuto interesse per i combustibili ligneo-cellulosici potrebbe incoraggiare i combustibili dotati di certificazioni di qualità della risorsa e del processo, innescando un impegno virtuoso verso il miglioramento da parte dei produttori.

L'obiettivo generale dell'intervento è quello di aumentare l'efficienza media degli impianti termici e ridurre le emissioni di gas climalteranti associati agli usi termici nelle civili abitazioni.

Nell'ipotesi di adesione agli incentivi di circa una quota del 20% delle abitazioni civili dei 3 comuni collinari, (assumendo una superficie media abitativa di 100 mq ed un fabbisogno medio pari a 15,000 kWh/anno), si presume di raggiungere un risultato di risparmio di 1,380 tep/anno e una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 5,384 di t CO₂eq.

I vantaggi ottenibili sono:

- riduzione dei consumi di legna, grazie all'introduzione di impianti con standard di efficienza energetica del 75% circa;
- creazione di nuova occupazione locale;
- promozione dell'utilizzo di legna da ardere di provenienza locale.

Tale azione è in accordo con l'obiettivo, contenuto nel Piano Forestale Regionale 2007-2013 della Regione Emilia Romagna, di promuovere la diffusione di impianti di ultima generazione a maggior efficienza energetica per il riscaldamento domestico o al più condominiale o al servizio di piccole comunità in ambiente montano. Nel PFR si sottolinea inoltre che *“una risorsa dispersa sul territorio induce ad una utilizzazione diffusa in piccoli impianti tecnologicamente aggiornati”*.

Vi sono correlazioni anche rispetto al 2007-2013, Asse 1, artt. 24 - 30 e Asse 2 artt. 36, 43, 44, 48, 49.

7.3.2 Azioni rientranti nel PSR 2008-2010 della Regione Emilia Romagna

Tra gli interventi previsti per il periodo 2008-2010 nel Programma Sviluppo Rurale – Asse 3 “Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell’economia rurale” è prevista la Misura 311 “Diversificazione in attività non agricole” – Azione 3 “Impianti per energia da fonti alternative”.

Su questa azione, secondo i contenuti definiti nel PSR e nel Programma Rurale Integrato Provinciale approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 110 del 20/ 11/ 2007 e succ. modif. n. 129 del 18/ 12/ 2007 (Riferimento normativo Art.52, lettera a) punto i), Reg (CE) n. 1698/2005), è stato pubblicato un bando in scadenza ad ottobre 2008.

Oggetto del bando sono le centrali termiche di piccola taglia (massimo 1 MWt) e microimpianti destinati alla produzione del cippato o pellet destinate a soddisfare la climatizzazione degli ambienti degli edifici anche attraverso una minirete di teleriscaldamento e interventi volti alla riqualificazione del sistema attraverso un adeguamento dell’offerta e un equilibrio territoriale degli impianti e delle infrastrutture a rete. Gli obiettivi perseguiti sono la realizzazione di una integrazione al reddito dell’imprenditore agricolo, l’accrescimento dell’attrattività dell’ambiente rurale come sede di investimento e residenza e l’obiettivo operativo concernente la realizzazione di interventi per la costruzione di impianti volti alla produzione e distribuzione di bioenergie.

Il Bando è riservato alle aree rurali intermedie (comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Riolo Terme) e alle aree ad agricoltura specializzata (comuni di Ravenna, Alfonsine, Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Faenza, Lugo, Castebolognese, Cervia, Conselice, Cotignola, Massalombarda, Russi, S. Agata sul Santerno, Solarolo, Fusignano).

7.4 EFFETTI ATTESI

La tabella seguente illustra, per ogni azione riportata relativamente alle biomasse, una sintesi dei risultati conseguibili in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili ed emissioni evitate di CO₂eq.

Biomasse	ktep	tCO₂ eq
Produzione biogas	1.15	20,000
liq. Zootecnici	1	25,000
biogas matrici miste	1	21,000
recupero legno		87,496
utilizzo potature	30	75,000
ceduazione	0.9	2100
sostituzione stufe	1.4	5,384
TOTALE	35.45	235,980

Mentre le azioni di produzione ed utilizzo del biogas dalle biomasse non forniscono grandi quantitativi di energia, queste forniscono un contributo rilevante in termini di emissioni climalteranti evitate, perché oltre alla sostituzione di fonti fossili evitano che il metano che si sprigiona dalla digestione anaerobica della materia organica si disperda in atmosfera, dove il suo GWP (global warming potential) è 21 volte superiore a quello della CO₂.

8 SINTESI DELLE POSSIBILI AZIONI

ASSE PER	ARGOMENTO	
ASSE 1.	Promozione del risparmio energetico ed uso razionale dell'energia negli edifici e nei sistemi urbani e territoriali	<p>Obiettivo di risparmio complessivo pari a 180 ktep</p> <p>Controllo Caldaie Bollino calore pulito (canale di comunicazione)</p> <p>Interventi sul patrimonio edilizio della Provincia stessa e degli altri soggetti pubblici</p> <p>Energy Manager: istituzione e coordinamento</p> <p>Programmi europei su rendimento energetico edifici</p> <p>Recepimento "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici</p> <p>Titoli Efficienza Energetica TEE</p> <p>Led luminosi per illuminazione pubblica e impianti semaforici + adempimenti LR 19/03</p> <p>Teleriscaldamento</p> <p>Incentivi alla sostituzione di vecchie stufe e caminetti domestici</p> <p>Possibilità di affidare ad una ESCO la gestione calore (totale, solo scuole, ecc)</p>
ASSE 2.	Sviluppo delle fonti rinnovabili	<p>Obiettivo di ulteriori 280 ktep/ anno, di cui da fotovoltaico per + 16.6 MW e da solare termico per 11,173 mq</p> <p>Data-base solare termico</p> <p>Incentivi per l'installazione di pannelli presso stabilimenti balneari ed alberghi</p> <p>Campagna di comunicazione su solare termico</p> <p>Interventi sul patrimonio edilizio della Provincia stessa e degli altri soggetti pubblici</p> <p>Aree produttive ecologicamente attrezzate</p> <p>Solare termico e fotovoltaico sui tetti dei capannoni o centri commerciali</p> <p>Studi fattibilità micro-eolico e micro-idroelettrico</p>
ASSE 3.	Interventi a favore della razionalizzazione energetica degli insediamenti produttivi	<p>Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate</p> <p>Contributo alle industrie per il mini idroelettrico negli scarichi a Ravenna</p> <p>Efficientamento energetico delle imprese esistenti</p> <p>Teleriscaldamento per nuovi insediamenti</p> <p>Prescrizioni in VIA ed AIA</p> <p>Contributo all'insediamento e alla attività di ESCo</p> <p>Azioni contenute nel POR</p> <p>Sostituzione di impianti di compostaggio esistenti con impianti di trattamento anaerobico/aerobico</p> <p>Promozione delle azioni di recupero delle frazioni legnose da</p>

		<p>superfici pubbliche e private</p> <p>Avvio alla filiera legno-energia delle frazioni legnose da operazioni di potature</p> <p>Miglioramento dello stoccaggio del carbonio nei suoli</p>
ASSE 4.	Interventi per l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni inquinanti della mobilità e del trasporto merci.	<p>Programma provinciale per il potenziamento trasporto pubblico</p> <p>Azioni contenute nel POR – mezzi ecologici</p> <p>Realizzare piste ciclabili (reti rurali, lungo corsi d'acqua, completamento reti esistenti...)</p> <p>Promozione car pooling → supporto a Comuni e Mobility Manager</p> <p>Possibilità di incentivare i FAP per i vecchi diesel</p> <p>Distribuzione merci con mezzi ecologici nei centri storici</p>
ASSE 5.	Contributi a favore dell'impresa agricola e forestale	<p>Studio sull'utilizzo legna a livello domestico (stufe – caldaie)</p> <p>Realizzazione di un nuovo impianto di produzione di biogas ad alimentazione mista</p> <p>Promozione di impianti di produzione biogas alimentati con reflui zootecnici</p> <p>Promozione di impianti per la co-digestione di liquami zootecnici e biomasse di varia natura</p> <p>Azioni rientranti nel PSR 2008-2010 della Regione Emilia Romagna</p> <p>Biomasse forestali: realizzazione data-base GIS ceduzioni – gestione forestale</p> <p>Studio miglioramento della qualità dei boschi → Assorbimento carbonio</p>
ASSE 6.	Ricerca e trasferimento tecnologico	Azioni contenute nel POR
ASSE 7.	Informazione e altri servizi	<p>Campagne mirate di informazione (vedi tutti i punti precedenti) anche nelle scuole (educazione ambientale)</p> <p>Incentivi alla diffusione delle lampade a basso consumo, dei contawatt e in genere dei dispositivi energysaver</p> <p>Partecipazione al progetto regionale “Energia nella scuola”</p> <p>Si rimanda a tutti gli altri punti in cui è stata indicata la possibilità di azioni di sensibilizzazione, comunicazione, orientamento;</p> <p>Incontri pubblici di presentazione e negoziazione della “Proposta di Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile”</p>
ALTRO		<p>Razionalizzazione linee elettriche di competenza provinciale</p> <p>Green Public Procurement</p> <p>Veicoli a basso impatto per le pubbliche amministrazioni</p>

9 SCENARIO DI INTERVENTO

Mentre nel Quadro Conoscitivo si è delineato lo scenario di evoluzione della domanda e della produzione di energia in assenza di interventi, verrà qui delineato lo scenario raggiungibile attraverso l'applicazione delle azioni considerate nel Piano di Azione.

Lo scenario verrà valutato dal punto di vista del risparmio energetico nei settori di consumo finale della provincia, dell'offerta potenziale di energia rinnovabile e delle emissioni di gas serra conseguenti.

Come per lo scenario di Business as Usual, per la valutazione delle prospettive del sistema energetico provinciale si è fatto uso di una metodologia consolidata e supportata da un software che permette di formulare scenari energetici alternativi, tenendo conto dell'insieme delle tecnologie, dei consumi e della produzione attuale.

Lo "scenario di intervento" è contrapposto allo scenario BAU, e prevede l'effetto dell'applicazione delle azioni indicate nel Piano.

Quando si parla di scenari, si intende un "insieme di racconti plausibili, stimolanti e pertinenti di come il futuro potrà rivelarsi" (*Scenarios Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment, 2005*). Non si tratta quindi di previsioni, perché "lo scenario è un futuro plausibile, mentre la previsione è il futuro più probabile" (*UNEP 1998*).

Parliamo quindi di ipotesi ragionevoli di come il futuro potrà svilupparsi; gli scenari rappresentano uno strumento importante per pensare al futuro, permettono di valutare le implicazioni future di un attuale problema ambientale o il futuro emergere di altri problemi. Essi forniscono un'immagine delle possibili condizioni della società e dell'ambiente in assenza di ulteriori politiche ambientali e quindi evidenziano gli interventi necessari per evitare tali condizioni.

Il sistema energetico della Provincia di Ravenna è rappresentato schematicamente nella Figura 27.

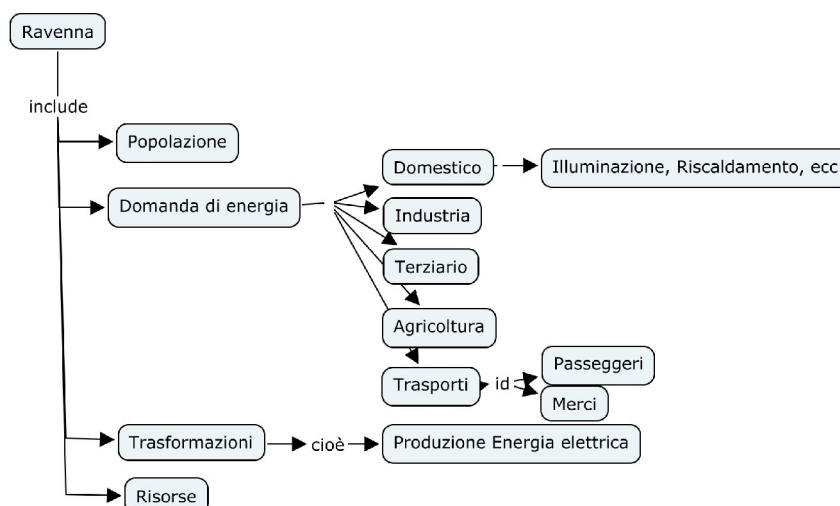


Figura 27. Schema semplificato del sistema energetico provinciale

I dati considerati per valutare l'evoluzione futura del sistema energetico comprendono quelli relativi alla domanda di energia (rappresentata schematicamente in Figura 27), alla produzione di energia elettrica e calore ed alle risorse energetiche disponibili. Si è deciso di valutare lo scenario

fino al 2020, coerentemente con l'orizzonte temporale degli ultimi obiettivi fissati dall'Unione Europea (ad esempio il documento "2 volte 20 entro il 2020).

9.1 PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

In base alle azioni elencate nel Piano ed all'obiettivo fissato dalla Provincia, è stato calcolato l'apporto di tutte le azioni previste al raggiungimento dell'obiettivo complessivo. L'insieme delle azioni previste nel Piano di Azione per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile può portare ad una produzione di energia da fonti rinnovabili pari a circa 70 ktep/anno. I restanti 200 ktep/anno circa, per i quali non sono indicate specifiche, sono affidati alle iniziative che si stanno sviluppando e si svilupperanno nel territorio.

Le biomasse (35.5 ktep) indicate in tabella rappresentano la somma delle azioni ipotizzate in questo Piano. Nella categoria mix, invece, possono essere comprese tutte le categorie di fonti rinnovabili che servono per il raggiungimento dell'obiettivo.

Tabella XXI. Scenario di intervento. Produzione di energia da fonti rinnovabili

* Si specifica che l'obiettivo per il Fotovoltaico indicato in tabella XXI è riferito unicamente agli impianti sugli edifici, mentre il fotovoltaico a terra viene conteggiato nella categoria Mix della stessa tabella.

	ktep
Azioni	E. RINNOVABILI
eolico lungo costa e off-shore	10.5
Fotovoltaico*	4.1
Solare termico	1.2
Mini-idro	0.2
Biomasse	35.5
Mix	228.9
Obiettivo	280.3

In particolare, il contributo di ciascuna delle azioni descritte riguardante l'utilizzo di biomasse è esplicitato in Tabella XXII.

Tabella XXII. Scenario di intervento. Effetti dell'applicazione delle azioni proposte riguardo allo sfruttamento energetico delle biomasse

Biomasse	ktep	tCO₂ eq
Produzione biogas	1.15	20,000
liq. Zootecnici	1	25,000
biogas matrici miste	1	21,000
recupero legno		87,496
utilizzo patate	30	75,000
ceduazione	0.9	2,100
sostituzione stufe	1.4	5,384
TOTALE	35.45	235,980

In Figura 28 è rappresentato lo scenario di evoluzione della produzione di energia in Provincia di Ravenna, valutata nell'ipotesi di sommare la nuova produzione di rinnovabili a quella già esistente (da fonti fossili e da fonti rinnovabili). In tal caso le fonti fossili non vengono sostituite, ma si verificherebbe un aumento della produzione di energia sommando ad esse quelle rinnovabili proposte da tale Piano di Azione.

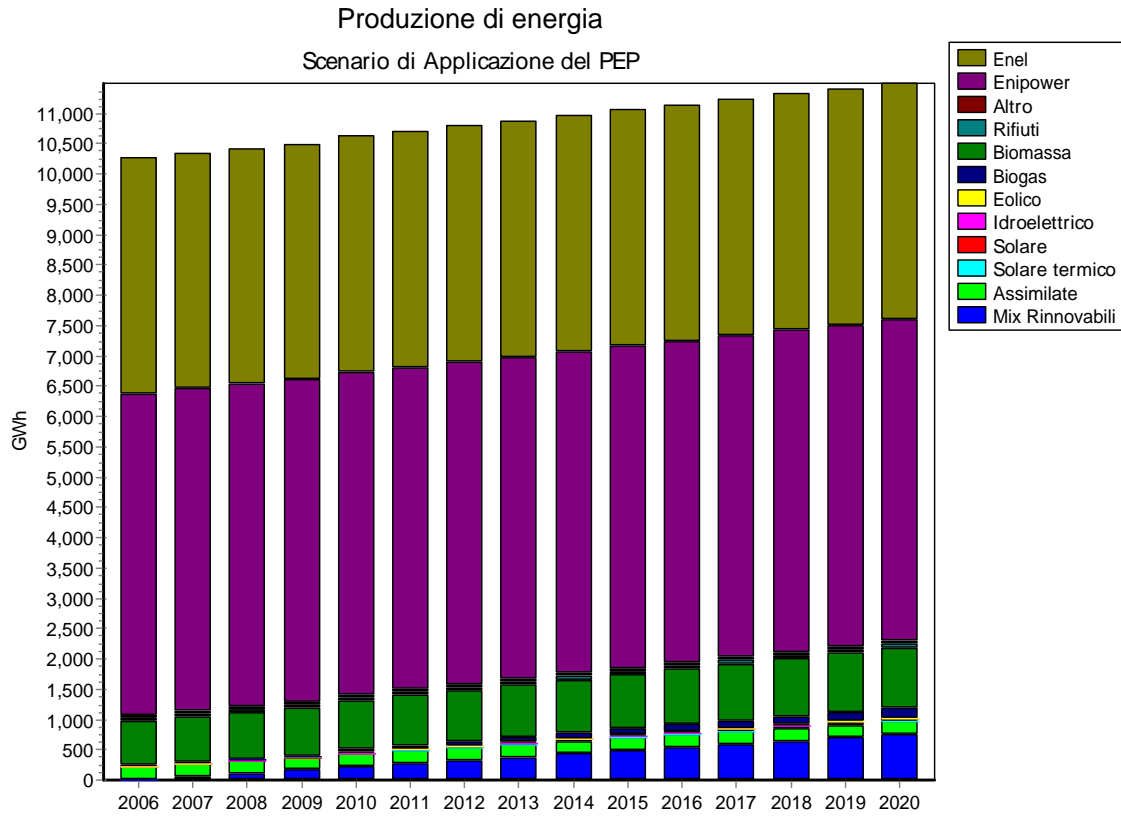


Figura 28. Scenario di intervento. Produzione di energia in Provincia di Ravenna senza la sostituzione delle fonti fossili

Nell'ipotesi che invece la nuova produzione da fonti rinnovabili vada a sostituirsi, in parte, alla produzione attuale da fonti fossili, lo scenario che si delinea è quello mostrato in Figura 29.

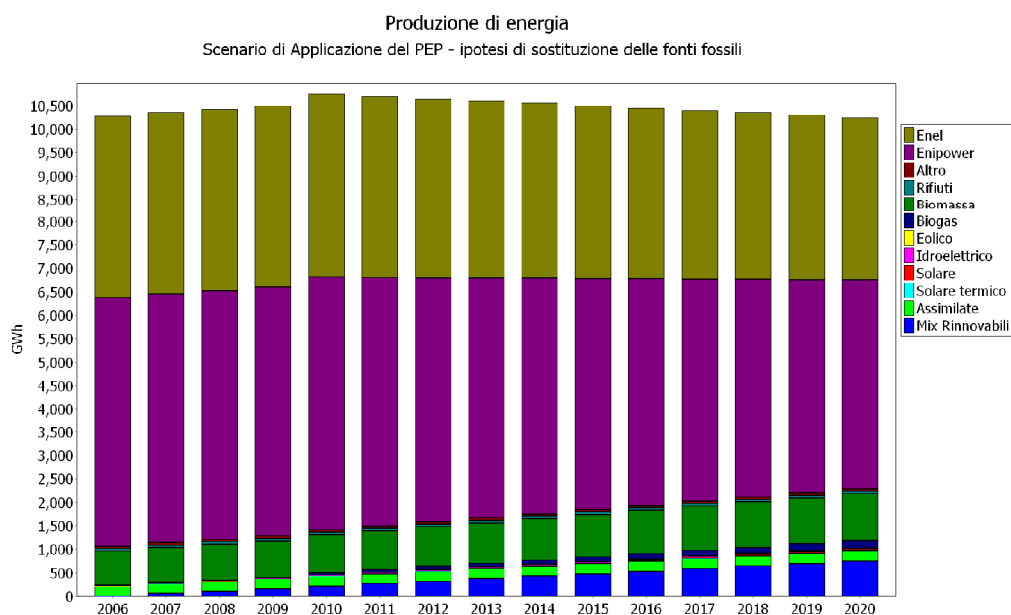


Figura 29. Scenario di intervento. Produzione di energia in Provincia di Ravenna con la sostituzione parziale delle fonti fossili con la produzione aggiuntiva da fonti rinnovabili

Non tutta l'energia elettrica prodotta in Provincia verrà però utilizzata all'interno della provincia stessa, come accade anche nella situazione attuale.

In Figura 30 e Figura 31 viene mostrata la differenza tra domanda e offerta di energia elettrica, sia nel caso di incremento della produzione complessiva grazie alle fonti rinnovabili, sia nel caso di mantenimento della produzione totale attraverso la sostituzione parziale delle fonti fossili utilizzate finora con le fonti rinnovabili. Risulta come, ipotizzando costante la produzione di elettricità, la domanda al 2037 da parte della Provincia di Ravenna vada a coprire una quota compresa tra il 28 ed il 33% della produzione, lasciando quindi un'abbondante quota per l'esportazione al resto della Regione.

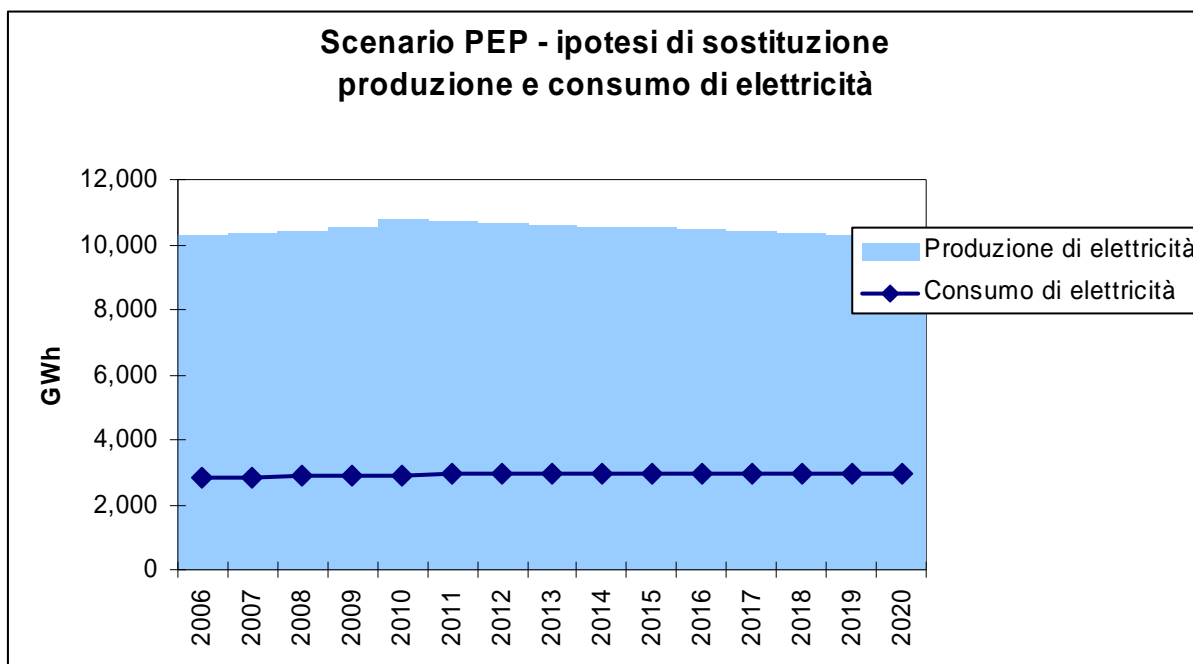


Figura 30. Differenza tra la domanda e la produzione di energia elettrica nello scenario di intervento – ipotesi di sostituzione parziale delle fonti fossili con fonti rinnovabili (Elaborazione CIRSA)

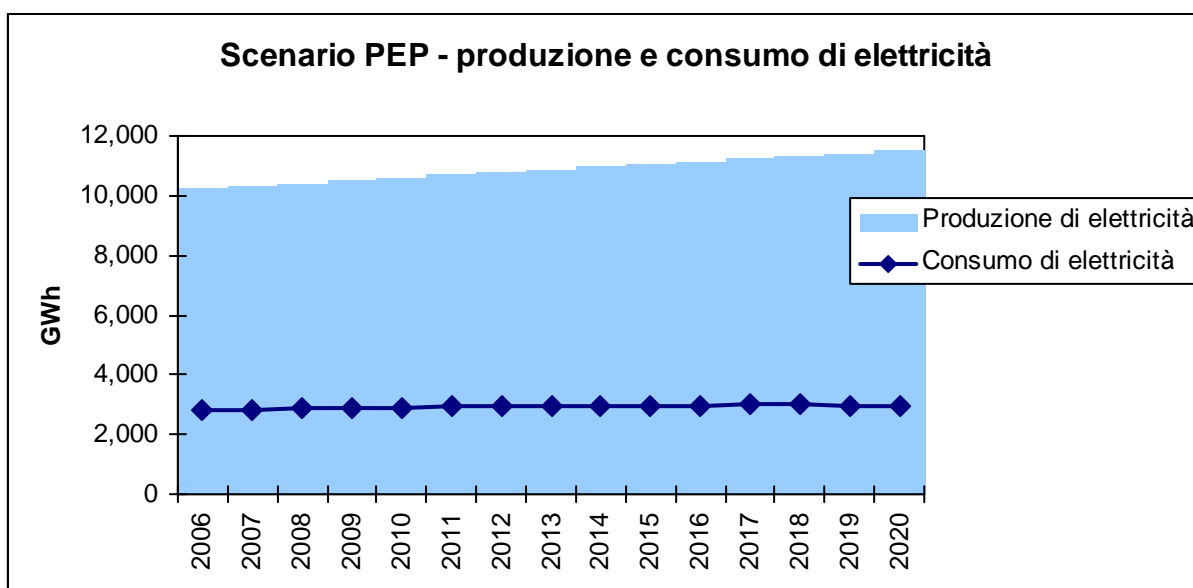


Figura 31. Differenza tra la domanda e la produzione di energia elettrica nello scenario di intervento – ipotesi di incremento della produzione complessiva (Elaborazione CIRSA)

9.2 RISPARMIO ENERGETICO

L'obiettivo di risparmio per la Provincia di Ravenna è pari a 180 ktep rispetto agli usi finali di energia. Le specifiche azioni quantificate descritte portano ad un possibile risparmio di 78 ktep; prevalentemente nei settori del domestico e del terziario; per quanto riguarda la riduzione dei consumi nei settori dei trasporti, dell'industria e dell'agricoltura, questi sono quantificati in base all'obiettivo regionale, al quale contribuiranno le azioni elencate dal Piano di Azione e le iniziative private che si svilupperanno sul territorio.

Tabella XXIII. Scenario di intervento. Risparmio energetico

	ktep
Azioni	RISPARMIO
civile	58.1
calore pulito	9.0
risparmio ed.pubblici	5.0
Illuminazione pubblica	2.4
teleriscaldamento	3.0
Altre azioni	38.7
trasporti	44.4
industria	67.9
agricoltura	9.2
Obiettivo	179.6

Lo scenario di evoluzione dei consumi finali di energia, conseguente all'applicazione delle azioni indicate nel Piano di Azione, è mostrato in Figura 32.

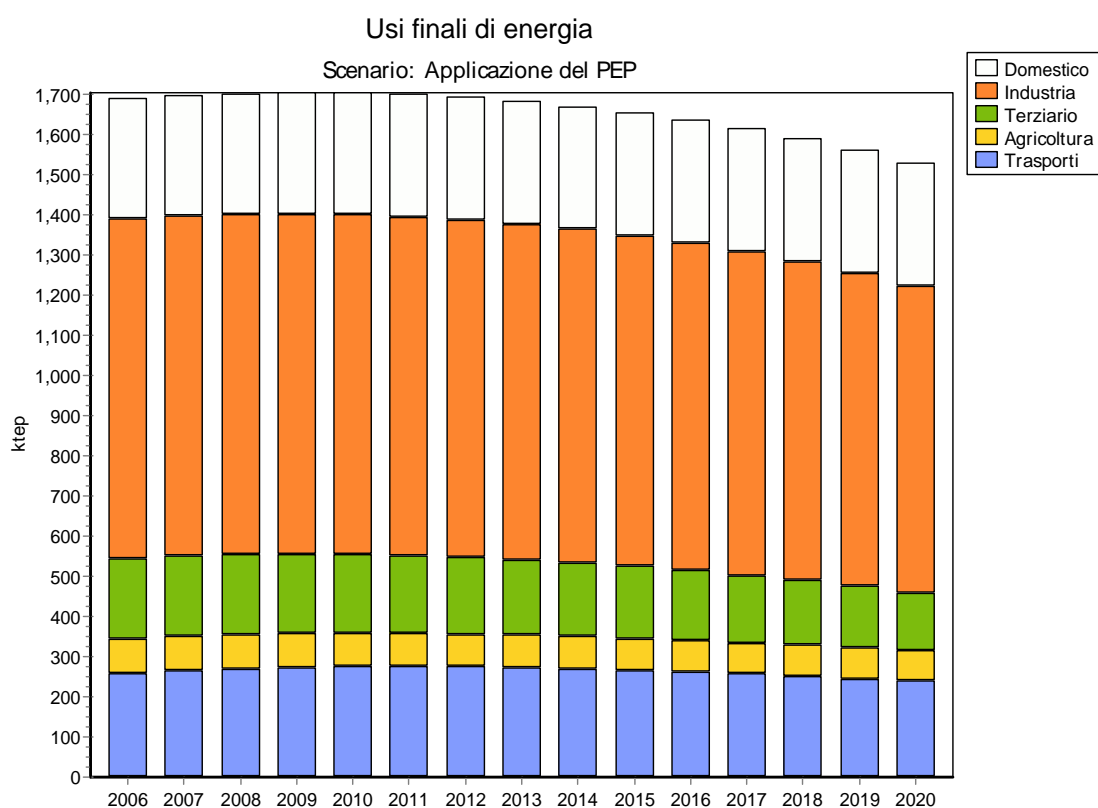


Figura 32. Scenario di intervento. Andamento dei consumi finali di energia in Provincia di Ravenna

9.3 EMISSIONI DI GAS SERRA

Se si considerano le sole esigenze di energia della Provincia di Ravenna, è logico assumere che l'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili debba accompagnarsi ad una proporzionale riduzione della produzione di energia da fonti fossili. E' vero però che la scelta di ridurre la produzione delle centrali termoelettriche che utilizzano fonti convenzionali non è dipendente dalla Provincia, ed è vero anche che a livello regionale e nazionale il deficit elettrico non consente il depotenziamento delle centrali esistenti.

D'altra parte, senza poter intervenire sulla produzione di energia da fonti convenzionali, la Provincia difficilmente potrà raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni fissati dal protocollo di Kyoto. Ai fini del presente Piano di Azione, quindi, si considera che la nuova produzione di energia da fonti rinnovabili vada a sostituire in parte la produzione da fonti convenzionali, e che quindi a tutta la nuova produzione da fonti rinnovabili corrisponda anche una riduzione delle emissioni di CO₂.

Così facendo, si ottiene quanto riportato in Tabella XXIV.

Tabella XXIV. Scenario di intervento. Riduzione delle emissioni

* Si specifica che l'obiettivo per il Fotovoltaico indicato in tabella XXIV è riferito unicamente agli impianti sugli edifici, mentre il fotovoltaico a terra viene conteggiato nella categoria Mix della stessa tabella

	ktep	t CO₂eq	Fattori di emissione utilizzati per il calcolo
RISPARMIO			
Civile	58.1	141,196	
calore pulito	9.0	21,788	Fattori utilizzati da ARPA-ER per caldaie domestiche
risparmio ed. pubblici	5.0	12,105	Fattori utilizzati da ARPA-ER per caldaie domestiche
Illuminazione pubblica a led	2.4	6,333	Fattori Corinair per centrali turbogas
Teleriscaldamento	3.0	7,263	Fattori utilizzati da ARPA-ER per caldaie domestiche
Altre azioni	38.7	93,707	Fattori utilizzati da ARPA-ER per caldaie domestiche
Trasporti	44.4	134,427	Fattori utilizzati da ARPA-ER per traffico stradale - gasolio
Industria	67.9	161,728	Fattori utilizzati da ARPA-ER per industrie manifatturiere/edilizie – metano
Agricoltura	9.2	30,120	Fattori utilizzati da ARPA-ER per “combustione agricoltura – olio combustibile” e “veicoli agricoltura – gasolio”
Tot	179.6	467,471	
RINNOVABILI			
Eolico lungo costa e off-shore	10.5	27,768	Fattori Corinair per centrali turbogas
Fotovoltaico*	4.1	10,792	
Solare termico	1.2	3,052	
Mini-idro	0.2	438	
Mix	228.9	603,966	
Biomasse	35.5	235,980	
Tot	280.3	881,996	
TOT		1,349,468	

Confrontando l'obiettivo fissato dal Protocollo di Kyoto con i risparmi ottenibili dalle azioni proposte in questo Piano di Azione, si osserva come queste riescano a raggiungere solamente il 40% circa dei tagli alle emissioni necessari (1,349,468 tCO₂eq su 3,234,667 tCO₂eq). In particolare, le azioni di risparmio energetico contribuiscono per 467,471 tCO₂eq e la sostituzione delle fonti fossili con energia da fonti rinnovabili contribuisce per 881,996 tCO₂eq.

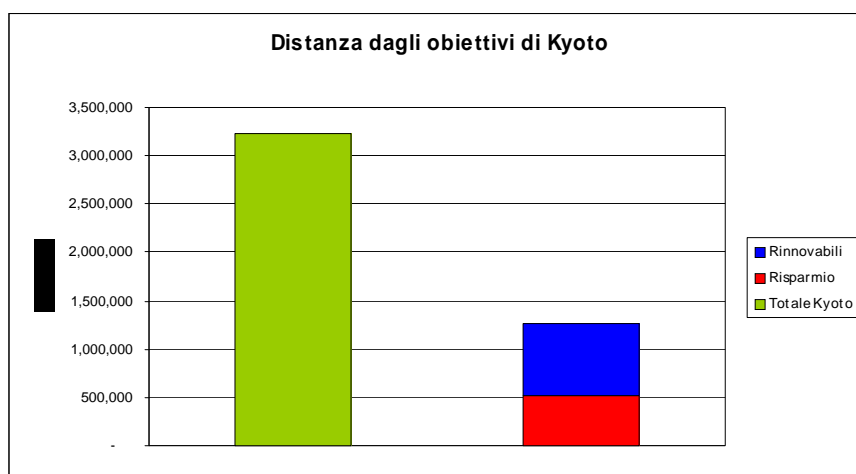


Figura 33. Obiettivi di Kyoto (comprese le emissioni dovute alla produzione di elettricità per “esportazione”) e confronto con gli effetti delle azioni del Piano di Azione.

Va però evidenziato come l’obiettivo di riduzione sia stato calcolato sul totale delle emissioni di gas serra provenienti dalla Provincia di Ravenna, secondo le metodologie IPCC e Corinair; una parte di queste emissioni è però dovuta alla produzione di elettricità che poi viene consumata in gran parte (71%) fuori Provincia. L’amministrazione Provinciale non ha la possibilità di intervenire sulle strategie di consumo e produzione di energia di altri territori. Di conseguenza, risulta ragionevole ricalcolare l’obiettivo di riduzione fissato dal Protocollo di Kyoto escludendo le emissioni provocate dalla produzione di elettricità che poi non viene consumata sul territorio provinciale.

Le emissioni complessive della Provincia, escludendo questa quantità, passano da 8,314,945 a 5,751,923 tCO₂eq. Lo sforzo necessario per raggiungere l’obiettivo fissato dal Protocollo di Kyoto si riduce quindi a – 671,645 tCO₂eq.

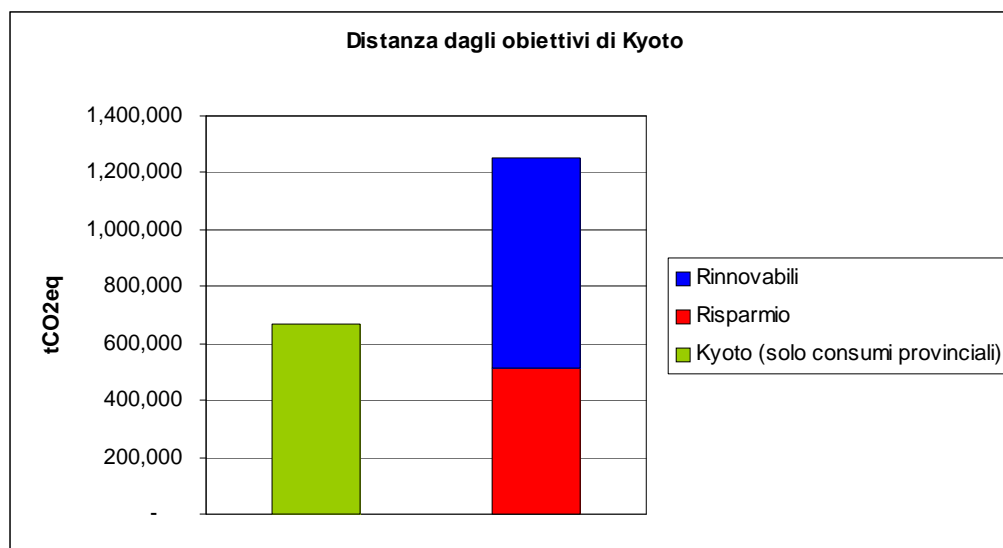


Figura 34. Obiettivi di Kyoto (escluse le emissioni dovute alla produzione di elettricità per “esportazione”) e confronto con gli effetti delle azioni del Piano di Azione

In questo caso, le emissioni che si potrebbero evitare con l’applicazione delle azioni per il risparmio energetico previste nel “Piano di Azione per l’Energia e lo Sviluppo Sostenibile”, e

ipotizzando la parziale sostituzione delle fonti fossili attualmente utilizzate con la nuova produzione da fonti rinnovabili, permettono di raggiungere l'obiettivo fissato.

Gli scenari di evoluzione delle emissioni di gas serra in Provincia di Ravenna, per quanto riguarda il solo settore energetico (responsabile comunque del 90% circa delle emissioni complessive) sono stati ricostruiti in base alle azioni proposte. Vengono quindi illustrate in Figura 35 e Figura 36 le possibili evoluzioni delle emissioni, in entrambe le ipotesi considerate (aumento della produzione complessiva di energia, o sostituzione di parte delle fonti fossili con fonti rinnovabili). Le due figure confermano come, soprattutto a causa delle emissioni dovute alla produzione di energia che poi viene consumata fuori provincia, la Provincia di Ravenna riesca difficilmente a raggiungere le riduzioni nelle emissioni complessive richieste dall'impegno internazionale verso i cambiamenti climatici. Se invece le emissioni dovute a questa "produzione in eccesso" non vengono conteggiate, allora, come mostrato in Figura 34, il traguardo "Kyoto" è raggiungibile, se tutti gli attori presenti sul territorio si attivano con impegno sulla strada di miglioramento tracciata in questo Piano di Azione.

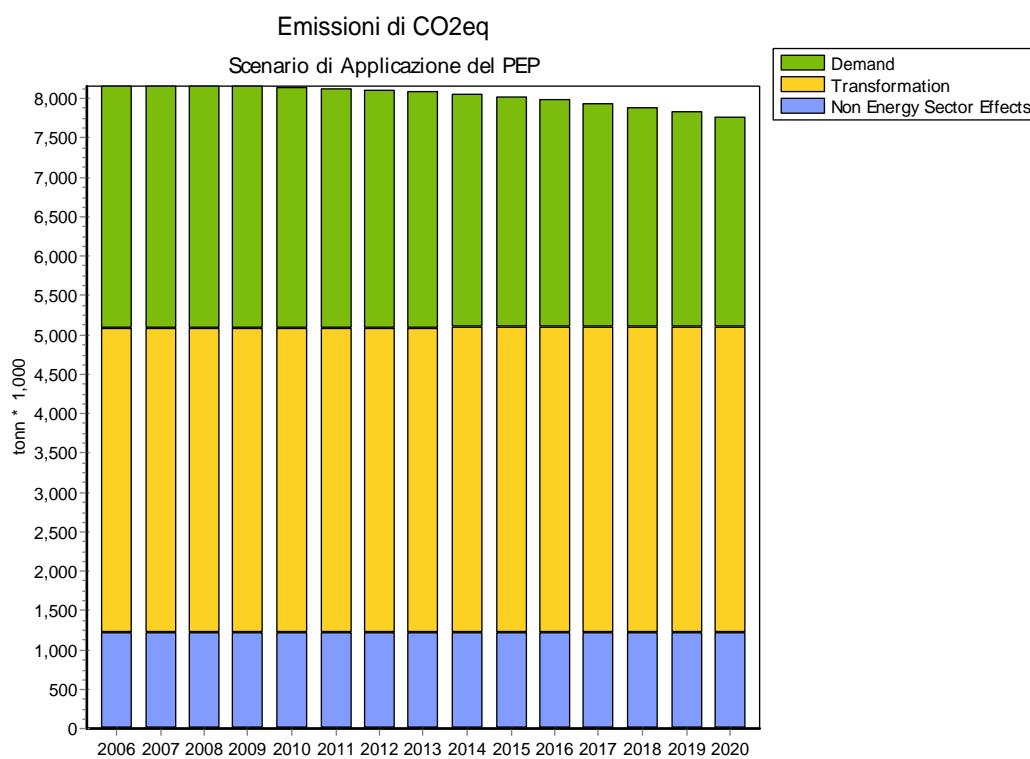


Figura 35. Scenario di intervento: andamento delle emissioni di CO₂eq nella ipotesi di aumento della produzione complessiva di energia elettrica

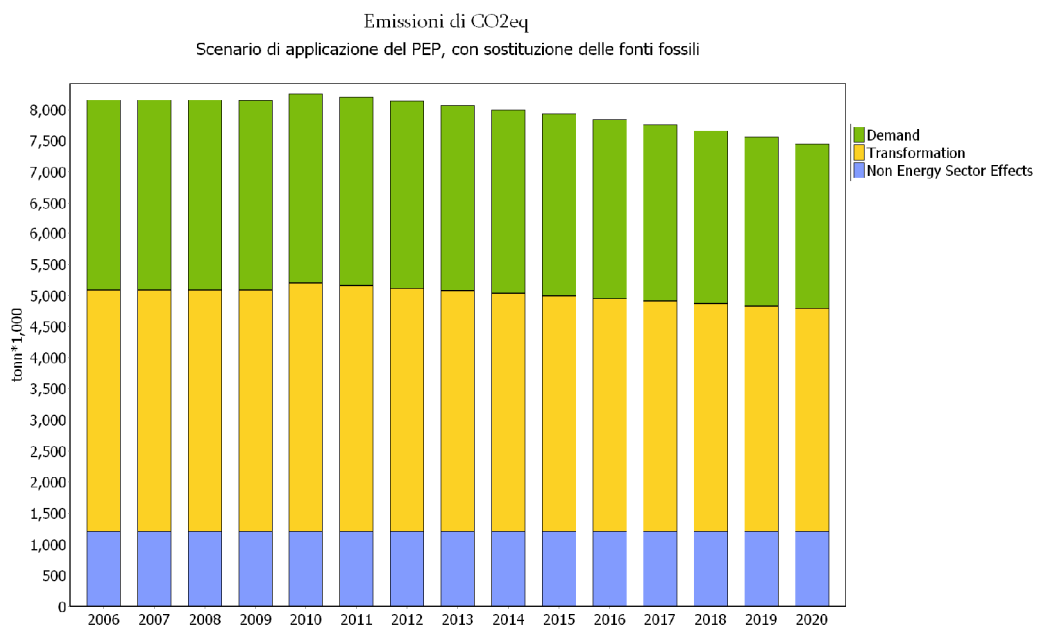


Figura 36. Scenario di intervento: andamento delle emissioni di CO₂eq nella ipotesi di produzione complessiva di energia elettrica costante.