

ALLEGATO "Y"

Il Protocollo di Kyoto

Redazione a cura di

ing. Daniela Fiaccavento
arch. Maria Luisa Piva

ARPAV – Dipartimento di Treviso

*Documento conforme a quello allegato al
Documento di Piano*

SOMMARIO

1	ASPETTI GENERALI	3
1.1	I Crediti di Emissione	4
1.1.1	Il recepimento italiano della Direttiva 2003/87/CE	6
2	GLI INTERVENTI A LIVELLO NAZIONALE	15
2.1	L'attività di forestazione	15
2.1.1	Stima della CO ₂ assorbita da foreste e da arboricoltura	17
2.1.2	La normativa regionale in ambito agro-forestale	20
2.1.3	Le foreste in provincia di Treviso e l'attività di forestazione	21
3	LA SITUAZIONE NELLE REGIONI ITALIANE E NEL VENETO	23
3.1	Gli interventi a livello regionale	27
3.2	Gli interventi in provincia di treviso	28
4	AZIONI LOCALI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA.....	35
4.1	Interventi "micro-kyoto"	37
5	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	47



1 ASPETTI GENERALI

L'effetto serra è un effetto naturale che permette di riscaldare la Terra a temperature ottimali alla sopravvivenza degli organismi; senza tale fenomeno, infatti, le temperature si assesterebbero in media attorno ai -18°C .

Il fenomeno è legato alla presenza di particolari gas, detti per questo gas serra, la cui concentrazione negli ultimi decenni, a causa dell'utilizzo di combustibili fossili e della deforestazione incontrollata, è notevolmente aumentata, causando problemi di innalzamento della temperatura globale.

I principali gas che possono alterare l'equilibrio dell'effetto serra sono: l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4), il protossido di azoto (N_2O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluoro carburi (PFC) e l'esafluoruro di zolfo (S_6F).

Il Protocollo di Kyoto, sottoscritto nel 1997, a conclusione della terza sessione plenaria della Conferenza delle parti (COP3) della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (United Nation Framework Convention on Climate change), rappresenta il nucleo di una strategia internazionale per combattere l'emissione dei gas serra ed attuare una progressiva riduzione degli stessi, ciò al fine di contrastare i cambiamenti climatici in atto che causano il rapido aumento della temperatura terrestre con gravi conseguenze per l'intero pianeta. Purtroppo lo scenario ambientale a livello mondiale non è tra i più confortanti, le emissioni sono aumentate del 50% anziché del previsto 30%, gli USA non hanno aderito al Protocollo e l'aumento della produzione industriale in Cina ed India hanno fatto saltare ogni previsione.

Con tale Protocollo i Paesi elencati nell'Annesso I della convenzione (Paesi industrializzati e Paesi ad economia di transizione) si sono impegnati a ridurre le emissioni annue dei gas serra del 5,2% entro il 2010, e più precisamente nel quinquennio 2008-2012, con percentuali di riduzione differenti per singolo Paese.

E' prevista inoltre, come confermato nella Conferenza delle Parti di Montreal (COP11) del dicembre 2005, una successiva fase definibile come "post - Kyoto", con traguardo al 2020 (Degli Espinosa, Vatinno).

Per i tre principali gas serra, anidride carbonica, metano e protossido di azoto l'anno di riferimento è il 1990, mentre per gli altri tre, idrofluorocarburi, perfluoro carburi e l'esafluoruro di zolfo, che sono gas lesivi dell'ozono stratosferico e che per altri aspetti rientrano in un altro protocollo, quello di Montreal, l'anno di riferimento è il 1995.

L'Europa, in particolare, ha un obiettivo di riduzione complessivo dell'8%, nell'ambito del quale l'Italia si è impegnata ad una riduzione del 6,5 % delle emissioni.

Per alcuni Paesi dell'Annesso I, ovvero Federazione Russia, Ucraina e Nuova Zelanda, non è prevista alcuna riduzione delle emissioni, ma solo un mantenimento di quanto già emettevano; altri Paesi possono



invece incrementare le proprie emissioni: dell'1% la Norvegia, dell'8% l'Australia e fino al 10% l'Islanda.

1.1 I Crediti di Emissione

La Direttiva 2003/87/CE ha introdotto l'Emission Trading ossia i Crediti di Emissione, prevedendo un tetto massimo di emissioni di anidride carbonica per specifiche tipologie di impianti produttivi, di seguito elencati:

Attività energetiche:

- Impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW (esclusi gli impianti per rifiuti pericolosi o urbani)
- Raffinerie di petrolio
- Cokerie

Produzione e trasformazione dei metalli ferrosi

- Impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati
- Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora

Industria dei prodotti minerali

- Impianti destinati alla produzione di clinker (cemento) in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 500 tonnellate al giorno oppure di calce viva in forni rotativi la cui capacità di produzione supera 50 tonnellate al giorno, o in altri tipi di forni aventi una capacità di produzione di oltre 50 tonnellate al giorno
- Impianti per la fabbricazione del vetro compresi quelli destinati alla produzione di fibre di vetro, con capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno
- Impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura, in particolare tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane, con una capacità di produzione di oltre 75 tonnellate al giorno e/o con una capacità di forno superiore a 4 m³ e con una densità di colata per forno superiore a 300 kg/m³

Altre attività

Impianti industriali destinati alla fabbricazione:

- a) di pasta per carta a partire dal legno o da altre materie fibrose
- b) di carta e cartoni con capacità di produzione superiore a 20 tonnellate al giorno

Le aziende che superano il limite devono acquistare i diritti di emissione da chi invece li riduce; il Governo può acquistare crediti di emissione da paesi stranieri meno inquinanti per poi metterli a disposizione delle industrie nazionali che sfiorano i limiti assegnati.

La direttiva obbliga, a partire dalla data di cui sopra, i gestori degli impianti assoggettati (essenzialmente quelli relativi a settori ad alto consumo di energia) ad essere autorizzati alle emissioni di gas serra. Tra gli impianti coinvolti ci sono gli impianti di combustione con una potenza termica di oltre 20 MW, in altre parole la maggior parte degli impianti termoelettrici.

In ogni Paese della UE, l'ente competente, in Italia il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministero delle Attività Produttive (di seguito indicati rispettivamente con l'acronimo MATT e MAP) deve assegnare ad ogni impianto un certo numero di quote e l'impianto potrà emettere nel periodo di riferimento un quantitativo di gas serra corrispondente. Coloro che non rientreranno nei valori assegnati potranno acquistare i quantitativi necessari sul mercato nazionale, europeo e di Paesi terzi che hanno sottoscritto il Protocollo di Kyoto.

Il 27 ottobre 2004 è stata emanata dal Parlamento e dal Consiglio Europeo la cosiddetta Direttiva .Linking., la 2004/101/EC, che porta alcuni emendamenti alla direttiva 2003/87/EC sul commercio di emissioni di gas ad effetto serra (*Emission Trading*). Gli emendamenti erano già in qualche modo previsti dalla 2003/87/EC in quanto, nel riconoscere la capacità dei meccanismi *project-based* del Protocollo di Kyoto di abbassare i costi per la riduzione delle emissioni, si poneva il problema di collegare tali meccanismi con lo schema di *emission trading*. In pratica si trattava di dare l'opportunità di usare i crediti generati attraverso i meccanismi *project-based* del Protocollo di Kyoto (Joint Implementation and Clean Development Mechanisms) per adempiere agli obblighi della direttiva 2003/87/EC, così ampliando la gamma di opzioni a costo contenuto per le industrie europee.

A livello europeo, un evento significativo, soprattutto per le prospettive di perseguimento degli obiettivi della riduzione delle emissioni è stato l'entrata in funzione del sistema europeo di commercio delle emissioni (*Emission Trading System - ETS*) avvenuta a gennaio 2005.

Al fine di gettare le basi per il funzionamento del sistema, i Paesi membri dell'Unione Europea sono stati invitati a presentare i loro piani nazionali d'assegnazione (PNA) dei permessi di emissione agli impianti interessati dalla direttiva 2003/87/CE, cosa che hanno fatto a partire dal marzo 2004. Gli impianti interessati sono impianti *energy intensive* e che emettono quantità considerevoli di CO₂ nel settore energetico ed industriale.

I PNA dei 25 Paesi sono stati esaminati dal Comitato sui Cambiamenti Climatici e valutati secondo undici criteri indicati dalla direttiva stessa, di cui il più importante è quello della congruenza del piano stesso con la strategia per il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto del Paese interessato. Altri criteri rilevanti riguardano il principio di non-discriminazione, il rispetto delle norme della concorrenza e quelle sugli aiuti statali. Alla Commissione spettava la decisione se accettare il piano in parte o *in toto* o se rinviarlo, con le proprie osservazioni al Paese membro per una sua modifica. In parecchi casi (11 per la



precisione) i piani sono stati accettati senza condizioni, ma in altri 14 casi essi sono stati rinviati al Paese membro con richieste di chiarimenti, di modifiche e di tagli al numero di permessi. Il processo di approvazione per la fase 2005-07 dell'ETS Europeo si è concluso il 20 giugno 2005 con l'approvazione dell'ultimo piano rimasto, quello della Grecia. In totale la Commissione ha approvato l'allocazione di 6,57 miliardi di permessi di emissione a circa 11.400 impianti industriali. Tali permessi di emissione rappresentano circa il 40% delle emissioni totali di CO₂ dei 25 Paesi dell'UE. I tagli totali richiesti dalla Commissione a 14 Paesi sono ammontati a 290 milioni di permessi ovvero il 4% del numero richiesto di permessi; inoltre la commissione ha respinto in 13 casi i piani di aggiustamento ex-post prospettati.

A livello comunitario, l'entrata in funzione del Sistema Europeo di commercio dei permessi di emissione era stata preparata anche attraverso il completamento della normativa connessa all'ETS, in particolare con la creazione di un registro elettronico dei permessi di emissione e delle relative transazioni, in grado di mantenere traccia del passaggio di questi titoli da un detentore all'altro quando essi vengono scambiati sul mercato. Tale normativa, adottata dalla Commissione Europea il 21 dicembre 2004, permette non solo la creazione di un mercato per i contratti a termine, già esistente in pratica prima del 1/1/2005, ma anche la creazione di un mercato *spot*, ad esecuzione immediata. Al 20 giugno 2005, tuttavia, sedici Paesi, tra i quali l'Italia, non avevano ancora in funzione il proprio registro dei permessi di emissione.

I permessi per l'Italia nel periodo 2005-2007 in termini di tonn CO₂ sono 697,5, pari ad una quota rispetto al totale europeo del 10,6% e per una copertura di 1240 impianti.

Il 18 dicembre 2006 con D.M. n. 1448 è stato approvato il Piano Nazionale di assegnazione delle quote per il periodo 2008-2012 elaborato ai sensi dell'art. 8, c. 2 del D.Lgs. n. 216 del 04/04/2006".

1.1.1 Il recepimento italiano della Direttiva 2003/87/CE

Con la Delibera CIPE n. 137 del 19/11/1998 di approvazione del documento "Linee guida per le politiche e le misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra", sono stati fissati gli obiettivi intermedi e le azioni necessarie per la riduzione del 6,5% delle emissioni dei gas serra rispetto ai livelli del 1990 entro gli anni 2008-2012. L'obiettivo di riduzione è stato ripartito su sei azioni nazionali:

- aumento dell'efficienza del parco termoelettrico;
- riduzione dei consumi nel settore dei trasporti;
- produzione di energia da fonti rinnovabili;
- riduzione dei consumi nei settori industriale/abitativo/terziario;
- riduzione delle emissioni nei settori non energetici;
- assorbimento delle emissioni di CO₂ dalle foreste.

La legge n. 120 del 01/06/2002 "Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici" ha richiesto al Ministero dell'Ambiente la presentazione al CIPE di un piano nazionale per la riduzione dei gas serra, contenente lo stato di attuazione e la

revisione della delibera CIPE 137/98. Dall'analisi risultava un target di emissione di CO₂ equivalente pari a 487,1 Mt CO₂ al 2008-2012, dal momento che l'impegno di riduzione del 6,5 % era applicato al quantitativo delle emissioni del 1990, pari a 521 Mt CO₂.

Gli scenari della Delibera CIPE indicavano:

- emissioni complessive al 2008-2012 a legislazione vigente con aumento del PIL al 2%: 579,7 Mt CO₂ (scenario tendenziale) con una differenza rispetto al target di 92,6 Mt CO₂;
- emissioni complessive al 2008-2012 a legislazione vigente ma con le misure già approvate o decise: 528,1 Mt CO₂ (scenario di riferimento) di cui 12 Mt CO₂ eq da meccanismi flessibili (Joint Implementation e Clean Development Mechanism), con una differenza rispetto al target di 41,0 Mt CO₂

Entrando nel dettaglio, i 51,8 Mt CO₂ risparmiati dello scenario di riferimento sono così suddivisi:

- 26,0 Mt CO₂ nel settore elettrico
- 6,3 Mt CO₂ nel settore civile
- 7,5 Mt CO₂ nei trasporti
- 12,0 Mt CO₂ con meccanismi flessibili.

Per far fronte al quantitativo residuo di emissione da abbattere la Delibera ha individuato ulteriori azioni:

- utilizzo integrale del potenziale nazionale di assorbimento del carbonio, con una riduzione prevista di 10,2 Mt CO₂
- ricorso a ulteriori misure nazionali per tecniche e tecnologie energetiche, industriali, agricole e di gestione dei rifiuti a basso impatto serra, con una riduzione prevista di 32,1-47,3 Mt CO₂
- ulteriore ricorso a meccanismi flessibili, per una riduzione tra 20,5 e 48,0 Mt CO₂.

Nella seconda metà del 2003 il Comitato Tecnico delle Emissioni gas serra (CTE) ha avviato la revisione della Delibera 123/2002, come previsto dalla Delibera stessa. L'aggiornamento si è concretizzato con la delibera CIPE n. 123 "Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra".

Nel marzo del 2004 il CTE ha prodotto i primi risultati riportati in tab. 1.1 che evidenziano una riduzione delle emissioni dell'anno base e del target, ma anche un aumento delle emissioni dello scenario tendenziale e dello scenario di riferimento, legato a maggiori emissioni del settore elettrico per aumento di produzione e a ritardi nel conseguimento degli obiettivi nel settore dei trasporti.



Tabella 1.1. Emissioni e scenari secondo la Delibera 123/2002 e secondo la revisione del CTE (2004).

	Revisione 123/2002 Mt CO ₂ eq.	Delibera 123/2002 Mt CO ₂ eq.
Emissioni anno base	508,0	521,0
Emissioni anno 2000	543,9	546,8
Scenario tendenziale al 2010	613,4	579,7
Scenario di riferimento al 2010	575,8	540,1
Scenario di riferimento al 2010 inclusivo delle riduzioni da Ji/CDM già avviati (-12 Mt CO ₂ eq.)	563,7	528,1
Scenario di riferimento al 2010 inclusivo delle riduzioni da sinks nazionali (-10,8 Mt CO ₂ eq.)	552,9	517,9
<i>Obiettivo Kyoto</i>	<i>475,0</i>	<i>487,1</i>
Distanza dall'obiettivo Kyoto	77,9	30,8
Riduzioni conseguibili con altre misure	52,0-94,9	53,0-95,8
di cui Nazionali	31,5-46,9	32,1-47,3
JI/CDM/ET	20,5-48,0	20,5-48,0

Estratto da: Proposta di Piano Energetico Regionale del Veneto

Il 28 dicembre 2004 è stato convertito in legge (legge 30 dicembre 2004, n. 316), con alcune modifiche, il decreto legge 12 novembre 2004, recante disposizioni urgenti per l'applicazione della direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nell'Unione Europea. Il decreto apriva i termini per la presentazione, da parte dei gestori di impianti interessati dalla direttiva 2003/87/CE, delle domande di autorizzazione ad emettere gas ad effetto serra.

Per gli impianti in esercizio, le domande dovevano essere presentate entro il 5 dicembre 2004 all'autorità competente (MATT). Gli impianti posti in esercizio dopo la data di entrata in vigore del decreto hanno l'obbligo di presentazione della domanda di autorizzazione almeno trenta giorni prima della data di entrata in esercizio dell'impianto.

L'autorizzazione ad emettere gas ad effetto serra è rilasciata mediante provvedimento congiunto del MATT e del MAP.

I gestori degli impianti interessati dovevano poi far pervenire entro il 30 dicembre 2004 al MATT le informazioni necessarie per l'assegnazione delle quote di emissione per il periodo 2005-07. Non essendo ancora stato approvato dalla Commissione Europea, alla data di entrata in vigore del decreto, il Piano Nazionale d'Assegnazione (PNA) delle quote di emissioni, quello ad essa inviato il 15 luglio 2004 valeva quale PNA per il periodo 2005-07, salvo aggiustamenti a seguito della raccolta di informazioni o modifiche ed integrazioni richieste dalla Commissione.

Il provvedimento di conversione in legge del decreto aggiunge all'articolo 2 un articolo 2-bis che istituisce un sistema di sanzioni per chi non ottempera all'obbligo di richiesta di autorizzazione ad emettere, o fornisce informazioni false riguardo all'ammontare delle emissioni. Le sanzioni sono di natura pecuniaria (fino a 40 €/tonnellata di CO₂ equivalente emessa in assenza di autorizzazione o in eccesso all'ammontare autorizzato) ma possono comportare la chiusura dell'impianto fino al regolare adempimento degli obblighi previsti dalla legge.

Il 24 febbraio 2005 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e il Ministero delle Attività Produttive hanno trasmesso alla Commissione Europea l'integrazione al Piano Nazionale d'Assegnazione (PNA) dei permessi d'emissione richiesta dalla direttiva *Emission Trading* (ET).

L'integrazione era resa necessaria dal fatto che il piano originario, inviato il 21 luglio 2004, non conteneva l'elenco completo degli impianti regolati dalla direttiva ET, né le relative quote di emissioni da assegnare, per la semplice ragione che al momento dell'invio del primo PNA la direttiva stessa non era ancora stata accolta nell'ordinamento italiano. Il documento individuava 1.280 impianti autorizzati ad emettere anidride carbonica per gli anni 2005-2007: per 1.210 di questi erano disponibili anche le informazioni rilevanti per l'assegnazione di permessi. Il documento indicava per il periodo 2005-2007 quantità totali provvisorie assegnate pari a:

- 251,91 Mt CO₂ per il 2005
- 253,98 Mt CO₂ per il 2006
- 260,52 Mt CO₂ per il 2007

per una media di 255,5 Mt/anno.

Il documento inoltre prevedeva, secondo quanto stabilito dalla direttiva europea, una "riserva" di permessi pari a 64 milioni di tonnellate per gli impianti industriali che dovevano iniziare la loro attività nel triennio.

Il 25 maggio 2005, alla fine di un intenso giro di consultazioni, informazioni e precisazioni, e dopo che le autorità italiane hanno accettato di ridurre di 23 Mt l'anno (pari al 9% in meno) il numero di quote inizialmente previste, la Commissione ha approvato il piano di assegnazione italiano. In media dunque il tetto di quote di emissione assegnate per il periodo 2005-07 ai 1240 impianti interessati dalla direttiva ET è pari a 232,5 Mt/anno.

La decisione della Commissione del 25 maggio 2005, relativa al Piano di assegnazione delle quote di emissione dei gas ad effetto serra notificato dall'Italia, atto con cui si è concluso il processo, contiene tuttavia alcune condizioni, ed in particolare:

- 1) l'obbligo di indicare la quantità delle quote da assegnare ai singoli impianti per la produzione di energia elettrica da gas residui di acciaieria;
- 2) la rinuncia all'adeguamento a posteriori del piano. Ciò significa che in pratica .gli impianti esistenti soggetti ad aggiornamento delle autorizzazioni non dovranno essere autorizzati ad attingere quote dalla riserva per i nuovi entranti per la parte di impianto modificato già esistente prima dell'aggiornamento dell'autorizzazione;



3) la quantità totale di quote che l'Italia intende attribuire in base al Piano nazionale d'assegnazione, incluse le modifiche concordate di cui sopra, non dovrà essere superata. Ugualmente non dovrà essere superato il totale di quote riservate ai nuovi entranti.

Con la DEC/RAS/074/2006 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha assegnato le quote di emissione di CO₂ per il triennio 2005-2007 che in totale, per i vari settori, risultavano quelle riportate in tabella 1.2.

Tabella 1.2.- Quote assegnate con la DEC/RAS/074/2006. DM n. 76 del 23/02/2006

	2005 Mt CO ₂	2006 Mt CO ₂	2007 Mt CO ₂
Quantità totale di quote da assegnare	222,31	225,88	221,15

Il valore medio annuo delle quote differisce da quello inizialmente approvato (232,5 MtCO₂/anno) per il fatto che numerosi impianti che inizialmente erano stati inclusi nel Piano Nazionale di assegnazione per il periodo 2005-2007 approvato dalla Commissione Europea, a seguito di un processo di consolidamento del campo di applicazione, sono risultati non rientranti nello stesso e pertanto sono stati esclusi con il consenso della Commissione. A seguito di tale esclusione, sono state anche cancellate le relative quote di emissione.

Con Decreto Ministeriale n. 1448 del 18/12/2006 è stato approvato il Piano Nazionale di Assegnazione delle quote di CO₂ per il periodo 2008-2012 elaborato ai sensi dell'articolo 8, comma 2 del D.lgs. 4 aprile 2006, n. 216, recante l'attuazione delle Direttive 2003/87/CE e 2004/101/CE, in materia di scambio di quote di emissioni di gas ad effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto.

I

Il numero totale di quote che si intende assegnare per il periodo 2008-2012 deriva dall'applicazione ai dati ricavati attraverso l'inventario nazionale delle emissioni di gas ad effetto serra per l'anno 2006 e al numero di quote assegnate nel periodo 2005-2007 con decreto DEC/RAS/74/CE del 23 febbraio 2006 della metodologia indicata dalla Commissione Europea nel documento *“Orientamenti complementari sui Piani nazionali di assegnazione per il periodo di scambio 2008-2012 nell'ambito del sistema di scambio delle quote di emissione della UE”*(COM(2005)703 final). Nel fare questo si è anche tenuto conto delle peculiarità nazionali in termini di mix di combustibili utilizzato per la produzione di energia elettrica, di efficienza media del parco termoelettrico e dei settori industriali regolati dalla direttiva.

Tale metodologia si basa sull'ipotesi che il peso delle emissioni dei settori regolati dalla direttiva (definiti “settori EU ETS”) sul totale delle emissioni nazionali e il peso delle emissioni dei settori non regolati

dalla direttiva (definiti “settori non EU ETS”) sul totale delle emissioni nazionali rimanga costante nel periodo 2005-2012.

La metodologia fa riferimento alle seguenti informazioni:

- assegnazione media/annua per il periodo (2005-2007) approvata dalla Commissione Europea in fase di valutazione del Piano Nazionale di Assegnazione delle quote di CO₂ per il periodo 2005-2007 con Decisione C(2005) 1527 finale del 25 maggio 2005: 223,11 MtCO₂/anno.
Tale valore differisce dal valore riportato nella Decisione C(2005) 1527 finale del 25 maggio 2005 della Commissione Europea di approvazione del Piano Nazionale di Assegnazione per il periodo 2005-2007 (232,5 MtCO₂/anno) per il fatto che numerosi impianti che inizialmente erano stati inclusi nel Piano Nazionale di Assegnazione per il periodo 2005-2007 approvato dalla Commissione Europea, a seguito di un processo di consolidamento del campo di applicazione, sono risultati non rientranti nello stesso e pertanto sono stati esclusi con il consenso della Commissione. A seguito di tale esclusione, sono state cancellate anche le relative quote di emissione.
- peso dei settori EU ETS in termini di CO₂, sul totale delle emissioni di gas a effetto serra nazionali: 38,3%. Tale peso è calcolato come rapporto tra il numero di quote assegnate nell’anno 2005 (222,31 MtCO₂) e il totale delle emissioni di gas ad effetto serra relative all’anno 2004 (580,7 MtCO₂eq.)
L’unica differenza con il metodo suggerito nella Comunicazione COM(2005)703 consiste nell’utilizzo delle emissioni totali relative all’anno 2004 (dato disponibile più recente), invece di quelle relative all’anno 2003 (utilizzate nel documento della Commissione Europea).
- distanza da Kyoto, determinata come differenza tra le emissioni di gas serra nazionali del 2004 (580,7 MtCO₂eq.) e la quantità totale di emissioni di gas serra consentita all’Italia nell’ambito del Protocollo di Kyoto (485,7 MtCO₂/anno): 95,0 MtCO₂/anno.
- ruolo dei meccanismi flessibili e degli assorbimenti di carbonio (assorbimenti derivanti da interventi di afforestazione e riforestazione, attività di gestione forestale, di gestione dei suoli agricoli e pascoli e di rivegetazione) nel ridurre lo sforzo di riduzione richiesto ai settori EU ETS.

Le riduzioni per “settore” sono così quantificate:

- ricorso ai meccanismi flessibili: al massimo in 19,0 MtCO₂/anno (pari al 20% dello sforzo nazionale di riduzione);
- assorbimenti: 16,2 MtCO₂/anno (pari al 17,1% dello sforzo di riduzione).

Circa il 63% di tali riduzioni (22,3 su 35,2 MtCO₂/anno), sarà utilizzato per diminuire lo sforzo di riduzione richiesto ai settori EU ETS.

- sforzo di riduzione richiesto ai settori EU ETS (14,1 MtCO₂/anno), determinato come prodotto tra il *peso dei settori EU ETS e la distanza da Kyoto*, al netto dei 22,3 MtCO₂/anno di cui al punto precedente. Lo sforzo di riduzione richiesto ai settori regolati dalla direttiva (14,1 MtCO₂/anno) è in



linea con quello richiesto ai settori non regolati. Sottraendo all'assegnazione media/annua per il periodo (2005-2007) lo sforzo di riduzione richiesto ai settori EU ETS, si ottiene la quantità totale media annua che si intende assegnare nel periodo 2008-2012 pari a 209,0 MtCO₂/anno (tale valore rappresenta una riduzione di 14,1 MtCO₂/anno rispetto all'assegnazione 2005-2007).

La quantità totale, pertanto, che si intende assegnare per il periodo 2008-2012 agli impianti esistenti è riportata in tabella 1.3.

Tabella 1.3. *Quantità di quote da assegnare annualmente nel periodo 2008-2012 agli impianti esistenti. Fonte Ministero dell'Ambiente*

	2008 Mt CO ₂	2009 Mt CO ₂	2010 Mt CO ₂	2010 Mt CO ₂	2010 Mt CO ₂
Quantità totale di quote che si intendono assegnare	206,72	198,47	191,41	179,72	177,38

La tabella 1.4 pone a confronto le assegnazioni medie 2005-2007 per attività, comprensiva della riserva "nuovi entranti" con quelle del 2008-2012, relativa ai soli impianti esistenti.

Tabella 1.4. *Distribuzione per attività delle assegnazioni medie annue nei periodi 2005-2007 e 2008-2012.*

	Assegnazione 2005-2007 Mt CO ₂ /anno	Assegnazione 2008- 2012 Mt CO ₂ /anno
Attività energetiche		
Termoelettrico cogenerativo e non cogenerativo	131,06	100,66
Altri impianti di combustione	14,90	14,52
Compressione metanodotti	0,88	0,88
Tele riscaldamento	0,23	0,23
Altro	13,78	13,41
Raffinazione	23,76	20,06
Produzione trasformazione metalli	14,76	15,76
ciclo integrato, sinterizzazione, cokeria	13,47	14,47
forno elettrico	1,29	1,29
Industria dei prodotti minerali	33,54	34,65
Cemento	26,52	27,63
Calce	3,07	3,07
Vetro	3,15	3,15
Prodotti ceramici e laterizi	0,80	0,80
Altre attività		
Pasta per carta/carta e cartoni	5,09	5,09
Totale*	223,11	190,75
Riserva impianti "nuovi entranti"		
Settore termoelettrico		15,84
Settori non termoelettrici		2,42
Totale*	223,11	209,00

* i totali potrebbero non corrispondere alla somma degli addendi a causa degli arrotondamenti

Fonte Ministero dell'Ambiente

Ad eccezione del settore termoelettrico, le assegnazioni annuali sono costanti nel quinquennio e quindi coincidono con le assegnazioni medie di periodo. Tale scelta è motivata alla luce dell'imprevedibilità delle dinamiche relative all'ingresso degli impianti "nuovi entranti" nel sistema comunitario degli scambi.

Di seguito si riportano gli impianti in Provincia di Treviso che sono stati inclusi nell'allegato allo schema del Piano di assegnazione del dicembre 2006 sono, suddivisi per settore (è indicata la denominazione sociale del gestore, la denominazione dell'impianto e le quote annuali in t CO₂ per il periodo 2008-2012):

▪ **elenco settoriale 2: attività energetiche –altri impianti di combustione**

- di cui impianti per la compressione metanodotti

Snam rete Gas SPA – centrale di compressione di Istrana 80.100 t CO₂

- di cui altro

Tessitura Monti SpA – Tessitura Monti SpA di Maserada sul Piave: 27.610 t CO₂

Benind SpA – stabilimento di Castrette: 7.166 t CO₂

Berco SpA – stabilimento di Castelfranco Veneto* 13.673 t CO₂

SIRAM SpA – Fillattice – Cessalto* 39.670 t CO₂

SIRAM SPA – Ospedale Ca' Fondello – Treviso 8.608 t CO₂

Industria Chimica Valenzana I.C.V. SpA-Casale sul Sile* 43.988 t CO₂

▪ **elenco settoriale 5: industria dei prodotti minerali – calce**

Fassa SpA – produzione calce viva/Spresiano: 112.281 t CO₂

Fornaci Calce Grigolin SpA – Forni per produzione calce: 182.211 t CO₂

▪ **elenco settoriale 6: industria dei prodotti minerali – cemento**

Industria cementi Giovanni Rossi SpA – Cementeria di Pederobba: 662.134 t CO₂

▪ **elenco settoriale 7: industria dei prodotti minerali – vetro**

O.I. Manufacturing Italy SPA – stabilimento di S. Polo di Piave : 105.796 t CO₂

Vetri speciali SpA – stabilimento di Ormelle Treviso: 18.547 t CO₂

Vetriere Riunite – stabilimento di Ormelle* 40.675 t CO₂

▪ **elenco settoriale 9: altre attività – fabbricazione di pasta per carta, fabbricazione di carta e cartoni**

Cartiere Burgo SpA – Cartiere Burgo SpA stabilimento di Treviso: 10.860 t CO₂

Cartiere Marchi SpA – Cartiera di Villorba: 56.647 t CO₂



Cartiera Giorgione SpA – Cartiera Giorgine SpA: 73.289 t CO₂
Cartiera di Carbonera SpA – Cartiera di Carbonera SpA: 67.759 t CO₂

* ditte esistenti anche sul territorio provinciale, ma che dal PNA non è chiaro se gli stabilimenti siano effettivamente quelli presenti in provincia di Treviso o in altre province

Anche per gli impianti non ET si devono adottare delle politiche di riduzione delle emissioni che devono far parte della strategia nazionale di riduzione delle emissioni per raggiungere l'obiettivo di Kyoto. Le riduzioni che si intendono applicare sono riportate in tabella 1.5.

Tabella 1.5. Politiche e misure da applicare alle fonti non ET (in fase di valutazione). Fonte: Ministero dell'Ambiente

Settori	Misure	Riduzioni nel periodo 2008-2012 MtCO ₂ eq/anno
Trasporti	Sostituzione nel periodo 2007-2011 delle auto circolanti immatricolate prima del 1996, che hanno emissioni superiori a 145 gCO ₂ /km, con auto a emissioni inferiori a 145 gCO ₂ /km	9
Trasporti	Utilizzazione biocarburanti	6,0
Trasporti	Misure infrastrutturali nel settore dei trasporti	4,5
Industria	Adozione standard BAT-TALuft (2,5 kgN ₂ O/tHNO ₃) anche per le emissioni di N ₂ O dagli impianti di acido nitrico esistenti	1,4
Agricoltura	Ulteriore riduzione delle emissioni di N ₂ O, legata all'estensione delle pratiche di agricoltura biologica e all'applicazione del codice di buona pratica agricola	0,2
Agricoltura	Ulteriore riduzione delle emissioni di metano, dovuta all'estensione della copertura degli stoccaggi delle deiezioni e del recupero del biogas anche ad alcuni allevamenti esistenti	0,1
Civile	Attuazione della Direttiva 2002/91/CE (Direttiva "Building")	5
Civile	Prolungamento decreti efficienza usi finali (MICA 24/4/01) e misure regionali	6,5
	TOTALE	32,7

2 GLI INTERVENTI A LIVELLO NAZIONALE

L'inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra ha evidenziato che le emissioni climalteranti nel 2004 sono state 580,7 MtCO₂eq (11,8% in più rispetto al 1990, 580,7 MtCO₂eq): si tratta di un eccesso di 90,5 MtCO₂eq/anno per raggiungere l'obiettivo (-6,5%) assegnato all'Italia.

Secondo le previsioni, se le emissioni dovessero continuare a salire nei prossimi anni, il pacchetto di riduzione potrebbe aumentare fino a 120 Mt/a, arrivando in totale nei 5 anni previsti dal Protocollo di Kyoto per il conteggio delle emissioni (2008-2012) a gestire un eccesso di 600 Mt.

Sulla base della risoluzione parlamentare n. 6.00100 del 16 febbraio 2005 le riduzioni da realizzare attraverso misure nazionali devono rappresentare almeno l'80% dello sforzo di riduzione (ossia 77,86 MTCO₂)

Considerando i programmi già avviati, compresi gli interventi di riforestazione, il contributo nazionale italiano potrà arrivare a coprire da uno a due terzi del nostro deficit. Nel caso in cui, con politiche incisive volte alla riduzione delle emissioni, rimanesse una quota di 200 Mt, invece di spendere cifre esorbitanti per l'acquisto di crediti internazionali di carbonio (per esborso che può aggirarsi attorno ai 3 miliardi di euro), si potrebbero realizzare degli investimenti nel nostro Paese per la riduzione di anidride carbonica nell'efficienza energetica (50 Mt), nella generazione di energia elettrica (50Mt), con le fonti rinnovabili (50 Mt), nei trasporti (30Mt) e nella forestazione (20Mt).

2.1 L'attività di forestazione

Una voce importante è rappresentata dall'attività di forestazione. La capacità di assorbire anidride carbonica da parte dei sistemi agroforestali, indicati con l'acronimo Lulucf (Land use, land-use change and forestry), o semplicemente con il gergo negoziale *sinks* è stata formalmente riconosciuta, anche se il sistema di contabilizzazione adottato non è risultato tra i più semplici.

I paesi occidentali industrializzati, tra cui l'Italia, dovranno obbligatoriamente contabilizzare i bilanci tra assorbimenti ed emissioni di carbonio derivanti dalle attività di afforestazione, ovvero nuove foreste realizzate su terreni che da almeno cinquant'anni non ospitavano foreste, riforestazione, cioè nuove foreste realizzate su terreni già in precedenza forestali, al netto delle emissioni dovute ai processi di forestazione. In caso di saldo positivo tra le attività di afforestazione, riforestazione e deforestazione, i relativi crediti di carbonio (Rmu) che saranno generati dal Paese potranno essere utilizzati dallo stesso per raggiungere il proprio obiettivo di riduzione delle emissioni.

All'interno del Piano nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra approvato dalla Delibera Cipe n. 123/2002 è stata rivolta particolare attenzione al settore agro-forestale: in totale è stato valutato che le attività *sinks* nazionali hanno un potenziale di assorbimento di 10,8 Mt CO₂, pari a circa l'11%



dell'obiettivo nazionale di riduzione. Mentre più del 40% del potenziale di assorbimento deriva dalla gestione forestale esistente, il resto del potenziale si divide equamente tra le attività di nuova forestazione e di ricolonizzazione indotta da parte della foresta di ex-coltivi e pascoli, impropriamente definita come riforestazione naturale. Elevato è il costo marginale di abbattimento delle emissioni nel caso di attività di nuova forestazione, in particolar modo, laddove il territorio presenta elevata vulnerabilità dal punto di vista del rischio idrogeologico si hanno, oltre ai benefici ambientali, anche quelli sociali ed economici per la riduzione dei costi legati a frane, valanghe e alluvioni.

Il potenziale di assorbimento totale si tradurrà in corrispondenti crediti di carbonio attraverso la certificazione degli assorbimenti avvenuti nei serbatoi di carbonio delle diverse attività sinks. I serbatoi eligibili sono la biomassa epigea, la lettiera, la necromassa e il carbonio nei suoli. Tra le azioni operative prioritarie al fine di attuare quanto approvato dalla Delibera CIPE 123/2002 c'è l'istituzione del Registro nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestali, il cui schema di funzionamento è riportato in figura 2.1.

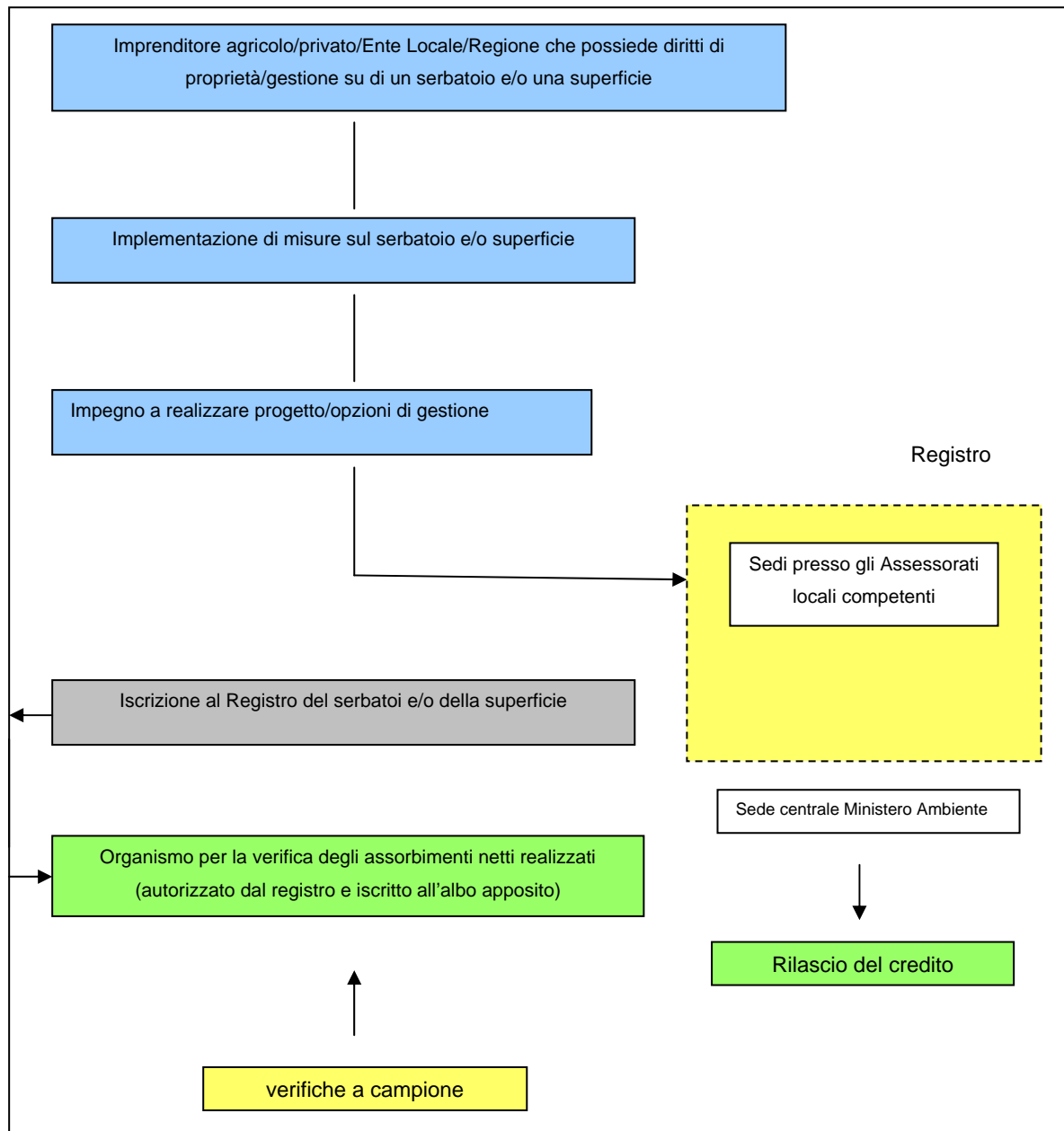


Figura 2.1. Schema di funzionamento del registro per il rilascio del credito di carbonio

(Fonte Ministero dell' Ambiente)

2.1.1 Stima della CO₂ assorbita da foreste e da arboricoltura

A parità di superficie, si stima che un ecosistema forestale contenga un quantitativo di CO₂ superiore fino a 50 volte rispetto ad una coltura agraria ordinaria (Ponti, 1999).

Il bilancio di fissazione del carbonio in ambiente forestale è di difficile determinazione, anche a causa delle repentine variazioni che dipendono soprattutto dalle azioni antropiche cui la foresta è sottoposta. Ad



esempio, nelle foreste ad equilibrio naturale stabile la quantità di carbonio è elevata sia negli organismi vegetali e animali che nel suolo, mentre nei boschi di disequilibrio (come i boschi cedui), è periodicamente stimolata una forte crescita ma solitamente per una durata limitata. La massa ipogea e soprattutto il suolo, sottoposti a fenomeni di erosione superficiale e di rapida mineralizzazione, riducono fortemente la loro capacità di accumulo.

Pertanto, al fine dell'assorbimento dell'anidride carbonica, i cicli lunghi delle foreste e dei boschi di alberi ad alto fusto sono preferibili a quelli di breve durata delle coltivazioni di cedui per la produzione della biomassa: infatti questi ultimi hanno un tempo minore per accumulare il carbonio che poi viene quasi del tutto rilasciato nella fase di combustione, annullando il beneficio in termini di riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Per evitare ciò i prodotti legnosi forestali dovrebbero trovare maggiore impiego nel settore della lavorazione e trasformazione, mentre dovrebbero essere destinati a combustione, in particolare, gli scarti di lavorazione del prodotto principale (tronco), la ramaglia, nonché tutti i sottoprodotti del primo intervento di conversione.

Accanto alle foreste e boschi più o meno razionalmente gestiti o in abbandono, fissano carbonio in quantità diversificate anche ex coltivi e pascoli abbandonati invasi da vegetazione spontanea, impianti per l'arboricoltura da legno con tempi medio-lunghi come pioppeti e noceti (10-60 anni) o a ciclo breve per produzione di biomasse legnose come, ad esempio, i robinieti (1-5 anni), come riassunto in tabella 2.1.

Tabella 2.1. Durata del ciclo di diverse formazioni vegetali.

Formazioni vegetali	Durata del ciclo
Fustaie secondarie	Oltre il secolo
Ceduo	10 – 25 anni
Arboricoltura da legno	
- ciclo breve (pioppeto)	8-10 anni
- ciclo medio – lungo (noceto-ceraseto)	30 – 60 anni
Colture a breve ciclo	1 – 5 anni
Colture agricole erbacee	1 (2) anni

Fonte: Bassi, Baratozzi per Regione Emilia Romagna

Per determinare effettivamente la CO₂ sottratta all'atmosfera bisognerebbe riuscire a calcolare anche il contributo dovuto alla fissazione sottoforma di biomassa ipogea nelle radici, nella lettiera e nel suolo, quantità preponderante nelle formazioni forestali evolute (Ponti, 1999). Il calcolo è molto difficile da effettuare ma potrebbe essere di grande importanza, considerando che in alcuni casi possa eguagliare la quantità sottratta dall'epigeo.

La produzione primaria netta (PPN) di un ecosistema fornisce la quantità di carbonio, al netto dell'aspirazione, sottratta ogni anno all'ambiente e fissata sottoforma di biomassa, misurata in

tonnellate/ettaro di sostanza secca. La relazione tra sostanza secca e contenuto di carbonio è variabile, ma in genere si può assumere:

$$1 \text{ g s.s.} = 0,5 \text{ g C} = 1,83 \text{ g CO}_2 \text{ atmosferica fissata}$$

Per aumentare quindi la quantità di anidride carbonica sottratta all'atmosfera bisognerebbe (Bassi, Baratozzi):

- migliorare la superficie forestale esistente favorendo l'innalzamento degli incrementi legnosi e la ricostituzione dei suoli forestali degradati;
- governare le utilizzazioni riducendo i prodotti principali destinati a combustione e aumentare i prodotti destinati alla lavorazione e alla conservazione del materiale legnoso;
- ampliare la superficie forestale;
- ampliare gli impianti per arboricoltura da legno.

In particolar modo gli impianti per arboricoltura da legno possono trovare una importante diffusione per le spinte che vengono dall'unione europea per la riduzione delle produzioni agricole eccedenti.

Si può fare riferimento ai calcoli eseguiti nell'ambito di uno studio della Regione Emilia Romagna per la determinazione della CO₂ fissata da impianti arborei non fruttiferi.

Si è considerato che la maggior parte dei rimboschimenti realizzati ha una densità di impianto variabile da 250 a 820 piante/ettaro. Per gli impianti puri di noce il sesto adottato più comunemente è di 6x6 metri.

Per determinare la CO₂ assorbita nella massa legnosa dei noceti è stata utilizzata la formula del volume del fusto da lavoro (porzione del fusto dalla sezione di abbattimento all'inserzione della chioma), proposta da Mercurio e Tabacchi (1997), prendendo come valore medio della densità basale del legno (rapporto tra la massa del legno secco e il volume del legno con l'umidità, esclusa la corteccia) 500 kg/m³ di s.s. (dato Istituto per la Ricerca sul Legno del CNR di Firenze).

Prendendo a riferimento tre classi di fertilità, in un noceto puro, con sesto di impianto 6x6 metri (270 piante/ettaro), sono stati estrapolati i risultati a 30 anni, sulla base degli incrementi diametrici annui rilevati negli impianti monitorati. I risultati sono riassunti in tabella 2.2.

Tabella 2.2. Calcolo fissazione di CO₂ in un noceto puro. Fonte: Bassi, Baratozzi per Regione Emilia Romagna

Classi di fertilità	Età dall'impianto (anni)	Diametro medio del fusto a 1,30 m (cm)	Volume fusto da lavoro (m ³ /ha)	Biomassa fusto da lavoro (ton/ha)	CO ₂ fissata dal fusto da lavoro (ton/ha s.s.)	CO ₂ fissata dal fusto da lavoro per anno (ton/ha anno)
Alta fertilità	30	45	175,4	87,7	160,7	5,36
Media fertilità	30	40	137,9	68,9	126,4	4,21
Bassa fertilità	30	24	42,2	21,1	38,7	1,29



Sono stati effettuati i medesimi calcoli anche su alcune colture pioppicole, sulla base dei risultati di alcune ricerche effettuate su area golenale del Po, in Provincia di Parma (Bagnaresi et al., 1983), determinando valori di fissazione della CO₂ intorno alle 7 tonn/ha per pioppeti specializzati, con setto d'impianto a settonce, con il lato del triangolo equilatero di 6 metri (320 piante/ettaro) e la durata del turno di 10 anni.

In generale, il legname prodotto dall'arboricoltura va a fissare dalle 4-5 tonnellate/anno di CO₂ per ettaro, nel caso di noceti, alle 7-8 tonnellate/annue, sempre per ettaro, nel caso di pioppeti (Ponti, 1999), accumulando, però, nel suolo, che rimane di tipo agrario, quantità di carbonio nettamente inferiori ad un terreno forestale.

2.1.2 La normativa regionale in ambito agro-forestale

Con la L. R. n. 14 del 2 maggio 2003 "Interventi agro-forestali per la produzione di biomasse" la Regione Veneto ha promosso la produzione di biomasse, prevedendo l'utilizzo di queste colture anche per la produzione di energia, per la produzione di fibra oppure per gli assortimenti da lavoro. Sviluppando la filiera agricoltura-legno-energia, partendo da quanto indicato nel Piano di sviluppo rurale, si è cercato di sviluppare opportunità alternative di reddito e di favorire l'assorbimento di anidride carbonica da parte di nuove formazioni arboree.

Il 30 giugno 2006 è stata emanata dalla Regione Veneto la Legge n. 8 "Iniziative di sostegno alla produzione e all'utilizzo di biomasse legnose per scopi energetici", con la finalità di promuovere lo sviluppo della filiera legno-energia mediante il sostegno alla produzione, alla raccolta, alla trasformazione e all'utilizzo delle biomasse legnose per scopi energetici. Essendo di recente promulgazione, la Legge è ancora in attesa del parere preventivo di compatibilità da parte della Commissione Europea, ai sensi degli artt. 87 e 88 del Trattato che istituisce la Comunità Europea.

Per tale motivo, in attesa del parere, rimane in vigore la L. R. n. 14/2003.

Tra le iniziative che la legge si propone di conseguire si ritrova (art. 1 c. 2):

- l'assorbimento di anidride carbonica mediante la costituzione di formazioni arboree;
- l'incremento della disponibilità di materiale legnoso da utilizzarsi per scopi energetici;
- nuove opportunità di reddito, connesse alla produzione di biomassa legnosa, anche al fine di contrastare il degrado e l'abbandono del territorio;
- la diversificazione estetica e biologica delle colture presenti nel territorio rurale, l'incremento della disponibilità di habitat per la fauna selvatica, la salvaguardia e la valorizzazione del territorio;
- la nascita e la diffusione di una rete di approvvigionamento e di utilizzo della biomassa legnosa prodotta.

Il Piano di Sviluppo Rurale per il periodo 2000-2006 (approvato con Deliberazione n. 3079 del 29/09/2000) prevede nell’Azione 6 l’incentivazione delle colture ai fini energetici, ponendo tra gli obiettivi quello di “diffusione di colture poliannuali a fini energetici” (punto a).

Tra i contenuti della sua azione vi è l’impianto e il mantenimento di colture poliannuali ai fini energetici con una superficie minima di 5000 mq e una durata dell’impegno per le colture erbacee di 10 anni e per le colture arboree di 20 anni.

Definisce, inoltre, aree, categorie interessate e modalità applicative.

Con riferimento agli impatti economici, ambientali, sociali e risultati attesi si propone:

- il risparmio di tonnellate di petrolio equivalente;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera;
- la riduzione del rilascio di nutrienti e residui di principi attivi nel terreno;
- la formazione di nuovi posti di lavoro in aziende agricole, che dedicano terreni alla coltura a fini energetici nella filiera delle biomasse.

2.1.3 *Le foreste in provincia di Treviso e l’attività di forestazione*

Dalla carta forestale della Provincia di Treviso (fig. 2.2) sono stati elaborati da Agenda 21 Consulting i dati di superficie boscata in ettari per tipologia forestale, secondo quanto riportato in tab. 2.3.

Tabella 2.3. Superficie boscata in ha in Provincia di Treviso. Dati Regione Veneto

Tipologia arborea	Ha
Abieteti	5,1
Aceri frassineti e aceri tiglieti	24,5
Arboricoltura da legno-conifere	3,5
Arboricoltura da legno - latifoglie	554,1
Betuleti e corineti	132,8
Castagneti e rovereti	3.259,4
Faggete	5.287,9
Lariceti e larici-cembreti	404,7
Orno-ostrieti e ostrio-querceti	14.707,6
Peccete	1.691,1
Piceo-faggete	1.058,3
Pinete di pino silvestre	30,2
Pinete montane	548,1
Praterie, incolti e altre formazioni erbacee i	5346
Quercio-carpineti e carpineti	184,7
Robineto misto	2.521,8
Robineto puro	5.144,9
Saliceti e altre formazioni riparie	3.163,8
TOTALE	44.068,6

Elaborazione Agenda 21 Consulting per rapporto Stato Ambiente Provincia di Treviso – anno 2006



carta forestale della provincia di Treviso

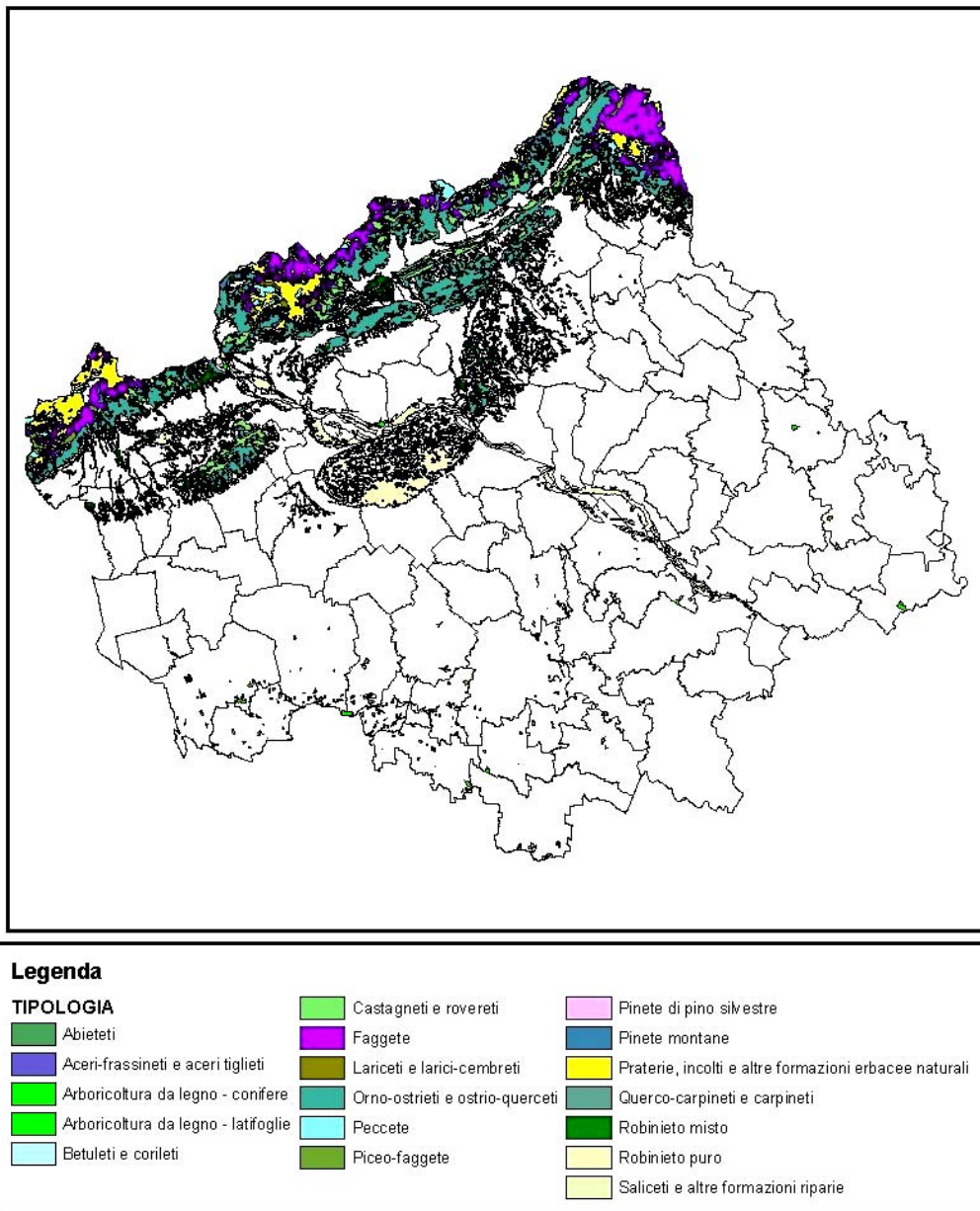


Figura 2.2. Carta forestale della Provincia di Treviso

Secondo la Direzione Foreste ed Economia Montana della Regione Veneto, in Provincia di Treviso non vengono eseguiti più interventi di riforestazione dal 1980.

3 LA SITUAZIONE NELLE REGIONI ITALIANE E NEL VENETO

La riduzione delle emissioni di gas serra pari al 6,5% di quelle prodotte nel 1990, si potrebbe tradurre nel 2008 in un valore complessivo di 100-120 Mt per ogni anno tra il 2008 e il 2012, da conseguire esclusivamente sulla quota relativa agli impieghi energetici.

Data l'importanza costituzionale, programmatica ed operativa delle regioni, occorre prevedere ed articolare le modalità della loro partecipazione *pro quota* al suddetto impegno nazionale.

Nell'ipotesi di imputare al Veneto una riduzione proporzionale ai propri contributi alle emissioni nazionali di origine energetica, secondo l'ENEA nel 2000 pari al 10,3%, la diminuzione da conseguire a partire dal 2008 sarebbe di circa 10-12 Mt equivalenti di CO₂ l'anno. Si potrebbe fare riferimento anche a quanto riportato nel Rapporto sull'energia del 2005, sempre dell'ENEA, che quantifica il contributo della Regione Veneto alle emissioni nazionali di CO₂ pari al 9,6% del totale.

Sulla base delle quantità dei prodotti trasformati e consumati, ricavate dai bilanci energetici regionali e riferite all'anno 2003 l'ENEA ha stimato le emissioni di CO₂ per settore: termoelettrico, dei trasporti, civile, industria, settore energia e agricoltura.

A livello nazionale, da un valore di circa 401 milioni di tonnellate di CO₂ emesse nel 1990, si è passati a 446,2 milioni nel 2003, con un incremento dell'11%. Nel 1990 le emissioni di CO₂ provenivano per il 64% da prodotti petroliferi. Nel corso degli ultimi anni è aumentata la quota relativa al gas metano, mentre si è ridotta in modo significativo la quota dei consumi petroliferi e soprattutto dei combustibili solidi, con le relative emissioni.

Le emissioni di CO₂ sono diverse a livello regionale, dipendendo dagli impieghi delle fonti energetiche (produzione, trasformazione, usi finali). Le scelte di intervento per la loro riduzione saranno pertanto adeguate alle quantità di emissioni e alle caratteristiche di ciascuna Regione.

Rispetto all'anno precedente si è avuto un forte incremento, pari al 4,7%, dovuto soprattutto alla forte crescita del settore Civile e Industria, le cui emissioni sono cresciute rispettivamente dell'8,3% e del 10%, mentre nel settore elettrico si è avuto un incremento del 3% e nei Trasporti dell'1,6%.

Nel settore Termoelettrico il Veneto, insieme ad altre sei Regioni, ha fatto registrare quote di emissione di CO₂ intorno al 40%.

Le emissioni di CO₂ prodotte dal settore dell'industria, nel 2003, hanno avuto un'incidenza del 19,3% in Italia, il 10% in più rispetto al 2002.

Rispetto al 2002 il settore Civile, che comprende il Terziario e il Residenziale, con percentuali in media rispettivamente del 29% e del 71%, ha fatto registrare incrementi di emissioni (dovuti ad incrementi di consumi energetici) in quasi tutte le Regioni, soprattutto al Nord, e decrementi modesti in sole tre Regioni. In questo settore considerevole è stata la quantità di CO₂ emessa dalla Regione Veneto, anche se la quota coincide pressoché con la media nazionale.



Dal settore dell'Agricoltura, silvicoltura e pesca nel 2003 è derivato l'1,9% delle emissioni totali di CO₂ a livello nazionale, 1,4% in più rispetto al 2002.

Si rileva che le emissioni di CO₂ associate ai settori di consumo sono quelle relative ai soli consumi di combustibili, non essendo state messe in conto le emissioni associate ai consumi elettrici in quanto considerate settorialmente nella produzione termoelettrica.

La tabella 2.5 riporta i valori dell'anno 2003 e le variazioni annue rispetto al 2002, relativamente ad alcuni indicatori di base per la CO₂. Le quantità di CO₂ sono rapportate al PIL di ciascuna Regione, ai consumi lordi di energia e agli abitanti.

Tabella 2.4. Emissioni regionali di CO₂ per settori. Anno 2003. Fonte: elaborazione ENEA

Regioni	Termoelettrico		Trasporti		Civile		Industria		Settore energia		Agricoltura		TOTALE	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	% Italia
Piemonte	4.087	12,6	8.415,7	26,0	9.546,1	29,5	9.158,5	28,3	583,3	1,8	603,6	1,9	32.394,5	7,3
Valle d'Aosta	1	0,1	488,4	39,3	635,4	51,2	113,3	9,1	0,0	0,0	3,2	0,3	1.241,4	0,3
Lombardia	13.902	20,1	20.432,3	29,5	19.064,9	27,6	13.849,9	20,0	817,6	1,2	1.088,1	1,6	69.154,8	15,5
Trentino A. A.	176	3,2	2.517,0	45,7	1.808,4	32,9	880,0	16,0	1,2	0,0	121,4	2,2	5.504,0	1,2
Veneto	15.832	37,0	10.097,5	23,6	7.809,5	18,3	7.888,8	18,5	469,8	1,1	638,7	1,5	42.736,1	9,6
Friuli V. Giulia	5.276	38,8	2.353,2	17,3	1.889,5	13,9	3.700,5	27,2	231,1	1,7	139,4	1,0	13.589,2	3,0
Liguria	10.229	53,2	2.886,7	15,0	2.556,6	13,3	2.550,4	13,3	742,7	3,9	267,2	1,4	19.233,1	4,3
Emilia R.	8.802	22,4	11.599,6	29,5	9.240,8	23,5	8.356,8	21,3	114,3	0,3	1.147,8	2,9	39.261,8	8,8
Toscana	9.115	30,2	8.275,5	27,4	5.188,4	17,2	6.032,2	20,0	1.222,0	4,0	363,3	1,2	30.196,9	6,8
Umbria	1.904	26,2	2.082,1	28,6	951,2	13,1	2.168,2	29,8	5,1	0,1	157,7	2,2	7.268,3	1,6
Marche	699	8,2	3.732,0	44,0	1.670,9	19,7	1.577,1	18,6	528,6	6,2	272,1	3,2	8.479,4	1,9
Lazio	16.488	39,3	15.657,4	37,3	6.964,2	16,6	1.958,2	4,7	392,7	0,9	475,7	1,1	41.935,8	9,4
Abruzzo	1.203	15,8	3.087,1	40,5	1.445,7	19,0	1.633,8	21,5	19,4	0,3	223,7	2,9	7.613,0	1,7
Molise	398	23,4	533,3	31,3	228,5	13,4	471,9	27,7	0,0	0,0	71,4	4,2	1.703,0	0,4
Campania	1.538	9,4	8.836,4	54,2	2.641,1	16,2	2.756,5	16,9	62,6	0,4	477,9	2,9	16.312,5	3,7
Puglia	23.283	48,9	7.047,3	14,8	2.814,2	5,9	13.377,4	28,1	713,4	1,5	1.139,0	2,4	47.590,6	10,7
Basilicata	467	17,9	909,4	34,9	474,2	18,2	610,7	23,4	14,5	0,6	128,9	4,9	2.604,3	0,6
Calabria	3.738	43,7	3.066,4	35,9	796,2	9,3	710,6	8,3	51,6	0,6	184,0	2,2	8.546,6	1,9
Sicilia	12.188	33,8	8.614,0	23,9	1.774,2	4,9	4.860,8	13,5	7.996,7	22,2	610,0	1,7	36.043,4	8,1
Sardegna	5.877	39,6	3.883,9	26,2	879,3	5,9	3.345,5	22,5	572,5	3,9	279,0	1,9	14.836,7	3,3
TOTALE	135.202	30,3	124.515,1	27,9	78.379,3	17,6	86.001,1	19,3	14.539,0	3,3	8.392,1	1,9	446.245,6	100,0



Tabella 2.5. Indicatori regionali di consumo energetico e di emissioni di CO₂. Anni 2002-2003 Fonte: elaborazione ENEA su dati di origini diverse

Regioni	kt CO ₂		PIL M€		Abitanti		Consumo interno lordo*(ktep)		t CO ₂ /M€		t CO ₂ /abitante		t CO ₂ /tepCIL	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Piemonte	29.980	32.395	87.683,1	87.227,4	4.231.334	4.270.215	15.424	16.321	341,9	371,4	6,9	7,6	1,9	2,0
Valle d'Aosta	1.227	1.241	2.858,7	2.902,9	120.909	122.040	659	680	429,3	427,7	9,5	10,2	1,9	1,8
Lombardia	66.406	69.155	210.528,4	209.296,1	9.108.645	9.246.796	33.864	35.274	315,4	330,4	7,5	7,5	2,0	2,0
Trentino	5.364	5.504	22.137,9	22.321,9	950.495	962.464	3.217	3.306	242,3	246,6	5,6	5,7	1,7	1,7
Veneto	44.027	42.736	94.067,3	94.429	4.577.408	4.642.899	16.168	16.488	468,0	452,6	9,7	9,2	2,7	2,6
Friuli V. Giulia	12.332	13.589	24.485,9	24.784	1.191.588	1.198.187	4.900	5.045	503,6	548,3	10,9	11,3	2,5	2,7
Liguria	19.112	19.233	31.267,8	31.656,6	1.572.197	1.577.474	4.485	4.663	611,2	607,6	13,5	12,2	4,3	4,1
Emilia R.	34.783	39.262	91.350,1	91.340,9	4.030.220	4.080.479	16.444	16.657	380,8	429,8	9,1	9,6	2,1	2,4
Toscana	29.827	30.197	69.976,7	69.997,3	3.516.296	3.566.071	11.815	12.040	426,2	431,4	8,4	8,5	2,5	2,5
Umbria	6.594	7.268	14.540,2	14.568,6	834.210	848.022	3.154	3.109	453,5	498,9	8	8,6	2,1	2,3
Marche	8.166	8.479	26.712,1	26.928,3	1.484.601	1.504.827	4.048	4.379	305,7	314,9	5,8	5,6	2,0	1,9
Lazio	40.774	41.936	104.025,8	104.970	5.145.805	5.205.139	13.184	13.985	392,0	399,5	7,8	8,1	3,1	3,0
Abruzzo	6.720	7.613	19.930,5	19.913,7	1.273.284	1.285.896	3.401	3.754	337,2	382,3	4,9	5,9	2,0	2,0
Molise	1.809	1.703	4.693,1	4.659,5	321.047	321.697	803	826	385,5	365,5	5,5	5,3	2,3	2,1
Campania	16.319	16.313	68.024,5	68.524	5.725.098	5.760.353	9.084	9.146	239,9	238,1	2,8	2,8	1,8	1,8
Puglia	44.497	47.591	49.037,4	48.629,6	4.023.957	4.040.990	10.833	12.559	907,4	978,6	12,7	11,8	4,1	3,8
Basilicata	2.670	2.604	7.801,8	7.683,2	596.621	597.000	1.363	1.386	342,2	339,0	4,3	4,4	2,0	1,9
Calabria	7.414	8.547	23.147,6	23.478,8	2.007.392	2.011.338	2.844	2.964	320,3	364,0	3,8	4,2	2,6	2,9
Sicilia	35.043	36.043	61.395,8	62.771,8	4.972.124	5.003.262	13.636	13.478	570,8	574,2	7,8	7,2	2,6	2,7
Sardegna	12.900	14.837	22.610	22.779,7	1.637.639	1.643.096	4.944	5.990	570,5	651,3	12,9	9,0	2,6	2,5
Italia	425.962	446.246	1.036.274,70	1.038.863,20	57.320.870	57.888.245	174.271	182.049	411,1	429,6	7,8	7,7	2,4	2,5

*CIL, al netto di bunkeraggi ed usi non energetici

3.1 Gli interventi a livello regionale

Il primo giugno 2006 la Regione Veneto ha emanato la legge n. 6 “Interventi regionali per la promozione del protocollo di Kyoto e della direttiva 2003/87/CE” con la quale si impegna a promuovere iniziative che concorrano:

(art. 3)

- a) alla compensazione delle emissioni di gas ad effetto serra in atmosfera;
- b) a promuovere attività volte a consentire la crescita sociale ed economica dei Paesi in via di sviluppo, a supporto delle rispettive strategie di sviluppo sostenibile;
- c) a sostenere le attività d'impresa del Veneto

Il provvedimento prevede che la Regione, per sostenere l'attività d'impresa, tramite la società finanziaria "*Veneto Sviluppo Spa*", acceda al mercato mondiale del credito di carbonio, acquisendo e importando le quote necessarie a compensare le emissioni inquinanti prodotte dalle industrie, in prevalenza concentrate in un'area ristretta, tra Porto Marghera, Monselice e il Delta del Po, dove sono localizzati impianti di raffinazione, acciaierie, stabilimenti per le produzioni di calce, cemento, vetro, ceramica, laterizi e carta. Con questa Legge si specifica che la Regione Veneto può concludere intese con i Paesi industrializzati o con i Paesi in via di sviluppo che non lo hanno ratificato al fine di finanziare i seguenti progetti:

- a) attività di progetto così dette CDM (Clean Development Mechanism) di cui all'articolo 12 del Protocollo di Kyoto, incluse quelle aventi ad oggetto l'utilizzazione del territorio, la variazione della destinazione d'uso del territorio, la silvicoltura, gli interventi di afforestazione e riforestazione, da realizzare presso enti territoriali interni ai Paesi in via di sviluppo non inclusi nell'Allegato I alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto. Le emissioni, evitate dalla realizzazione dei progetti CDM, costituirebbero infatti crediti di emissione o **CERs** (Certified Emission Reductions), da vendere sul mercato o da accumulare. Altre attività di progetto CDM, che consentono l'acquisizione di crediti, riguardano la riconversione del territorio in silvicoltura o la riforestazione. Il Veneto punta soprattutto a stipulare accordi in questo senso con Paesi dell'America latina.



b) attività di progetto così dette JI (Joint Implementation) di cui all'articolo 6 del Protocollo di Kyoto, da realizzare presso enti territoriali interni ai Paesi in transizione verso un'economia di mercato inclusi nell'Allegato I alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) che hanno ratificato il Protocollo di Kyoto. In pratica Veneto Sviluppo potrebbe acquisire crediti sviluppando un progetto in un Paese industrializzato soggetto al protocollo, con costi però minori rispetto ad interventi che potrebbero essere eseguiti in Italia a parità di benefici in termini di riduzione di emissioni (e quindi di guadagno di quote).

Tali attività hanno lo scopo di rendere alla Regione Veneto dei crediti di emissione di gas ad effetto serra, che poi possono essere ceduti attraverso appositi bandi ai soggetti d'impresa che esercitano le attività elencate nell'Allegato I della Direttiva 87/2003/CE, privilegiando fra questi i titolari di unità produttive insediate nel territorio regionale del Veneto.

Le quote di emissione di gas ad effetto serra rimaste non cedute a seguito dell'esperimento della procedura di bando di cui al comma 3, vengono liberamente collocate sul mercato nazionale.

3.2 Gli interventi in provincia di treviso

Lo scenario di riferimento

Le valutazioni di seguito esposte si basano sull'analisi dei dati storici di un certo periodo di riferimento e dovrebbero individuare gli scenari futuri sulla base di correlazioni con gli andamenti di altre variabili strutturali, ambientali, economiche e sociali, degli indicatori energetici regionali e degli stessi trend in corso. Di difficile quantificazione risultano gli effetti di variabili esogene non prevedibili, come l'innovazione tecnologica, l'effetto di nuove politiche legislative, volte a sostenere risparmi energetici o a implementare l'utilizzo di fonti alternative, l'andamento mondiale della richiesta dei combustibili e conseguentemente l'andamento dei prezzi, le situazioni geopolitiche mondiali.

I dati utilizzati sono quelli riportati nel capitolo dedicato all'energia e alle fonti rinnovabili e derivano da elaborazioni e documenti del GRTN, dell'ENEA e del Piano Energetico Regionale del Veneto.

In particolar modo, nella Proposta di Piano Energetico Regionale del Veneto, adottata con DGR n. 7/CR del 28/01/2005 è riportata un'analisi che L'ENEA ha sviluppato per conto della Regione Veneto, facendo delle previsioni sui consumi finali di energia, analizzando la richiesta proveniente dai vari settori dell'attività economica (agricoltura, industria, terziario) e della domanda della società civile (residenziale, trasporti privati). La metodologia utilizzata da ENEA ha tenuto conto delle seguenti variabili:

- evoluzione dei consumi energetici in termini quantitativi assoluti;
- evoluzione delle quote di ciascuna fonte energetica impiegate per settore e per branca;
- andamento delle dinamiche dei consumi (tassi di variazione medi ed annui);
- evoluzione dei valori economici relativi (Prodotto Interno Lordo, Valore Aggiunto, consumi delle famiglie);

- evoluzione degli addetti nelle varie attività;
- evoluzione dei parametri demografici (abitanti, famiglie, ecc.);
- evoluzione dei dati strutturali (edilizia, trasporti, ecc.);
- ipotesi di sviluppo degli stessi valori nel tempo di previsione (10 anni) con due andamenti (ipotesi alta e ipotesi bassa);
- evoluzione delle intensità energetiche per settore e per fonte;
- evoluzione dei consumi specifici.

Dovendo però il presente Piano considerare un'evoluzione in un periodo di tempo che raggiunga il 2020, sono state utilizzate le analisi effettuate dall'ENEA per valutare la crescita media annua dei consumi nei vari settori dal 1998 al 2010 come dato generale per la Regione Veneto, per determinare l'andamento dei consumi in Provincia di Treviso fino all'anno di riferimento.

Nella tabella seguente si riportano, secondo le due ipotesi "bassa" e "alta" le percentuali di crescita dei consumi energetici nei diversi settori considerati.

Tabella 2.6. Variazioni dei consumi secondo "ipotesi bassa" e "ipotesi alta".

Settore	% variazione consumi	
	Ipotesi bassa	Ipotesi alta
Residenziale	0,82	2,24
Industriale	1,36	2,67
Agricoltura e pesca	1,39	2,48
Terziario	2,46	4,36
Pubblica Amministrazione	0,51	2,24
Trasporti	1,03	2,19
TOTALE	1,4	2,7

Fonte : ENEA, tratto da Piano Energetico regionale del Veneto

Come nel Piano Energetico Regionale, l'anno preso come riferimento è il 1998, ovvero si è partiti dai consumi registrati in tale anno e, attraverso l'aumento percentuale annuo, si è determinato l'andamento dei consumi nei diversi settori e quello totale di energia fino al 2020.

Tabella 2.7. Consumi di energia in Provincia di Treviso anni 1998-2004.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AGRICOLTURA	105,3	107,2	109,3	109,3	115,9	115,1	116,2
INDUSTRIA	2.256,80	2.345,30	2.353,50	2.475,00	2.613,60	2.668,60	2.712,80
TERZIARIO	640,1	676,8	731,1	770	800,4	862,7	900,6
DOMESTICO	771,9	794,3	810	827,7	853,3	882,6	925,1
TOTALE	3.774,10	3.923,60	4.003,80	4.182,10	4.383,20	4.529,00	4.654,80

Fonte: GR TN



Consumi energia per settore - ipotesi bassa

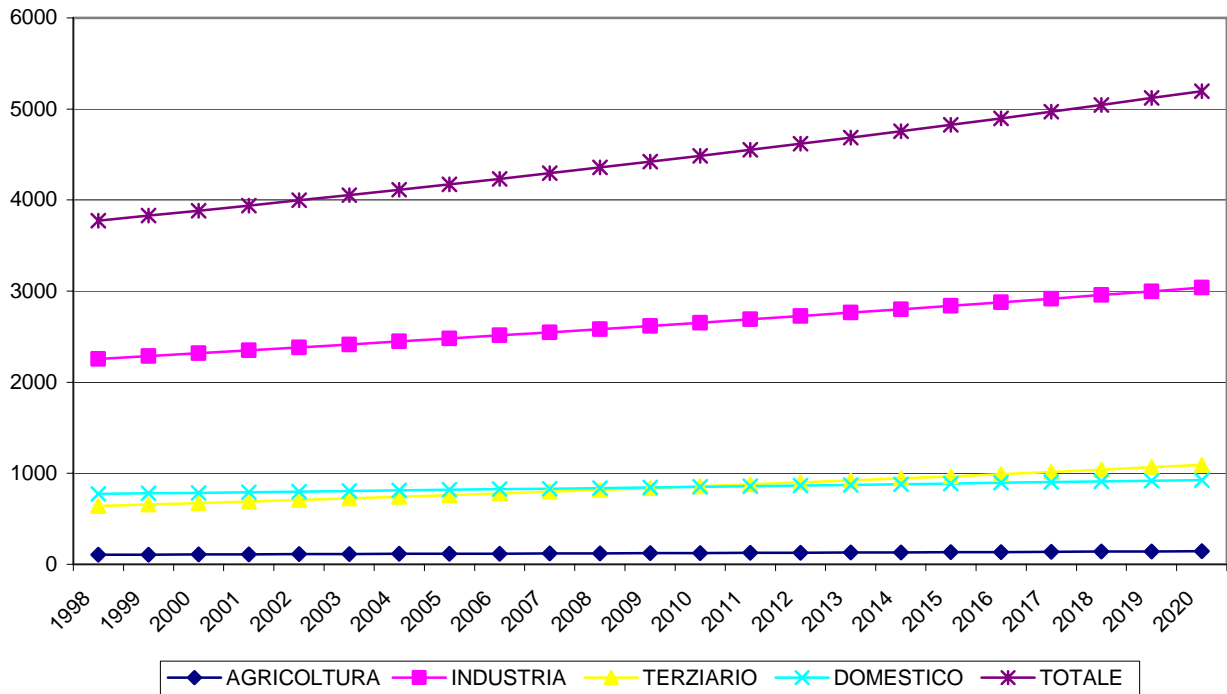


Grafico 2.1. Consumi energia elettrica per settore in "ipotesi bassa". Elaborazione da dati ENEA

Consumi energia per settore - ipotesi alta

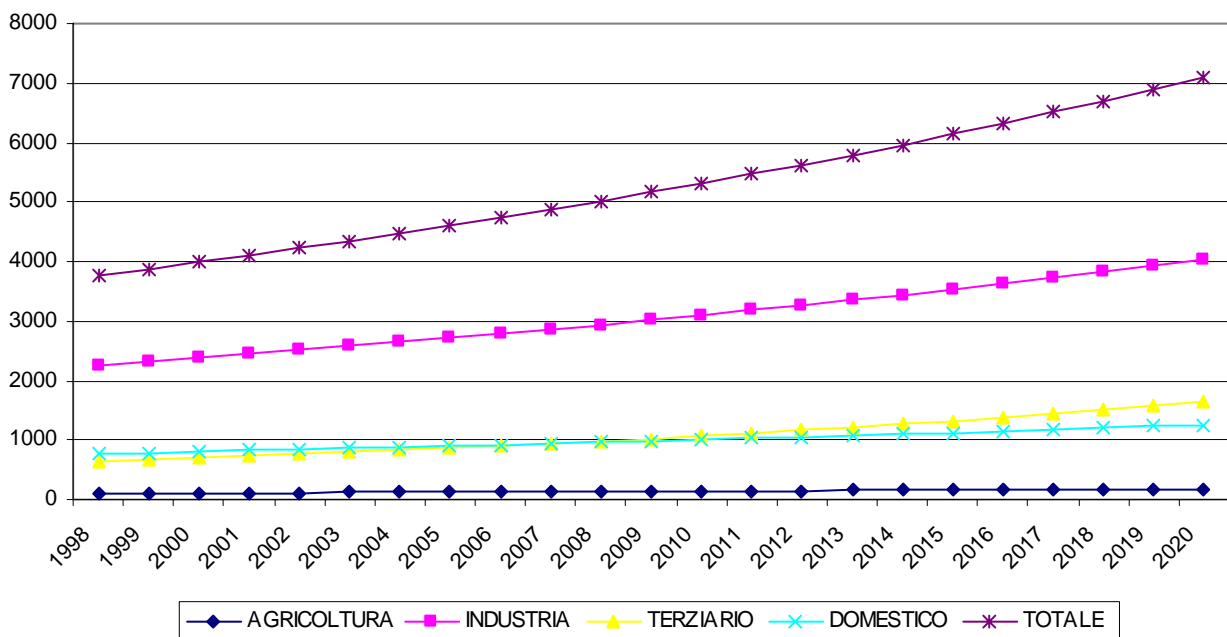


Grafico 2.2. Consumi energia elettrica per settore in "ipotesi alta". Elaborazione da dati ENEA e GRN

Consumi totali energia

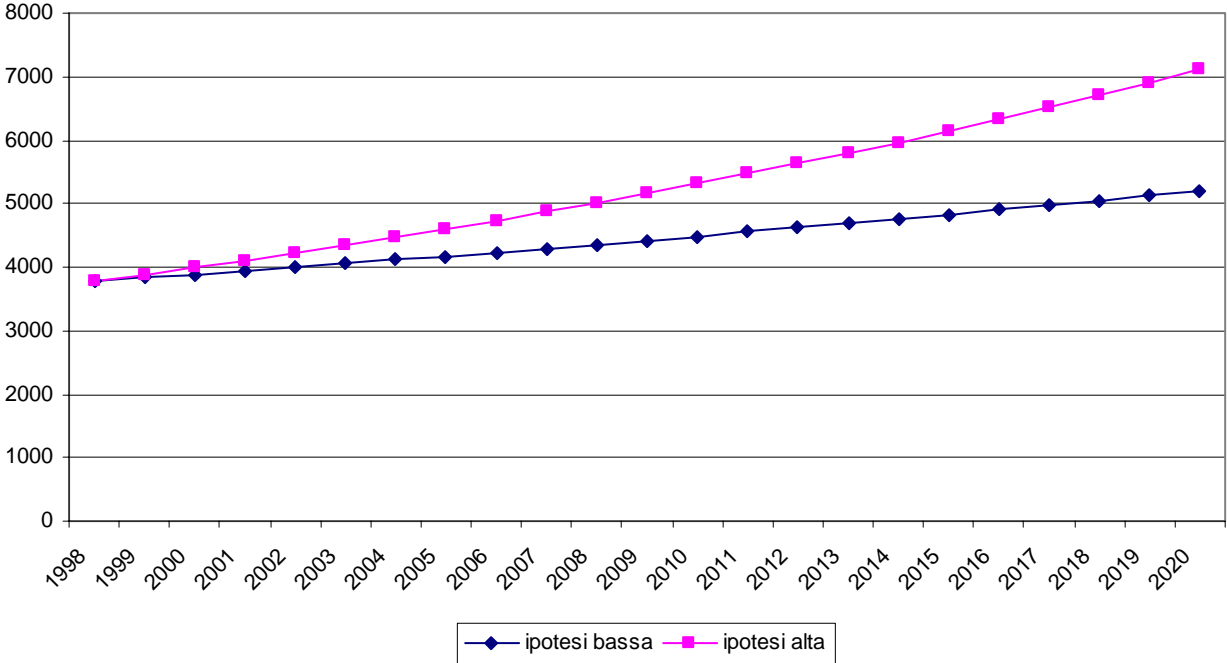


Grafico 2.3. Consumi energia elettrica totali in “ipotesi bassa” e “ipotesi alta”. Elaborazione da dati ENEA e GRTN

I dati estrapolati attraverso l’applicazione di queste percentuali hanno permesso di determinare le due tendenze, per i diversi settori affrontati, sia nello scenario “ipotesi bassa” che “ipotesi alta”. Le due linee di tendenza sono state poi confrontate con le tendenze determinate estrapolando i consumi all’anno 2020 partendo dai dati relativi ai consumi nel periodo di tempo 1998-2004 (grafico 2.4).

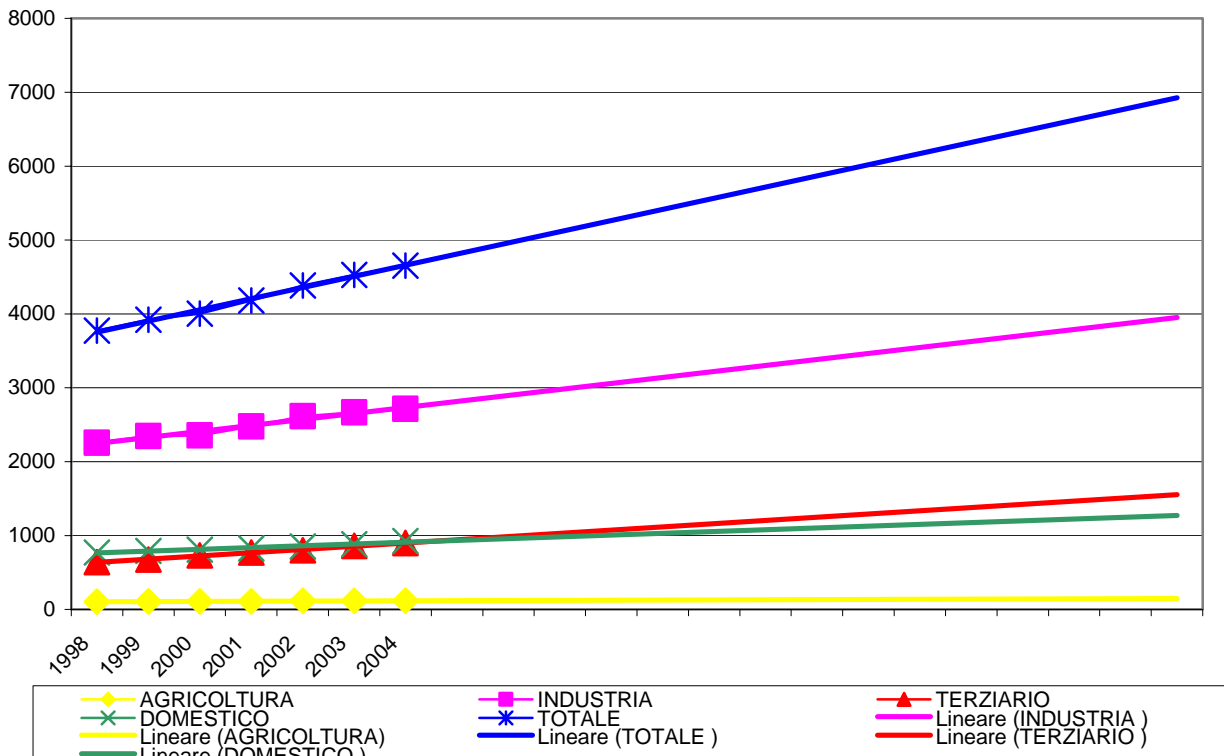


Grafico 2.4. Consumi energia elettrica per settore in "ipotesi bassa". Elaborazione da dati ENEA

Analizzando l'andamento dei consumi energetici nei vari settori, si evidenzia che la tendenza estrapolata dai dati reali registrati nel periodo di tempo 1998-2004 si avvicina maggiormente a quanto determinato attraverso lo studio dell'ENEA con l'*ipotesi alta* rispetto all'*ipotesi bassa*.

Dal momento che la Provincia di Treviso non è autosufficiente per quanto riguarda la produzione di energia, l'energia consumata si può tradurre, fatta eccezione per quella prodotta attraverso le fonti rinnovabili - principalmente di tipo idroelettrico- in emissioni di CO₂, dal momento che la maggior parte dell'energia importata in provincia è prodotta attraverso impianti termoelettrici. È evidente che, ragionando in termini di apporti globali, il consumo di energia prodotta da fonti tradizionali, seppur al di fuori del territorio provinciale o addirittura, regionale, va considerato come un contributo della nostra provincia all'emissione di gas serra.

Per ridurre le emissioni di CO₂ collegate alla produzione di energia si può agire principalmente in tre modi:

1. producendo energia attraverso fonti di energia "pulite", ovvero a bassa o quasi nulla emissione di anidride carbonica, come l'energia idroelettrica, solare e fotovoltaica, geotermica e da biomasse, oppure attraverso l'uso di biocombustibili nell'autotrazione o di nuove fonti, per ora ancora in fase di studio e prima applicazione, come l'idrogeno;

2. producendo energia attraverso sistemi ad elevato rendimento, come gli impianti di cogenerazione o i sistemi di teleriscaldamento, che, in generale, permettono di sfruttare il calore che si crea durante il processo di produzione di energia per fornire acqua calda ad impianti di riscaldamento civili o a processi produttivi;
3. riducendo i consumi.

1. La produzione di energia attraverso fonti di energia rinnovabili è stata trattata nel capitolo specifico del Piano dedicato all'energia.

Dovrebbe essere a breve promulgato dal governo in carica un decreto legislativo di recepimento della Direttiva 2001/77/CE, già in parte recepita con il D. Lgs. n. 387/2003, che prevede per l'Italia una quota indicativa del 25% di elettricità prodotti da fonti energetiche rinnovabili sul consumo totale di elettricità (la produzione nazionale di elettricità, compresa l'autoproduzione, sommate le importazioni e detratte le esportazioni). Se ciò fosse così, come contributo da parte della provincia di Treviso dovrebbero essere realizzati degli impianti che permettano di produrre entro quella data almeno il 25% della domanda interna provinciale di energia.

Dallo studio della potenzialità di applicazione delle fonti rinnovabili in Provincia risulta che le spinte maggiori, anche attraverso l'uso di incentivi (con finanziamenti o sgravi fiscali) dovrebbero essere indirizzate a:

- riattivazione di impianti mini-idroelettrici attualmente non più in uso o realizzazione di impianti ex novo
- installazione di pannelli solari per la produzione dell'acqua calda sanitaria e fotovoltaici per la produzione di energia elettrica (per autoconsumo e da cedere alla rete)
- realizzazione di impianti a biomasse, sia di origine legnosa che da rifiuti (ad esempio sfruttando la digestione anaerobica dei reflui zootecnici).

Per quanto riguarda la riattivazione di impianti mini-idroelettrici attualmente non in uso, con riferimento alla tab. 2.8 del capitolo "Energia e risparmio energetico", si è fatta un'ipotesi di recupero di potenza efficiente (in kW) partendo dal numero di impianti non attivi e associando ad essi un valore pari a 15 kW per ogni impianto collocato in un corso d'acqua senza impianti attualmente funzionanti e un valore medio di potenza efficiente, sulla base di quelli attualmente funzionanti, nel caso di impianti su corsi d'acqua con impianti attivi. Sono stati esclusi, nel calcolo della media, i valori estremi più elevati.

In questo modo si è ottenuto un valore complessivo ipotetico di potenza efficiente recuperabile dal mini-idroelettrico pari a 1629,79 kW.

2. L'utilizzo di sistemi di cogenerazione, a servizio di unità abitative o di aree industriali, permette un risparmio di energia e, pertanto, una riduzione delle emissioni di anidride carbonica. Si stima, ad esempio,



che ogni kWh prodotto in cogenerazione eviti 450 grammi di CO₂, rispetto ai 700 grammi prodotti tramite centrale termoelettrica. In appendice sono riportate le modalità e le possibilità di applicazione dei sistemi di cogenerazione e teleriscaldamento.

3. La riduzione dei consumi potrebbe essere realizzata intervenendo sugli impianti di trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di gas. A questo proposito va richiamato il Decreto 20/07/2004 sull'efficienza energetica che prevede il recupero dell'efficienza energetica negli usi finali a carico dei distributori di energia elettrica e del gas, basandosi sui rispettivi consumi del 2000, entro il 2010. Dalla Relazione Energia e Ambiente del 2004 dell'ENEA risulta che a fine periodo la riduzione che dovrebbe conseguire il Veneto, si attesterebbe per i distributori di energia intorno a 155 ktep (704,5 GWh valutati a 2.200 kcal/kWh ai sensi del DM 20/07/2004,) rispetto ai 1.611 ktep consumati e per i distributori di gas circa 149 ktep (180,6 milioni di Sm³ al PCI di 8250 kcal/Sm³), rispetto a 3.133 ktep consumati, per una riduzione complessiva di 304 ktep e 825 kt di CO₂ evitate.

La Comunicazione della Comunità Europea COM(2003)739 riferisce che attualmente vi è un grande potenziale economico sottoforma di risparmi energetici non realizzati in diversi settori:

“per il **settore industriale** il risparmio potenziale che potrà essere realizzato entro il 2010 è pari a circa il 17% del consumo finale attuale; per il **settore domestico e terziario** è pari al 22% e per il settore dei trasporti al 14%, escludendo l'intermodalità. Secondo una ricerca compiuta nell'ambito del programma SAVE, le misure di efficienza energetica e i servizi di gestione della domanda possono facilmente realizzare i ¾ di questi risparmi, ovvero, mediamente sui settori, il 15% nel medio periodo (10-15 anni)”. Con queste indicazioni, il risparmio nella Regione Veneto potrebbe corrispondere a 2000 ktep, pari a circa 6 volte l'obiettivo di incremento dell'efficienza energetica di cui al D.M. 20/07/2004.

La riduzione dei consumi può essere realizzata anche attraverso interventi “locali” (definiti a livello comunale o provinciale), che potremmo definire “micro-kyoto”, che mirano ad ottenere una riduzione dei consumi e delle emissioni di CO₂, intervenendo sulle dinamiche quotidiane e di medio-breve periodo delle famiglie, delle strutture e dei servizi pubblici e delle attività industriali e artigianali del proprio territorio.

4 AZIONI LOCALI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA

Le emissioni in atmosfera di gas-serra possono essere sia di origine naturale che antropica, sia industriali che civili, nonché legate al traffico veicolare.

Per quanto riguarda le emissioni industriali la parte preponderante è costituita dalle centrali termoelettriche, dalle raffinerie di petrolio, dalle cokerie, dai cementifici e dagli inceneritori di rifiuti.

Tra le emissioni di origine civile si hanno gli impianti di riscaldamento e, in termini di produzione indiretta di CO₂ per consumo di energia, il traffico veicolare.

A causa dell'elevatissima e repentina concentrazione di CO₂, bisogna assolutamente che entrino in gioco, oltre che i governi, anche gli enti locali puntando sul risparmio energetico, sulle fonti alternative di energia e sull'edilizia, basti pensare che molti edifici esistenti in Italia risultano privi di isolamento termico, quindi consumano troppa energia, circa il doppio della media dei Paesi del Nord Europa.

I Paesi Bassi già dal 1995 hanno attuato politiche per l'incentivazione di edifici eco-sostenibili e con il programma "Firmly Embeding" si sono proposti l'obiettivo di ridefinire il settore delle costruzioni ampliando il concetto di sviluppo sostenibile e approfondendo aspetti fondamentali come la qualità della vita, il comfort e la disponibilità di spazi verdi.

Già dal 1998 il governo finlandese per il settore immobiliare ha tracciato gli obiettivi e le azioni per uno sviluppo durevole e sostenibile al quale ha fatto seguito il "Land Use & Building Act" con precisi indirizzi su un attento uso della terra e dell'ambiente costruito, in modo da ridurre i rischi ambientali e conservare le risorse naturali.

Il governo svedese si è posto come finalità prioritaria dello sviluppo economico, l'impegno di lasciare in eredità alle generazioni future, una società in cui i maggiori problemi ambientali siano stati risolti (per esempio ridurre in tempi molto ristretti la quantità di rifiuti del 50% rispetto ai livelli del 1994).

Entro il 2010 la Svezia vuole raggiungere una pianificazione urbana e territoriale capace di proporre programmi e strategie in armonia con l'ambiente, un esempio tangibile è il "quartiere Bo01 a MalmÖ" situato nell'area di Vastra Hamnen (il porto occidentale), per lungo tempo distretto industriale dimesso, comprende più di mille abitazioni, uffici, negozi, ristoranti, asili, scuole e biblioteche, il tutto viene realizzato mettendo in risalto nuove opportunità tecnologiche, ad esempio il quartiere utilizza il 100% dell'energia da fonti rinnovabili: vento, sole, acqua.

Il sistema energetico è stato pensato con tre obiettivi:

- rispondere all'abbattimento delle emissioni atmosferiche, dettate dal protocollo di Kyoto, con l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e nuove tecnologie;
- soddisfare al 100% il fabbisogno energetico (produco quello che consumo);
- aumentare il comfort degli abitanti.



Per fare questo sono state imposte delle regole di base alle quali ogni progetto deve sottostare:

- utilizzo di pannelli solari per il condizionamento dell'aria e il riscaldamento dell'acqua;
- uso dell'energia eolica proveniente dalla vicina macchina eolica, e l'energia prodotta da celle fotovoltaiche, per la produzione d'elettricità;
- utilizzo del calore prodotto dal mare;
- produzione di energia da biomassa.

Il programma è stato realizzato associando le diverse sinergie provenienti dai promotori di Bo01, dai progettisti, da imprese e aziende produttrici di varie tecnologie e dagli stessi tecnici del comune di MalmÖ, un sistema che potremmo applicare anche per il nostro territorio chiamando ad una più attiva partecipazione gli stessi Enti Locali che sono sicuramente i maggiori conoscitori delle problematiche del proprio territorio.

Per far fronte agli impegni che a livello internazionale l'Italia ha preso al fine di ridurre le emissioni di gas serra (principalmente CO₂) si deve pertanto agire anche a livello locale, di singolo comune o di provincia, promuovendo azioni che permettano di ridurre i consumi di energia in relazione al riscaldamento, alla mobilità, e al consumo di materie prime e prodotti.

Illuminazione pubblica, gestione dei palazzi per uffici e delle scuole, gestione dei servizi pubblici locali e trasporto urbano sono tra le voci principali della spesa locale che incidono sul bilancio energetico nazionale. Per tale motivo, come richiamato nel Capitolo 28 dell'Agenda 21 di Rio de Janeiro "Local action move the world", l'azione locale trasforma il mondo, solo con una politica energetica - e di risparmio energetico- che coinvolga gli enti locali può far sì che più facilmente vengano rispettate le percentuali di riduzione delle emissioni imposte da Kyoto.

In questi anni diverse realtà italiane locali si sono adoperate per promuovere azioni di risparmio energetico e di autosostentamento nella produzione di energia, tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, ma ciò è avvenuto in modo episodico, più in termini di buona pratica esemplare che di diffuso cambiamento dei modi di organizzare la vita delle città.

Il Piano energetico comunale obbligatorio per i comuni con più di 50.000 abitanti, ma consigliabile a tutti i livelli di governo del territorio, è lo strumento principe per definire, a partire dal bilancio energetico e delle emissioni di gas serra, le potenzialità di sviluppo delle fonti rinnovabili e il potenziale incremento di efficienza, sia negli usi finali, sia nei sistemi di produzione di energia. Il Piano deve inoltre dare indicazioni in merito alle azioni che nel breve e medio periodo il Comune si impegna ad attuare, indicando tempi, modalità di attuazione e risorse. Il Piano deve prevedere anche un sistema di monitoraggio che, attraverso degli indicatori, permetta di valutarne nel tempo le performance e le eventuali necessità di implementazione.

La pubblica amministrazione locale, quale consumatore e acquirente, può svolgere un ruolo incisivo introducendo nei capitolati di acquisto di beni e servizi criteri di preferibilità ambientale delle forniture.

Per quanto riguarda l'attività degli enti locali, gli interventi possono riguardare l'illuminazione pubblica, il trasporto urbano e le politiche di mobilità nelle aree urbane, la gestione dei tempi e degli orari delle città, il riciclaggio dei rifiuti, i servizi idrici, la produzione e la distribuzione locale di energia in cogenerazione - anche legata al teleriscaldamento - e trigenerazione.

Sul versante dell'urbanistica e dell'edilizia bisogna puntare ad una pianificazione territoriale che favorisca modelli insediativi sostenibili con l'integrazione di obiettivi ambientali ed energetici sia sul versante dell'uso dei suoli, sia dei sistemi dei collegamenti materiali e immateriali, sia sul versante degli standard edilizi.

Ad esempio, i regolamenti comunali possono introdurre standard prestazionali relativi al controllo del bilancio energetico degli edifici, considerando gli apporti attivi e passivi, ma anche prevedere strumenti cogenti e incentivanti che ne favoriscano il raggiungimento.

Spesso, inoltre, i Comuni possono avere anche un ruolo rilevante non solo nei consumi ma anche nella generazione e nella distribuzione dell'energia elettrica, attraverso la partecipazione in aziende municipalizzate.

4.1 Interventi “micro-kyoto”

Alcune realtà locali si sono contraddistinte per l'adozione di interventi che vengono inquadrati nella definizione “micro Kyoto” e che, pur senza alcun coordinamento a livello nazionale, sono andati nella direzione di politiche che permettessero una riduzione sostanziale delle emissioni di gas serra.

Di seguito si riportano alcune possibilità di intervento che la pubblica amministrazione (provinciale e comunale) dovrebbe promuovere al fine di conseguire obiettivi *locali* di riduzione delle emissioni di gas climalteranti (tratto da Provincia di Bologna – Agenda 21 locale)

Interventi che comportano investimenti modesti:

1. interventi di manutenzione ordinaria degli impianti di riscaldamento a servizio sia di abitazioni, che di edifici pubblici e privati, al fine di aumentare il rendimento e diminuire i consumi (ad esempio, la pulizia delle caldaie, delle pompe di calore, dei filtri dei condizionatori o dei fan-coil, ecc.).
2. interventi di miglioramento o sostituzione di componenti impiantistici minori, ad esempio le guarnizioni, ecc.

Interventi che comportano investimenti consistenti:

1. ristrutturazione di intere parti della struttura edilizia o rifacimento dell'involucro edilizio applicando i criteri propri bioedilizia (vedi capitolo corrispondente).



2. interventi di coibentazione degli edifici (installazione di finestre con vetri a doppia camera, isolamento esterno dell'edificio, ecc.);
3. interventi sull'impianto di riscaldamento tra cui: ingegnerizzazione della centrale termica per ottimizzare i rendimenti ad es. predisponendo delle caldaie modulari, sostituzione delle caldaie tradizionali con quelle a condensazione che permettono tempi di ritorno dell'investimento molto convenienti, installazione di caldaie alimentate a biomasse, che allo stato attuale dei prezzi dei combustibili fossili possono rivelarsi particolarmente convenienti, specie laddove sia disponibile un approvvigionamento locale di combustibile.
4. interventi mirati a sostituire gli eventuali impianti di produzione di calore mediante energia elettrica per la produzione di acqua calda sanitaria, ad esempio con l'installazione di pannelli solari, ecc.
5. installazione di pompe di calore elettriche o a gas naturale per la climatizzazione degli edifici specie se è a disposizione una sorgente fredda a temperatura relativamente costante, come nel caso dell'acqua di falda.
6. sostituzione di apparecchi illuminanti adeguati alle prestazioni specifiche del luogo e che utilizzano lampade a basso consumo e reattori elettronici.
7. installazione di impianti fotovoltaici per l'illuminazione degli edifici e per la produzione di acqua calda;
8. installazione di impianti di micro-cogenerazione di piccola taglia (< 1 MW) particolarmente indicati in tutti i casi in cui sussiste una contemporanea e continuativa necessità di energia termica ed elettrica.

Interventi finalizzati alla gestione contrattuale che non comportano investimenti economici:

1. ottimizzazione dei contratti di fornitura dell'energia termica (e/o del combustibile);
2. ottimizzazione del contratto di fornitura elettrica.

Interventi per l'ottimizzazione dei consumi e la diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetico:

1. efficientizzazione dell'illuminazione pubblica sia dal punto di vista energetico che dell'inquinamento luminoso e non per ultimo della messa a norma degli impianti, con riferimento alle linee guide riportate nel capitolo dell'inquinamento luminoso.
2. sostituzione della segnaletica stradale con sistemi a leds luminosi come i semafori. In una città media il consumo dei semafori incide per circa il 10% sul totale della pubblica illuminazione (dai dati del 2000 di Modena). Si consideri che ai costi dell'energia elettrica vanno aggiunti i costi di manutenzione (pulizia, sostituzione periodica lampade, etc). L'innovazione tecnologica ha messo a disposizione nuove lampade semaforiche formate da gruppi di led ed esistono in commercio

lampade con attacco standard, che possono essere montate in pochi minuti sugli impianti esistenti.

3. adozione di interventi gestionali e tecnologici negli impianti sportivi e nelle attività commerciali maggiormente energivori quali ad esempio le piscine e negli ipermercati.
4. installazione di impianti di produzione di energia tramite fonti rinnovabili, quali impianti eolici, impianti mini-idroelettrici, impianti a biomassa di piccole dimensioni (10 MW), ecc.

Interventi sulle aree verdi:

1. realizzazione o ampliamento di aree verdi e zone alberate e boscate, che possono costituire, anche attraverso lo studio nell'utilizzo di particolari tipologie di piante, dei polmoni importanti per l'emissione di ossigeno e la cattura dell'anidride carbonica.

Interventi sui trasporti:

1. Rinnovamento del parco macchine dell'amministrazione, sostituendo i vecchi mezzi con altri a maggiore efficienza, minori consumi e utilizzo di combustibili che ottimizzano il rapporto tra i chilometri percorsi e la CO₂ equivalente emessa.
2. Realizzazione di piste ciclabili.
3. Implementazione di studi di mobility-management da parte delle pubbliche amministrazioni al fine di individuare sistemi che favoriscano l'utilizzo di mezzi pubblici o di car-pooling.
4. Promozione dell'utilizzo della bicicletta da parte dell'Ente direttamente o da parte di associazioni locali.
5. Incentivazione del car-sharing/car-pooling.

Politiche energetiche ambientali

1. Adozione di un sistema di contabilità ambientale.
2. Elaborazione di indicatori energetici semplificati per edifici della Pubblica Amministrazione per quantificare i consumi di riscaldamento ed elettrici del proprio parco immobiliare.
3. Adozione di politiche di risparmio energetico all'interno dell'ente mediante l'applicazione di buone pratiche da parte dei dipendenti dell'ente anche eventualmente abbinandolo a incentivi economici;
4. Adozione di politiche di incentivazione dell'utilizzo di energia da fonti energetiche rinnovabili da parte dei cittadini e/o delle imprese.
5. Pianificazione ecologica dello sviluppo urbanistico, per esempio realizzando interventi di riqualificazione territoriale che prevedano il ripristino di aree verdi e corridoi verdi o previsione di nuove aree residenziali vicino a punti di collegamento con il trasporto pubblico.



6. Sistematizzazione di pratiche di green procurement per esempio acquisto di una quota di carta riciclata, cancelleria ecologica, riduzione degli imballaggi o recupero – restituzione di questi, utilizzo di prodotti biologici nelle mense, stoviglie ecologiche quando non è possibile usare quelle lavabili etc.
7. Adozione di politiche di incentivazione e informazione per promuovere la raccolta differenziata ed il riutilizzo tra i cittadini ed il personale dell'Ente.
8. Adozione di politiche di incentivazione e promozione delle pratiche di efficientizzazione delle tecnologie per il risparmio energetico del settore industriale.

Sensibilizzazione e informazione:

1. Campagne informative, in varie forme e modalità tra i cittadini sull'esistenza degli elettrodomestici a basso consumo energetico e più in generale sulle modalità di razionalizzazione dei consumi energetici.
2. Campagne informative e formative sui temi ambientali e in particolare sul risparmio energetico nelle scuole che sono spesso responsabili di spreco inconsapevole di energie, acqua, carta; che producono quantità ingenti di rifiuti cartacei, che inducono ingorghi di traffico difficilmente governabili con picchi di inquinamento atmosferico e acustico.
3. Azioni di informazione e sensibilizzazione alle imprese sul proprio territorio perché realizzino conversioni e modifiche per migliorare la propria efficienza in campo energetico.
4. Azioni di informazione e sensibilizzazione sulle opportunità fornite dal trasporto pubblico.

APPENDICE

i. Sistemi di distribuzione del calore

Aree residenziali multifamiglia

Nelle aree residenziali multifamiglia i sistemi di riscaldamento maggiormente adottati sono i seguenti:

- impianto centralizzato con distribuzione di calore ai singoli edifici o ai singoli appartamenti, attraverso una rete di distribuzione di calore e stazioni di trasferimento. A volte questa soluzione può essere abbinata ad una produzione di acqua calda nel singolo appartamento (tramite boiler a metano o elettrici);
- sistemi di riscaldamento a blocchi, con impianto di riscaldamento ed eventualmente acqua calda per ogni casa multifamiglia;
- riscaldamento autonomo per ogni famiglia, solitamente con caldaie murali.

Seppure negli ultimi anni si sia spinto molto verso il *riscaldamento autonomo*, va detto che tale soluzione impiantistica preclude spesso l'applicazione di tecnologie avanzate e volte al risparmio energetico, come il solare termico, oltre ad aumentare in molti casi il consumo complessivo di combustibili fossili a causa di dimensionamenti e manutenzioni errati.

Un impianto centralizzato ben dimensionato, gestito con una contabilizzazione individuale, permette di avere gli stessi vantaggi dell'impianto autonomo, oltre a poter essere combinato a soluzioni che permettono di aumentarne il rendimento energetico e a ridurre i consumi, come l'utilizzo di pannelli solari o del sistema della cogenerazione.

Caldaie a condensazione

Tra i dispositivi avanzati che si possono utilizzare ai fini del risparmio energetico ci sono le caldaie a condensazione dei gas di scarico, nelle quali i fumi di combustione vengono raffreddati fino a 40-50°C. In questo modo la temperatura dei gas di scarico scende al di sotto del punto in cui si ha il cambiamento di fase: l'energia fornita pertanto aumenta grazie al contributo del calore latente ceduto dall'acqua (vapore acqueo contenuto nei fumi) in fase di condensazione. Per poter utilizzare in modo corretto questi sistemi occorre avere basse temperature di progetto dei sistemi di riscaldamento interni, facilmente raggiungibili se l'edificio ha un buon isolamento.



Impianti solari termici centralizzati

In grandi edifici residenziali o pubblici, come scuole, ospizi, ospedali, ecc., è possibile utilizzare impianti solari centralizzati, arrivando a soddisfare circa il 50% della domanda di acqua calda.

A causa di una maggiore distribuzione della domanda di acqua calda e delle minori perdite specifiche che si hanno nei grandi impianti, questo sistema presenta elevata efficienza, pur diminuendo i costi specifici rispetto agli impianti mono-famiglia.

Gli impianti con accumulo diurno possono essere realizzati a servizio di un solo edificio oppure anche di un contesto residenziale più ampio, facendo attenzione in questo caso a posizionare i collettori solari il più possibile vicino all'impianto di riscaldamento, in modo tale da ridurre la lunghezza delle tubazioni e quindi le perdite.

Il teleriscaldamento e la cogenerazione

Il teleriscaldamento (District Heating, come viene chiamato a livello internazionale) rappresenta il sistema di fornire acqua calda ad un quartiere, ad un distretto o ad una intera città, attraverso una tubazione di mandata e una di ritorno che convogliano acqua calda con temperature comprese tra 90°C e 120°C.

Le reti di teleriscaldamento consentono di distribuire direttamente alle utenze l'energia termica richiesta, evitandone la produzione locale, fornendo vantaggi in termini di sicurezza, di gestione e di impatto ambientale, dal momento che sono allontanati dai centri urbani un gran numero di impianti che possono risultare inefficienti e inquinanti.

Il beneficio ambientale globale si realizza effettivamente quando la centrale consuma meno combustibile e produce meno emissioni di quanto non ne avrebbero prodotte i generatori di calore che questa va a sostituire. Tali requisiti si verificano ogni qualvolta si vada ad operare in regime cogenerativo, o quando si impieghi calore di recupero, da processi industriali o da impianti di termovalorizzazione dei rifiuti.

Il teleriscaldamento urbano è maggiormente diffuso in Italia rispetto a quello industriale; anche nel Veneto ci sono due esempi, nella città di Verona e nella città di Vicenza. A Verona il sistema è costituito da cinque reti alimentate da altrettanti centrali di cogenerazione, mentre a Vicenza è presente una centrale a cogenerazione.

In tabella i.1 sono riportati i bilanci energetici ambientali del teleriscaldamento delle due città.

Tabella i.1. Bilancio energetico ambientale al 2000 del teleriscaldamento di Verona e di Vicenza

	Verona	Vicenza
Gas naturale utilizzato [milioni m ³]	76,3	7,13
Energia elettrica prodotta [GWh _e]	245	18
Energia termica prodotta [GWh _t]	245	37
Risparmio di energia primaria [tep]	16.370	19.17
Emissioni evitate t NOx	473	30
t SO ₂	1.320	100
t CO ₂	83.000	8.142

Fonte: CESI

Le prospettive di teleriscaldamento in Provincia di Treviso

Da studi preparatori alla redazione della Proposta di Piano Energetico regionale del Veneto effettuati dal CESI si ricavano le ipotesi di sviluppo del teleriscaldamento in Veneto, ipotizzando la sua alimentazione sia tramite funzionamento cogenerativo da impianti di termovalorizzazione dei rifiuti presenti, sia tramite la realizzazione di centrali cogenerative dedicate.

L'analisi è basata sui dati del censimento ISTAT del 1991 e sull'estensione del teleriscaldamento al 2000. Prendendo in considerazione i comuni con più di 25.000 abitanti, l'utenza residenziale effettivamente teleriscaldabile in Veneto arriverebbe a 16 milioni di m³ che, aggiunti a quelli già serviti, raggiungerebbe complessivamente 21,8 milioni di m³.

Se si considera che ai 3,8 milioni di m³ di utenze già presenti nel terziario se ne potrebbero aggiungere altri 8 milioni, considerando i fattori correttivi che tengono conto di parametri legati alla propensione all'allacciamento da parte delle utenze, la nuova volumetria allacciabile ammonterebbe a quasi 24 milioni di m³.

In tabella i.2 è riportato il potenziale di sviluppo del teleriscaldamento nella Regione Veneto suddiviso per Provincia.

Tab. i.2. Potenziale sviluppo del teleriscaldamento nella Regione Veneto.

Provincia	Volumetria teleriscaldata al 2000 m ³		Ulteriore teleriscaldabile m ³	
	totale	residenziale	totale	residenziale
Verona	8.094.000	5.408.000	5.362.139	3.574.760
Vicenza	1.623.000	461.000	3.621.317	2.414.211
Belluno	0	0	394.172	262.782
Treviso	0	0	2.424.454	1.616.302



Provincia	Volumetria teleriscaldata al 2000 m ³		Ulteriore teleriscaldabile m ³	
Venezia	0	0	5.509.137	3.672.758
Padova	0	0	5.750.366	3.822.577
Rovigo	0	0	858.091	572.060
TOTALE	9.717.000	5.869.000	23.919.676	15.935.450

Estratto da Proposta di Piano Energetico Regionale del Veneto

In generale, però, tali sistemi si rendono economicamente vantaggiosi quando il calore fornito all'acqua deriva dall'utilizzo di un sottoprodotto, solitamente, della produzione di energia; in questo caso si parla di **cogenerazione**, una soluzione impiantistica che permette di risparmiare energia e di ridurre le emissioni di gas serra (si stima infatti che ogni kWh prodotto in cogenerazione eviti 450 grammi di CO₂, rispetto ai 700 grammi prodotti tramite centrale termoelettrica).

Il Parlamento Europeo ha riconosciuto la produzione combinata come un provvedimento importante tra quelli necessari per soddisfare il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto e ha incluso tra le proprie priorità la diffusione progressiva di una corretta produzione combinata di energia elettrica e calore.

La produzione combinata presuppone la possibilità di utilizzare il calore in prossimità del luogo stesso di produzione. In generale, infatti, trasmettere il calore a grande distanza non è tecnicamente realizzabile, a causa soprattutto dell'elevata dissipazione che si avrebbe durante la trasmissione.

Per questo motivo, gli impianti di cogenerazione sorgono di solito in prossimità di utilizzatori termici. Se il calore viene prodotto a temperatura relativamente bassa, si tratterà di impieghi di tipo civile, come il riscaldamento di ambienti o il teleriscaldamento urbano; il fluido vettore è quasi sempre acqua. Se il calore prodotto è più "pregiato" (temperatura e pressione elevate), sarà utilizzato, sotto forma di vapore, in lavorazioni industriali.

Non mancano situazioni miste, in cui si ha produzione contemporanea di calore a vari livelli di temperatura, anche molto diversi. In tali casi, di solito, vi è un unico luogo di utilizzo (ad esempio, uno stabilimento industriale), dove il vapore pregiato viene destinato alle lavorazioni, e quello a bassa temperatura al riscaldamento degli ambienti produttivi.

In alcuni casi, l'utilizzatore termico produce, a sua volta, gas con un contenuto energetico significativo, i quali sono ceduti all'impianto di cogenerazione, per essere utilizzati come combustibili. Ciò accade, ad esempio, negli impianti petrolchimici o siderurgici e nelle raffinerie.

Entrando nel dettaglio, la cogenerazione può essere realizzata mediante impianti di produzione di energia elettrica di diverso tipo:

- grandi centrali termoelettriche (potenza 100-1000 MWe): permettono il teleriscaldamento di un'intera città. Il problema dell'utilizzo di tali impianti è che, a causa dell'elevato impatto

ambientale (emissioni, impatto visivo, ecc.) sono realizzati ad elevate distanze dai centri abitati, il che comporta grosse spese per la realizzazioni di lunghe tubazioni che presentano, proprio per questo, anche elevate perdite;

- nell'industria (potenza elettrica tipica 10-100 MWe), laddove si hanno processi con elevati consumi di energia elettrica e produzioni importanti di vapore;
- termovalorizzatori (inceneritori di rifiuti urbani o speciali con recupero di energia – potenza media 5-50 MWe): spesso sono vicini ai centri urbani, nel caso di alimentazione con RSU, oppure sono collocati in aree industriali. Pertanto la cogenerazione può essere sfruttata per il riscaldamento domestico o per la richiesta di acqua calda e, in alcuni casi, vapore, di aziende che insistono nell'area circostante l'impianto;
- impianti dedicati a servizio di quartieri o isolati (potenza 1-10 MWe): in questo caso si utilizzano motori elettrici che abbinano alla produzione di energia il recupero di calore e la fornitura dello stesso alle residenze, uffici pubblici, scuole, attività artigianali o industriali che insistono nelle vicinanze;
- in singoli edifici o abitazioni si parla di micro-cogenerazione, con funzionamento e rendimenti della cogenerazione di quartiere e minori potenze elettriche.

ii. Utilizzo del legno al posto di combustibili fossili e di altre materie prime

L'utilizzazione del legno permette di ridurre il consumo di vettori energetici fossili e di altre materie prime. Si tratta di una prestazione sussidiaria che può essere fornita a tempo indeterminato e contribuisce a realizzare gli impegni assunti nell'ambito del Protocollo di Kyoto.

Tab. ii.1. Effetto sulla riduzione della CO₂ delle varie utilizzazioni del legno

Utilizzazione del legno	CO ₂ evitata per m ³
Sostituzione di materiali edili	1,1 t
Sostituzione di energie fossili	0,6 t
Legno lasciato marcire nel bosco	0,0 t

. Fonte UFAM

- L'utilizzazione del legno al posto di materiali edili in calcestruzzo, mattoni o acciaio permette di risparmiare per ogni m³ di legno 1,1 tonnellate di CO₂ (ivi compresa l'utilizzazione successiva di scarti di legno e di legno usato).



- L'utilizzazione del legno invece dell'energia fossile nell'ambito della produzione energetica permette di risparmiare per ogni m³ di legno 0,6 tonnellate di CO₂.
- Lasciare il legno a marcire nel bosco non comporta nessun risparmio di emissioni. La stessa quantità di CO₂ assorbita dagli alberi al momento della loro crescita è subito rilasciata nell'atmosfera.

5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Stefano Bassi, Lamberto Baratozzi – “Il ruolo delle foreste nel bilancio dell’anidride carbonica in Emilia – Romagna”

CESI – “Studi preparatori per il Piano Energetico Regionale del Veneto”

Comune di Venezia. Piano Energetico Comunale – Anno 2003

Giuseppe Gamba – “Un’agenda in azione” da Quale energia, anno III, n.ro 3, maggio-giugno 2005

Antonio Lumicisi – “I boschi nel protocollo” da Quale energia, anno IV, n.ro 1, gennaio-febbraio 2006

Gianni Silvestrini – “Clima, la resa dei conti” da Quale energia, anno IV, n.ro 1, gennaio-febbraio 2006

Provincia di Treviso – “Rapporto sullo stato dell’ambiente” Anno 2006

Maurizio Pallante – “Energie alternative e risparmio energetico”

Regione Veneto – Proposta di Piano Energetico Regionale, adottata con DGR n. 7/CR del 28/01/2005

Regione Veneto – “Piano Progressivo di rientro del P.R.T.R.A. relativo alle polveri PM₁₀”

Sito ufficiale UFAM - Ufficio Federale dell’Ambiente della Svizzera

www.provincia.bologna.it/ag21/progetto_microkyoto

www.grtn.it

www.microkyoto.it - Provincia di Bologna. Agenda 21- MicroKyoto

www.kyotoclub.it

www.minambiente.it di energia. Applicazione in Provincia di Treviso” – Ottobre 2005