

Comune di Dosolo

Dosolo 2020

Baseline Emission Inventory



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



ACRONIMI

BEI *Baseline Emission Inventory*

CCS La cattura e lo stoccaggio del carbonio

CH₄ Metano

CHP Cogenerazione di calore ed energia elettrica

CO Monossido di carbonio

CO₂ Diossido di carbonio

CO₂EH Emissioni di CO₂ legate al calore che viene esportato al di fuori del territorio degli enti locali

CO₂-eq CO₂ equivalente

CO₂GEP Emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dalle autorità locali

CO₂IH Emissioni di CO₂ legate al calore importato da fuori del territorio degli enti locali

CO₂LPE Emissioni di CO₂ legate alla produzione locale di energia elettrica

CO₂LPH Emissioni di CO₂ legate alla produzione locale di calore

COM *Covenant of Mayors / Patto dei Sindaci*

CO₂CHPE Emissioni di CO₂ derivanti dalla produzione di energia elettrica di un impianto di cogenerazione

CO₂ CHPH Emissioni di CO₂ da produzione di calore di un impianto di cogenerazione

CO₂CHPT Emissioni di CO₂ totali dell'impianto di cogenerazione

EFE Fattore di emissione locale per l'energia elettrica

EFH Fattore di emissione di calore

ELCD *Life Cycle Database* di riferimento europeo

ETS Gas a effetto serra dell'Unione europea (*Emission Trading System*)

UE Unione europea

GEP Acquisto di elettricità verde da parte delle autorità locali

GHG Gas a effetto serra

GWP Cambiamento climatico potenziale

HDD Gradi di riscaldamento giorno

HDD (AVR) Gradi di riscaldamento giorno in media all'anno

ICLEI Governi locali per la sostenibilità

IEA Agenzia internazionale per l'energia

IEAP *International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol*

ILCD Riferimento internazionale del *Life Cycle Data System*

IPCC *International Panel on Climate Change*

JRC Centro comune di ricerca della Commissione europea

LCA valutazione del ciclo di vita

LHC Consumo locale di calore

LHT_TC Temperatura corretta del consumo locale di calore

LEP Produzione locale di elettricità

MEI Monitoraggio dell'inventario delle emissioni

N2O Protossido di azoto

NCV Potere calorifero netto

NEEFE fattore di emissione nazionale o europeo per l'energia elettrica

PCHPH Quantità di calore prodotto in un impianto di cogenerazione

PCHPE Quantità di calore prodotto in un impianto di cogenerazione

PV Impianto fotovoltaico

PAES Piano d'azione per l'energia sostenibile (*Sustainable Energy Action Plan, SEAP*)

TCE Consumo totale di elettricità nel territorio delle autorità locali

UNFCCC Convenzione delle nazioni unite sul cambiamento climatico

DEFINIZIONI

Il glossario seguente fornisce una spiegazione sintetica di alcuni termini usati nel documento.

Agenzia: è la struttura dell'ENEA di cui all'articolo 4, che svolge le funzioni previste dall'articolo 4, paragrafo 4, della direttiva 2006/32/CE.

Certificati Verdi: titoli emessi dal GSE per i primi dodici anni di esercizio di un impianto che attesta la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di 1MWh, in impianti entrati in esercizio o ripotenziati a partire dal 1° gennaio 2008. Tali titoli possono essere venduti o acquistati sul Mercato dei Certificati Verdi (MCV) dai soggetti con eccessi o deficit di produzione da fonti rinnovabili (D.M. 24 ottobre 2005)

Certificato bianco o TEE: titolo di efficienza energetica attestante il conseguimento di risparmi di energia grazie a misure di miglioramento dell'efficienza energetica e utilizzabile ai fini dell'adempimento agli obblighi di cui all'articolo 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, e successive modificazioni, e all'articolo 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164;

CIP 6: Incentivo alla realizzazione di impianti da fonti rinnovabili e/o assimilate previsti dalla legge 9/91. L'energia prodotta da tali impianti viene acquistata dal GSE e venduta dal medesimo tramite la borsa elettrica agli operatori assegnatari delle quote di tale energia tramite un contratto (articolo 3.12 D.Lgs 79/99).

Cliente finale: persona fisica o giuridica che acquista energia per proprio uso finale;

Contratto di rendimento energetico: accordo contrattuale tra il beneficiario e il fornitore riguardante una misura di miglioramento dell'efficienza energetica, in cui i pagamenti a fronte degli investimenti in siffatta misura sono effettuati in funzione del livello di miglioramento dell'efficienza energetica stabilito contrattualmente;

Diagnosi energetica: procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati;

Distributore di energia, ovvero distributore di forme di energia diverse dall'elettricità e dal gas: persona fisica o giuridica responsabile del trasporto di energia al fine della sua fornitura a clienti finali e a stazioni di distribuzione che vendono energia a clienti finali. Da questa definizione sono esclusi i gestori dei sistemi di distribuzione del gas e dell'elettricità, i quali rientrano nella definizione di cui alla lettera r);

Efficienza energetica: il rapporto tra i risultati in termini di rendimento, servizi, merci o energia, da intendersi come prestazione fornita, e l'immissione di energia;

Energia: qualsiasi forma di energia commercialmente disponibile, inclusi elettricità, gas naturale, compreso il gas naturale liquefatto, gas di petrolio liquefatto, qualsiasi combustibile da riscaldamento o raffreddamento, compresi il teleriscaldamento e il tele-raffreddamento, carbone e lignite, torba, carburante per autotrazione, ad esclusione del carburante per l'aviazione e di quello per uso marina, e la biomassa quale definita nella direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2001, recepita con il decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;

ESCO: persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti;

ESPCo: "Energy Service Provider Companies" soggetto fisico o giuridico, ivi incluse le imprese artigiane e le loro forme consortili, che ha come scopo l'offerta di servizi energetici atti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia. Sono remunerate con un corrispettivo per le loro consulenze e/o prestazioni professionali forniti piuttosto che sulla base dei

risultati delle loro azioni e/o raccomandazioni e pertanto non assumono alcun rischio (né tecnico né finanziario), nel caso l'efficienza energetica successiva alla prestazione di servizio rimanga al di sotto del previsto.

Esperto in gestione dell'energia: soggetto che ha le conoscenze, l'esperienza e la capacità necessarie per gestire l'uso dell'energia in modo efficiente;

Fornitore di servizi energetici: soggetto che fornisce servizi energetici;

Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.A.: Società che ha un ruolo centrale nella promozione, nell'incentivazione e nello sviluppo delle fonti rinnovabili in Italia. Azionista unico del GSE è il Ministero dell'Economia e delle Finanze che esercita i diritti dell'azionista con il Ministero dello Sviluppo Economico. Il GSE è capogruppo delle due società controllate AU (Acquirente Unico) e GME (Gestore del Mercato Elettrico). GSE svolge un ruolo fondamentale nel meccanismo di incentivazione della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate, predisposto dal provvedimento CIP 6/92, e a gestire il sistema di mercato basato sui Certificati Verdi.

Gestore del mercato elettrico (GME): Società per azioni costituita dal GSE alla quale è affidata la gestione economica del mercato elettrico secondo criteri di trasparenza e obiettività, al fine di promuovere la concorrenza tra i produttori assicurando la disponibilità di un adeguato livello di riserva di potenza.

Gestore del sistema di distribuzione ovvero impresa di distribuzione: persona fisica o giuridica responsabile della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo del sistema di distribuzione dell'energia elettrica o del gas naturale in una data zona e, se del caso, delle relative interconnessioni con altri sistemi, e di assicurare la capacità a lungo termine del sistema di soddisfare richieste ragionevoli di distribuzione di energia elettrica o gas naturale;

Finanziamento tramite terzi: accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCO;

Miglioramento dell'efficienza energetica: un incremento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, risultante da cambiamenti tecnologici, comportamentali o economici;

Misura di miglioramento dell'efficienza energetica: qualsiasi azione che di norma si traduce in miglioramenti dell'efficienza energetica verificabili e misurabili o stimabili;

Piccola rete isolata: ogni rete con un consumo inferiore a 2.500 GWh nel 1996, ove meno del 5 per cento è ottenuto dall'interconnessione con altre reti.

Risparmio energetico: la quantità di energia risparmiata, determinata mediante una misurazione o una stima del consumo prima e dopo l'attuazione di una o più misure di miglioramento dell'efficienza energetica, assicurando nel contempo la normalizzazione delle condizioni esterne che influiscono sul consumo energetico;

Servizio energetico: la prestazione materiale, l'utilità o il vantaggio derivante dalla combinazione di energia con tecnologie ovvero con operazioni che utilizzano efficacemente l'energia, che possono includere le attività di gestione, di manutenzione e di controllo necessarie alla prestazione del servizio, la cui fornitura è effettuata sulla base di un contratto e che in circostanze normali ha dimostrato di portare a miglioramenti dell'efficienza energetica e a risparmi energetici primari verificabili e misurabili o stimabili;

Sistema di gestione dell'energia: la parte del sistema di gestione aziendale che ricomprende la struttura organizzativa, la pianificazione, la responsabilità, le procedure, i processi e le risorse per sviluppare, implementare, migliorare, ottenere, misurare e mantenere la politica energetica aziendale;

Società di vendita di energia al dettaglio: persona fisica o giuridica che vende energia a clienti finali;

Strumento finanziario per i risparmi energetici: qualsiasi strumento finanziario, reso disponibile sul mercato da organismi pubblici o privati per coprire parzialmente o integralmente i costi del progetto iniziale per l'attuazione delle misure di miglioramento dell'efficienza energetica.

INTRODUZIONE

La Pianificazione energetica e ambientale di livello comunale, ha come obiettivo il coordinamento delle azioni volte a ridurre i consumi energetici grazie all'efficienza, a promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili e a ridurre le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera. L'instabilità del prezzo dei prodotti petroliferi e l'acuirsi dell'effetto serra causato dall'utilizzo degli idrocarburi, spingono sempre più verso una nuova e consapevole coscienza (e conoscenza) ambientale, nella direzione di quella che molti definiscono come una vera e propria "rivoluzione energetica".

Le risorse energetiche rinnovabili, le protagoniste di questa rivoluzione verde, rappresentano un'evidente opportunità etica, sociale e ambientale. Il loro utilizzo non pianificato, al contrario, può tradursi in un rischio sia in termini di perdita di ecosistemi naturali che di sfregio del paesaggio, qui inteso come espressione e voce dell'identità locale. È quindi nella direzione di una programmazione ragionata degli interventi che punta la pianificazione energetica. Questa disciplina considera *in primis*, le caratteristiche proprie del contesto territoriale, sia in termini di criticità (consumi energetici obsoleti) che di potenzialità (presenza e sfruttabilità delle fonti rinnovabili). Il fine ultimo è quello di coniugare l'opportunità di sviluppo offerto dalle fonti energetiche rinnovabili con le peculiarità del territorio, cercando di mantenere la naturale vocazione delle risorse ambientali presenti.

La scelta di puntare su una politica energetica sostenibile, fatta di **risparmio e di sviluppo delle rinnovabili**, offre numerosi vantaggi. *In primis*, benefici ambientali, in quanto la diminuzione dell'uso dei combustibili fossili, si traduce in una riduzione sia dei gas climalteranti responsabili dell'effetto serra, che degli inquinanti atmosferici, particolarmente nocivi per la salute umana (le polveri sottili sono responsabili, secondo l'OMS, di circa 300.000 morti all'anno). Inoltre, un'auspicabile "**rivoluzione verde**" a livello locale, può determinare molteplici benefici economici. **Vantaggi diretti** e tangibili, come la diminuzione della spesa energetica degli enti locali e delle famiglie che questi amministrano, oltre che un'integrazione al reddito grazie all'energia prodotta. **Vantaggi indiretti** ma altrettanto positivi, dovuti alla nascita, o alla riconversione delle strutture produttive tradizionali nei nuovi settori della cosiddetta *green economy* (produttori e installatori di pannelli fotovoltaici, di collettori solari, di cappotti isolanti, di serramenti che non disperdano il calore presente negli edifici, etc.). Una nuova cultura energetica, di conseguenza, può rappresentare la via più rapida per uscire dalla crisi economica, oltre che diventare un'alternativa produttiva dal "fiato lungo", fatta di energia prodotta e gestita *in situ*.

A causa del consumo di energia sempre in costante aumento delle città, la Commissione Europea ha emesso il **Patto dei Sindaci** (*Covenant of Majors*) il 29 gennaio 2008. Questo progetto coinvolge le città europee nel cammino verso la sostenibilità energetica ed ambientale. Le Amministrazioni Locali, le Province e le Regioni d'Europa attraverso il Patto dei Sindaci si impegnano a raggiungere l'obiettivo comune di riduzione del 20% della CO2 rispetto al 1990. Ad oggi in Italia sono presenti oltre mille città che hanno preso l'impegno di rispettare gli obiettivi stabiliti dal Patto. Quest'ultimo si propone di:

- **ridurre le emissioni di CO2 di oltre il 20%**, attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
- **presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, entro un anno** dall'impegno preso con il Patto dei Sindaci;
- presentare un **Rapporto** (su base biennale) sull'attuazione con lo scopo di una valutazione, includendo le attività di monitoraggio e verifica;
- **adattare le strutture** della città, con il fine di perseguire le azioni necessarie;
- **preparare un inventario** base delle emissioni come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

Il piano energetico che viene qui presentato, è denominato Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (**P.A.E.S.**) e ha come obiettivo fondamentale la riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO2 al 2020 (rispetto ai valori registrati nel 2005). Il P.A.E.S. è uno strumento obbligatorio per tutti i comuni che hanno scelto di aderire al Patto dei Sindaci. Anche

Dosolo con la sottoscrizione del Patto, si è impegnato a diminuire di almeno 1/5 le emissioni di gas serra generate all'interno del proprio territorio comunale. Questo Piano rappresenta la programmazione di tutte le azioni necessarie per poter adempiere alla sfida virtuosa, che il comune ha scelto di affrontare.

La diminuzione delle emissioni di gas climalteranti è possibile solo attraverso una duplice azione, che riguarda due temi tra loro complementari. In primo luogo occorre consumare meno energia grazie all'incremento dell'efficienza energetica. In secondo luogo invece, è necessario sviluppare le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello locale. Il motto per tanto è: **consumare meno e consumare meglio**.



Figura 1. Schema concettuale "consumare meno - consumare meglio".

Il lavoro ha inizio con l'analisi dello stato attuale, attraverso la redazione del **Bilancio Energetico Comunale**. Il bilancio energetico proposto, viene suddiviso sia per settori energetici di riferimento (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti) sia per vettori energetici (elettricità, gasolio, benzine, GPL, gas naturale), in modo tale da fornire la più ampia informazione possibile sull'energia prodotta e consumata all'interno del territorio comunale. In questa maniera è inoltre possibile calcolare la quantità di anidride carbonica equivalente prodotta (di seguito, CO₂eq) e compilare l'inventario di base dei gas climalteranti emessi a livello locale (*baseline emission inventory - BEI*).

Oltre a redigere il bilancio energetico comunale, questo piano si propone di dare una contestualizzazione spaziale all'energia prodotta e consumata in loco e, in particolar modo, nell'ambiente costruito. Dopo un attento studio sui possibili risparmi di energia determinati da una maggior all'efficienza, il piano si concentra sull'analisi delle eventuali risorse rinnovabili presenti. Le fonti esaminate sono:

Solare: l'obiettivo è quello di stimolare la popolazione residente all'uso di tecnologie che permettono di sfruttare l'energia solare, come nel caso di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria, o i pannelli fotovoltaici per la generazione di energia elettrica. La volontà di questo piano è quella di individuare, *in primis*, le aree coperte dove sviluppare impianti di sfruttamento dell'energia solare, in maniera tale da non ridimensionare lo spazio agricolo necessario alle coltivazioni alimentari (fanno eccezione i terreni marginali e/o interclusi nell'area urbana).

Geotermia: l'obiettivo è quello di sviluppare questa fonte energetica rinnovabile, grazie a sonde orizzontali/verticali e a pompe di calore per il riscaldamento e il rinfrescamento degli ambienti domestici.

Biomassa: l'obiettivo è quello di stimolare l'utilizzo delle biomasse per scopi energetici, senza ridimensionare le superfici agricole attuali e in maniera tale che le eventuali centrali realizzabili, siano alimentate dai solo prodotti locali (filiera corta) e non da colture extraterritoriali o da scarti industriali.

Mini-idroelettrico: vengono analizzate le potenzialità energetiche di questa fonte, attraverso lo studio della portata delle rogge di pianura e delle sorgenti di collina. Nel caso sia presente un luogo adeguato, viene dimensionato il possibile utilizzo energetico di questa risorsa rinnovabile, garantendo il deflusso minimo vitale dei fluidi ed evitando fenomeni di perturbamento per le specie ittiche.

Micro-eolico: dopo un'analisi approfondita della morfologia territoriale, vengono installati uno o due anemometri nei siti ritenuti più idonei, al fine di monitorare l'eventuale presenza di fonti eoliche sfruttabili a fine energetico.

Con la fine della fase di analisi, ha inizio la **fase di progetto**, che consiste nella costruzione degli scenari energetici futuri e nella definizione del **Piano d'azione** per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal Patto dei Sindaci. In primo luogo, è necessario costruire degli scenari energetici futuri in relazione al contesto territoriale di riferimento. Questo piano utilizza un modello articolato per la definizione dei consumi energetici al 2020, fatto di numerose variabili, tra cui un'ampia concertazione con le associazioni di categoria locali, un accurato studio degli indicatori energetici, economici e sociali rilevati, etc. L'utilizzo di molte variabili permette di definire **tre scenari energetici** futuri (basso, medio e alto profilo), sufficientemente attendibili rispetto a ciò che è lecito attendersi nel 2020. Rispetto ai tre scenari vengono dimensionate sia le azioni finalizzate al risparmio energetico, sia quelle che determinano la produzione da fonti energetiche rinnovabili. Successivamente, dopo aver calibrato gli interventi, viene definito un cronoprogramma, con un orizzonte temporale 2011-2020, in cui vengono inserite le azioni che è necessario realizzare per raggiungere gli obiettivi previsti.

Per quanto riguarda gli **edifici pubblici** invece, il cronoprogramma costruito, individua come prioritari gli interventi che è necessario eseguire sulle strutture pubbliche, tarate in base al risultato dell'*audit* energetico svolto. In questo modo, il pubblico decisore può soddisfare due esigenze: innanzitutto dare il buon esempio alla cittadinanza, dimostrando che i rappresentanti politici si impegnano concretamente in relazione alle tematiche attinenti il risparmio energetico. Inoltre, grazie al miglioramento delle *performance* energetiche degli edifici pubblici, l'amministrazione comunale può così ottenere enormi vantaggi in termini di risparmio energetico e quindi economico.

Rispetto al **settore privato** invece, vengono contabilizzate una serie di azioni, auspicando che vengano messe in atto dai cittadini; queste però derivano necessariamente da un'efficace strategia comunicativa e formativa. Per questo motivo, all'interno delle fasi di costruzione del piano energetico, sono previste attività specifiche di formazione al cittadino, sia mediante assemblee pubbliche che attraverso la distribuzione di materiale cartaceo (opuscoli piuttosto che guide) che, grazie ad alcuni semplici esempi, servono a comunicare le tecnologie presenti sul mercato e gli incentivi presenti a livello normativo.

Le azioni di riduzione dei consumi energetici grazie all'efficienza, e all'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, determinano così una diminuzione di almeno il 20% delle emissioni di gas climalteranti.

In sintesi, il P.A.E.S. del comune di Dosolo ha il ruolo di **coordinare gli interventi** volti a raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci al 2020, ma serve anche in particolar modo da **guida** e **stimolo** agli investimenti sia privati che pubblici, nei settori dell'efficienza energetica e dello sviluppo delle fonti rinnovabili, nel pieno rispetto delle risorse ambientali e paesaggistiche presenti a livello locale.

1 Il cambiamento climatico

1.1 “Sul clima ero ottimista: mi sbagliavo”

Richard Muller, professore di fisica all'Università della California a Berkeley, era uno dei pochi scienziati di buona levatura ad avere forti dubbi sulla realtà del cambiamento climatico. Il 28 luglio 2012, con un articolo sul New York Times, ha ammesso onestamente di essersi sbagliato: il cambiamento climatico c'è, l'ha provocato l'uomo e probabilmente è addirittura più grave di quanto abbia affermato l'Ipcc, Intergovernmental Panel on Climate Change, ovvero il gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico dell'ONU, che si occupa del problema.

“Lo scetticismo di Muller” spiega Antonello Pasini, fisico teorico del CNR ed esperto di modelli climatici“, derivava essenzialmente dalla selezione dei dati provenienti dalle stazioni di rilevamento della temperatura nel mondo. Secondo lui, si erano usati i dati di troppo poche stazioni, circa il 20 per cento del totale. Invece di limitarsi a fare polemiche, Muller si è comportato da scienziato: ha rielaborato i dati secondo i criteri che riteneva più giusti e pubblicato i risultati“. Con i suoi collaboratori dell'Istituto Berkeley Earth, ha cioè effettuato l'analisi sulle temperature rilevate fra il 1750 e oggi da tutte le stazioni disponibili, ripetendo poi l'analisi sulle sole stazioni di campagna, per eliminare l'influenza delle città.

“In entrambi i casi il risultato è stato esattamente quello annunciato da anni dall'Ipcc: dal 1750 le temperature sono salite di circa 1,5 gradi, con una brusca accelerazione dopo il 1950“. Sorpreso dai risultati, Muller ha allora ricercato una correlazione con i vari fenomeni che potevano spiegarli, valutando l'effetto delle eruzioni vulcaniche e delle variazioni nelle correnti oceaniche, l'attività solare e le emissioni di CO₂. “E, di nuovo, ha confermato quello che diciamo da anni: le grandi eruzioni vulcaniche riscaldano il clima per un anno o due, le variazioni delle correnti oceaniche scaldano o raffreddano il clima per pochi anni, l'attività solare è praticamente costante e non può spiegare il riscaldamento registrato in questi ultimi 250 anni. Resta solo un fattore possibile: l'aumento della concentrazione nell'atmosfera di CO₂, e, in misura minore, di metano, dovuto alle attività umane.”

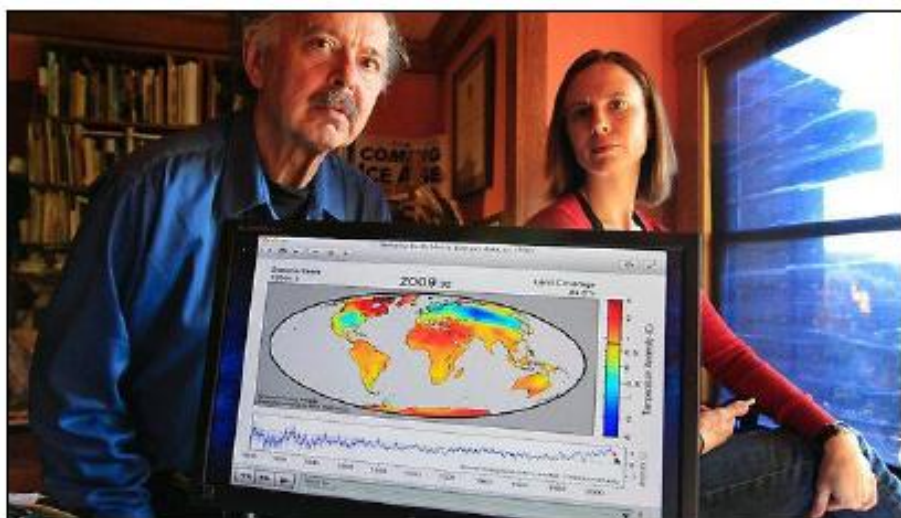


Figura 2. Richard Muller. Fonte: WINNING PROGRESSIVE, www.winningprogressive.org/tag/richard-muller

1.2 La grande sete - Se il granaio del mondo resta a secco

Capisci che c'è da preoccuparsi davvero quando il ministro dell'Agricoltura degli Stati Uniti, Tom Vilsack, dichiara: "Ogni giorno mi metto in ginocchio e prego perché piova. Se sapessi fare la danza della pioggia, giuro che la farei". L'allarme-siccità è ai massimi livelli, dagli Stati Uniti 'granaio del pianeta' le conseguenze si trasmettono nel mondo intero. La caduta della produzione agricola fa temere un bis del 2008, quando tra le concause della grande crisi che tuttora attraversiamo vi fu anche un'iperinflazione globale delle derrate alimentari. Quattro anni fa, violente proteste dilagarono in molti paesi emergenti: dall'Indonesia all'Egitto ad Haiti. Quei "tumulti del pane e del riso" furono l'antefatto e un fattore scatenante della stessa primavera araba a cominciare dalla Tunisia.

La siccità estrema di questa estate 2012 mette in ginocchio questa formidabile potenza alimentare. I meteorologi parlano di 'disastro strisciante', solo perché i danni della siccità hanno una dinamica da escalation graduale, a differenza dall'impatto istantaneo di un terremoto, uno tsunami, un uragano. Il crescendo graduale può renderci meno attenti, e tuttavia alla fine il bilancio diventa tremendo. Secondo le rilevazioni termiche della National Oceanic and Atmospheric Administration, il 2012 passerà alla storia come l'annata più calda da sempre: o per la precisione dal 1895, cioè il primo anno in cui si cominciarono a misurare le temperature con metodi moderni e comparabili. In termini di precipitazioni, è dal 1956 che l'America non conosce un'estate così secca. Più di metà di tutta la superficie degli Stati Uniti è ufficialmente definita come 'terra bruciata' dai servizi geologici, perché resa quasi inservibile ai fini agricoli finché le precipitazioni naturali non ritornano ad irrigarla. L'88% dei raccolti di mais saranno colpiti da questa calamità. Le scorte di soia e grano sono ai minimi. Anche quella parte dei raccolti che non sono completamente rovinati, sono fatti comunque di cereali macilenti, sotto-peso, smagriti dalla mancanza di acqua. Il 45% del mais viene bollato dal Department of Agriculture come "scadente o molto scadente". Tv e giornali evocano ormai analogie con la storica siccità degli anni Trenta, anche per l'inquietante parallelismo tra la Grande Depressione e la recessione iniziata nel 2008.

Ancora più preoccupante, in prospettiva, è la crisi energetica che può nascere dalla siccità. La produzione di energia elettrica consuma ancora più acqua dell'agricoltura. Non si tratta solo delle centrali idroelettriche, danneggiate nella loro potenza quando i corsi dei fiumi e dei bacini artificiali si abbassano sotto una soglia di guardia: di questo impatto diretto si è avuta una dimostrazione drammatica e spettacolare anche dall'altra parte del mondo, con il maxiblackout elettrico che ha colpito 600 milioni di indiani, causato dal ritardo dei monsoni. Ma di acqua c'è bisogno anche per il raffreddamento delle centrali termoelettriche o nucleari. L'acqua viene usata quotidianamente per l'estrazione di petrolio e gas naturale, attraverso il tradizionale pompaggio dei giacimenti o con le più moderne tecniche di 'fracking'. Ben oltre la metà dei consumi quotidiani di acqua negli Stati Uniti sono legati alla produzione energetica.²



Figura 3. Contadini che osserva una pannocchia smagrita a causa della scarsa irrigazione. Fonte: METEOCLUB, www.meteoclub.gr/themata/nea/4279-droughtusa

² Cfr. LAREPUBBLICA.ITc, 2012.

1.3 Dalla bassa padovana al Polesine - Viaggio tra i campi senza raccolto

Fa quasi paura, il campo di granoturco. Dovrebbe essere ancora fresco e verde, con le piante alte più di due metri. E invece è giallo e ocra e soprattutto secco. Tocchi una pianta e scende la polvere. Le pannocchie dovrebbero essere lunghe almeno una spanna e ancora con i grani teneri. Ma al loro posto ci sono "cartocci" vuoti o con aborti di pannocchie, quando va bene 30 grani invece di 700-800. "In questo campo - racconta Paolo Minella, perito agrario e responsabile Ambiente della Coldiretti di Padova - il danno è del 100%. Invece della mietitrebbia qui entrerà il 'trincia stocchi', una macchina che frantuma le piante. Poi l'aratro seppellirà il tutto. Il 'raccolto' di quest'anno servirà soltanto a concimare il terreno". 'Siccità' non è certo una parola nuova, nelle campagne italiane.

"Abbiamo avuto la grande secca nel 2003 - dice Paolo Minella - ma quest'anno purtroppo sta andando peggio. Come Coldiretti, proprio per studiare questo fenomeno, abbiamo installato i nostri pluviometri. Ebbene, nella bassa padovana in tutto il 2003 erano caduti 448 millimetri di pioggia, ma a fine luglio i millimetri erano 218. Quest'anno, alla fine dello stesso mese, i millimetri erano 179". I dati dell'Arpav (Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto) confermano: su queste campagne a giugno sono arrivati 10,2 millimetri di pioggia, a luglio appena 2 millimetri. "I danni sono già pesantissimi. Il mais perde fra il 30 e il 100%, la soia e le barbabietole il 40%. Solo per la bassa padovana prevediamo un danno di 100-120 milioni di euro. Dove ancora il mais non è completamente perduto, si va nei campi a trinciare tutto. Piante e pannocchie servono poi a preparare l'"insilato" per l'alimentazione delle vacche. Ma se le pannocchie sono troppo scarse, il trinciato non va bene per il bestiame e nemmeno per gli impianti di biogas. Dentro ci sono solo fibre, e non le proteine dei grani di mais". Sembrano bollettini di guerra, i comunicati delle associazioni degli agricoltori.

Secondo la Coldiretti nazionale, i danni sono quantificabili già in mezzo miliardo di euro, ma purtroppo siamo solo all'inizio e basta mettere in fila i deficit previsti nelle diverse zone per ipotizzare bilanci ancor più pesanti. La bassa padovana è solo una delle "secche" che a macchia di leopardo stanno coprendo pianure, colline e montagne. "Nella zona sud del Veneto - dice Tiziano Giroto, direttore di Condifesa (Consorzio di difesa dalle avversità atmosferiche) di Padova - ci sono danni pesanti anche nel veronese, nel veneziano e in tutto il Polesine. Per cercare di salvare il salvabile, si anticipa ogni raccolto. Oltre al mais è già iniziata la raccolta delle barbabietole, che di solito si avvia ai primi di settembre. Anche con l'uva ci sarà un mese di anticipo. I colpi di calore hanno già danneggiato i grappoli, disidratandoli nella delicata fase della maturazione».³



Figura 4. Mais affetto da problemi dovuti alla siccità. Fonte: AGRONOTIZIE, agronotizie.imaginenetwork.com/attualita/2012/07/26/siccita-e-grandine-conto-salato-per-l-agricoltura/16110

³ Cfr. LAREPUBBLICA.IT_b, 2012.

1.4 Il cambiamento climatico e l'economia

Tra gli impatti dovuti ai cambiamenti climatici a livello mondiale, abbiamo la siccità e le inondazioni, la riduzione dell'accesso all'acqua potabile, la riduzione della biodiversità, il degrado degli ecosistemi, l'aumento del rischio di carestie, i movimenti di popolazione dovuti all'innalzamento del livello del mare nei delta, nonché gli effetti sulla salute legati all'aumento della frequenza di fenomeni meteorologici estremi e delle malattie legate alle condizioni climatiche. In Europa la temperatura media è aumentata di quasi 1° C nel corso del secolo scorso, e ciò ha già determinato un'alterazione dell'andamento delle precipitazioni: in alcune regioni le precipitazioni piovose e nevose sono aumentate mentre in altre aree sono più frequenti gli episodi di siccità. Le regioni più vulnerabili sono l'Europa meridionale e il bacino del Mediterraneo, le zone di montagna, le zone costiere, le pianure alluvionali ad elevata densità di popolazione, la Scandinavia e la regione artica.

La politica dell'Unione europea mira ad attenuare l'impatto dei cambiamenti climatici limitando l'aumento della temperatura media del globo a 2 °C rispetto ai livelli dell'epoca preindustriale. La realizzazione di questo obiettivo presuppone una considerevole riduzione delle emissioni di gas serra. La modifica del clima è comunque ineluttabile e comporterà impatti significativi legati, tra l'altro, all'aumento delle temperature e delle precipitazioni, alla riduzione delle risorse idriche e all'aumento della frequenza delle tempeste. Le misure di mitigazione devono pertanto essere accompagnate da misure di adattamento destinate a far fronte a questi impatti. L'adattamento deve riguardare sia i cambiamenti in corso sia i cambiamenti futuri che devono essere anticipati.

I settori economici che dipendono dalle condizioni climatiche risentiranno fortemente delle conseguenze dei cambiamenti climatici, in particolare l'agricoltura, la silvicoltura, la pesca, il turismo balneare e in montagna, nonché la sanità, i servizi finanziari e le assicurazioni. Anche il settore dell'energia e del consumo energetico ne risentiranno, in particolare a causa della riduzione della quantità di acqua destinata ad alimentare le dighe idroelettriche e a raffreddare le centrali termiche e le centrali nucleari nelle regioni in cui si registreranno aumenti delle temperature e riduzioni delle precipitazioni e della copertura di neve, ma che per via dei pericoli esistenti per le infrastrutture energetiche a causa di tempeste e alluvioni e dell'aumento dell'energia elettrica legata all'uso di sistemi di condizionamento.

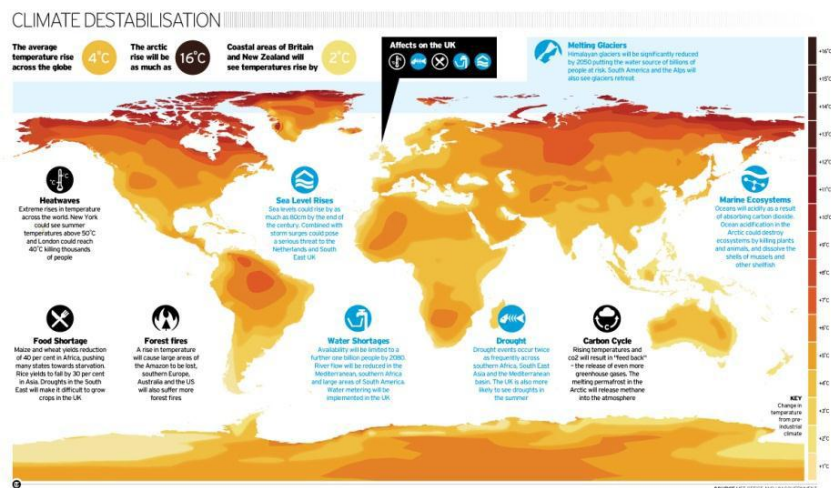


Figura 5. Destabilizzazione del clima. Fonte: MEAs Think Tank, measwatch.org/writing/1492

2. La crisi economica

2.1 L'economia italiana

Uno studio della Cisl ricostruisce l'andamento del mercato del lavoro dall'inizio del 2007. Complessivamente mancano all'appello 675 mila impieghi. Nel corso di cinque anni l'industria italiana ha perso un occupato su dieci. L'ennesimo allarmante dato sullo stato di salute del nostro mercato del lavoro arriva dalla Cisl nel suo nono "Rapporto Industria" intitolato quest'anno "Fare sistema per rilanciare l'industria e la crescita". Dall'inizio della crisi, nel 2007, ricostruisce il sindacato, sono 675 mila i posti di lavoro in meno nell'industria, tra andati in fumo e a rischio. "La perdita secca" è di 473.640 posti, cui si sommano "201.096 lavoratori equivalenti a zero ore", interessati da cassa integrazione speciale o in deroga. "Dal lato del lavoro è stato perso il 10% della base industriale", sintetizza la Cisl.⁴

Continua il calo del prodotto interno lordo italiano. Nel secondo trimestre del 2012 il Pil è diminuito dell'0,7% rispetto al trimestre precedente e del 2,5% rispetto al secondo trimestre 2011, dato quest'ultimo che colloca l'ultima rilevazione tra le peggiori degli ultimi anni: per trovare un indicatore tanto negativo occorre risalire al 2009, immediatamente dopo lo scoppio della crisi. Lo comunica l'Istat nella stima preliminare diffusa oggi sottolineando che nel primo semestre il Pil è calato dell'1,6% rispetto al secondo semestre del 2011. Il calo congiunturale, spiega l'Istat, è la sintesi di una diminuzione del valore aggiunto in tutti e tre i grandi comparti di attività economica: agricoltura, industria e servizi.⁵

Tracollo della produzione industriale italiana: in 12 mesi ha registrato un calo dell'8,2%, il dato peggiore dell'intera Unione Europea. Confindustria si dice preoccupatissima per le prospettive di un autunno caldo. Il vicepresidente di Confindustria per il Mezzogiorno avverte: "L'Italia non si può permettere il lusso di perdere altri pezzi, né può continuare a vivere di cassa integrazione. Se non si qualcosa per l'industria e il tessuto produttivo, i conti pubblici non torneranno mai. La cassa integrazione rischia di diventare l'anticamera di situazioni drammatiche."⁶

2.2 Il fallimento spagnolo e tedesco

Colpita e affondata. Il ministro spagnolo del Bilancio, Cristobal Montoro, scopre le carte sul tavolo e annuncia ufficialmente che «la Spagna non ha un soldo in cassa per pagare i servizi pubblici. Se la Bce non avesse comprato i titoli di stato il Paese sarebbe fallito». Fuori dal paese iberico, subito c'è chi si affretta a commentare che la situazione è grave, ma non poi così tanto come sembra: si tratta di una spallata per tentare di fiaccare le ostinate resistenze dell'inflessibile Germania? Gli spagnoli non sembrano pensarla così, e la rabbia monta ancora, misto a senso d'impotenza.

«Fioriscono in rete appelli al razionamento al boicottaggio dei consumi per contrastare l'aumento dell'Iva. Un decalogo diffusissimo inizia così: "quando vuoi comprare qualcosa chiediti se è realmente necessario o se puoi aspettare. Non consumare energia: usa le scale per scendere e se puoi anche per salire. Spegni le luci, la sera usa le candele. Limita l'uso di tv e computer: gioca a carte, leggi libri"». È la decrescita infelice, quella imposta e non voluta.

La sovraccapacità produttiva è una causa delle crisi, non una sua conseguenza, e non voler riconoscere questa realtà porta al galleggiamento dei disoccupati tra un sussidio e la disperazione. Riconoscere pubblicamente che il pre-crisi non solo non ci appartiene più, ma nemmeno ci apparterrà in futuro, significa iniziare e programmare un nuovo modo di

⁴ Cfr., LAREPUBBLICA.IT_a, 2012.

⁵ Cfr. LA REPUBBLICA, 2012.

⁶ Cfr. IL GAZZETTINO, 2012.

produrre (e dunque consumare), attento ai flussi di materia ed energia in circolo nel nostro sistema economico, come alle loro ricadute ed interrelazioni con la società e l'ecosistema al quale appartengono.

Un serio confronto ancora non è iniziato, ed eccoci fermi alle proteste sparse che indicano un disagio, ma per loro natura non possono offrire risposte organiche. E se non è la democrazia a muoversi, lo stiamo vedendo, ci pensano i mercati.⁷



Figura 6. Giovani spagnoli in protesta. Fonte: MUNDO, www.infonews.com/2012/02/19/mundo-11115-espana-masiva-marcha-contra-la-reforma-laboral-de-rajoy.php

Non c'è solo la recessione italiana: frena l'intera Europa, investita dalla crisi finanziaria e dalle misure d'austerità adottate in diversi paesi per combatterla. L' eurozona a 15 addirittura va tutta insieme, fatta la media, verso una contrazione del suo prodotto interno lordo (Pil) quest'anno: la recessione nell'area della moneta unica è stimata a un calo del Pil di almeno lo 0,2 per cento - se non meno 0,3 secondo fonti più pessimiste - trascinata dai dati sottozero di Italia e Spagna, ma anche dell' Olanda, un paese ritenuto solido fino a ieri. E soprattutto, il fatto che allarma più di ogni altro è il crollo reso noto ieri degli ordinativi all'industria tedesca: cadono a giugno dell'1,7 per cento rispetto a maggio, cioè due volte peggio delle previsioni. E su base annuale, la loro diminuzione è di un mostruoso 7,8 per cento.⁸



Figura 7. Angela Merkel cancelliera tedesca. Fonte: TGSKY24, tg24.sky.it/tg24/economia/2012/06/25/crisi_euro_berlino_monti_salvataggio_italia_banche_spagnole_ufficializzano_richiesta_aiuti_vertice.html

⁷ Cfr. GREENREPORT.IT, 2012.

⁸ Cfr. LAREPUBBLICA.IT, 2012.

2.3 La crisi del mondo del lavoro

La crisi non risparmia i giovani, non solo quelli che tentano di fare il loro ingresso nel mondo del lavoro, ma anche quelli che provano a fare impresa da sé. Le aziende guidate da un under 35 sono oggi 642.000, il 3% in meno rispetto a dodici mesi fa. Tra giugno 2011 e giugno 2012, infatti, in base ai dati elaborati da InfoCamere, tra quelle iscritte al Registro Imprese delle Camere di commercio italiane ne mancano all'appello 22.709. Tutti negativi i saldi regionali per il totale delle imprese giovanili del periodo esaminato: in termini assoluti, le maggiori perdite vengono da Lombardia (-3.654 imprese), Campania (-2.676) e Veneto (-2.476) che, insieme, realizzano il 39% di tutto il saldo negativo. Le imprese degli «under 35» si concentrano soprattutto nei settori più tradizionali. Al 30 giugno scorso, infatti, i settori con la maggior presenza di imprenditori giovani sono quelli del commercio (178mila unità per un peso percentuale sul totale superiore al 27%) e delle costruzioni (oltre 121mila imprese con peso che sfiora il 19%).⁹



Figura 8. Giovani disoccupati in protesta. Fonte: 24EMILIA, www.24emilia.com/Sezione.jsp?titolo=Generazione%2520perduta&idSezione=40144

È boom di disoccupati laureati: sono 304mila le persone con un titolo di laurea e post laurea in cerca di lavoro. È quanto emerge da dati Istat sul primo trimestre 2012. È il livello più alto almeno dal 2004, periodo fino al quale sono disponibili i dati. Su base annua il rialzo è del 41,4%. La maggior parte sono donne (185 mila). Anche se il numero dei laureati è in crescita e ha raggiunto quasi i 6 milioni e infatti sono in rialzo anche gli occupati con i massimi titoli di studio, pari a 4 milioni 187 mila, ma il loro incremento annuo (+3,5%) è nettamente più esiguo rispetto all'allargamento della disoccupazione. Un'altra buona parte di laureati, fatta di 1 milione 444 mila persone (+2,8% su base tendenziale), rientra nella zona grigia dell'inattività, coloro che né hanno, né cercano un lavoro. Un fenomeno su cui pesa anche lo scoraggiamento.¹⁰

Non solo i giovani in difficoltà

Scarti a 40 anni. Scarti dopo aver perso un lavoro e non riuscire a trovare un altro. Scarti. Quella degli over 40 espulsi dal mercato del lavoro rischia di diventare presto una nuova emergenza sociale. Perché non ci sono solo i giovani precari del lavoro. Secondo alcune stime sarebbero quasi un milione e mezzo i disoccupati e gli scoraggiati cosiddetti

⁹ Cfr. IL GAZZETTINO_a, 2012.

¹⁰ Cfr. QUOTIDIANO.NET, 2012.

"maturi" (età media 45 anni), troppo giovani per la pensione, troppo vecchi per una nuova occupazione stabile. Con una differenza: i giovani possono tornare (e in molti casi lo fanno) alla famiglia d'origine, i "vecchi" hanno moglie e figli da mantenere e un mutuo da pagare.

Il 65% dei disoccupati over 40 è capofamiglia, l'80% è uomo. È una vita che finisce quando si viene licenziati a 40 anni e passa. Ne comincia un'altra dominata dall'incertezza. Meno del 5% ritrova un lavoro solido. Non si torna più indietro. È uno sconquasso, anche emotivo. Gli esodati, nuova categoria sociale prodotta dall'ultima durissima riforma delle pensioni, ci hanno mostrato un pezzo del fenomeno in carne ed ossa che altrimenti sarebbe rimasto in chiaroscuro. Come in tutti questi anni mentre in silenzio si ingrossavano, dalla fine degli anni Novanta, le file degli over 40 senza lavoro: disoccupati, mobbizzati, scoraggiati, precari, discriminati, sommersi, invisibili, poveri e, infine, abbandonati. Gli ultimi figli del baby boom, vittime della globalizzazione che ha dettato anche i tagli al welfare state nazionale. Aggrediti nella propria identità. Perché «il lavoro - ha scritto il sociologo Luciano Gallino - non è soltanto un mezzo di sussistenza. Il lavoro rimane ed è destinato a rimanere per generazioni un fattore primario di integrazione sociale».¹¹

Cambiare marcia per la ripresa

Un'intervista a Jeremy Rifkin, presidente della *Foundation on Economic Trends* delinea ciò che va fatto per uscire dalla crisi.

«L'austerità è un passaggio necessario, quando ci sono sprechi e spese fuori controllo, ma non sufficiente. La crisi si sta avvitando: tutti comprano meno, la fiducia diminuisce, i mercati si afflosciano. Per spezzare questo circolo vizioso serve un grande progetto. [...] La Germania viene indicata come il paese che spinge di più verso l'austerità. Eppure Berlino ha deciso di investire più di 30 miliardi nella fuoriuscita dal nucleare, nel rilancio delle fonti rinnovabili e nell'ammodernamento della rete elettrica. Se lo ha fatto la Germania perché non può farlo l'Italia, che gode di condizioni climatiche molto più adatte per lo sviluppo del solare e ha una posizione geografica che la rende un ponte delle rinnovabili sul Mediterraneo? Senza investimenti non ci può essere crescita.

L'Europa è già oggi il maggiore mercato del mondo con 500 milioni di persone. Ma ci sono altri 500 milioni di potenziali consumatori nelle regioni vicine, nell'area con la quale l'Unione europea ha rapporti di partnership. Si può raddoppiare il mercato. Ma questa prospettiva di crescita è una potenzialità, per trasformarla in realtà bisogna agire ora».

cinque pilastri della terza rivoluzione industriale, dalle rinnovabili alle smart grid passando per l'auto elettrica, hanno bisogno uno dell'altro: si sostengono a vicenda. Se non si comprende che in gioco ci sono milioni di posti di lavoro e il rilancio dell'intera economia la molla della speranza si spezza. L'alternativa è il declino».¹²

¹¹ Cfr. LA REPUBBLICA, 11 Giugno 2012.

¹² LA REPUBBLICA, 1 Giugno 2012.

STRATEGIA GENERALE E VISION AL 2020: DOSOLO 2020

La strategia generale del comune di Dosolo è quella di sviluppare una politica energetica e ambientale di livello locale, con l'obiettivo di contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico in atto.

La vision è di raggiungere e superare il 20% di riduzione delle emissioni di anidride carbonica al 2020. Nel corso degli anni, verranno individuati obiettivi più ambiziosi da soddisfare in un arco temporale più ampio (es. 30% al 2030, 50% al 2040, etc.). Al momento non sono stati individuati obiettivi di riduzione oltre il 2020, poiché si ritiene già difficile e complicato riuscire a soddisfare quanto richiesto dal *Covenant of Mayors*. Il PAES che viene presentato, quindi, rappresenta la fase iniziale della politica energetica e ambientale comunale, che verrà periodicamente ampliata e corretta (con l'aggiunta, probabilmente, di misure legate anche all'adattamento al *Global Warming*, in corrispondenza con la revisione obbligatoria del PAES fatta con il MEI¹³).

Il comune è conscio che, per poter diminuire efficacemente le emissioni di CO₂ a livello locale, è necessario che i privati cittadini, nei rispettivi settori d'intervento (residenza, industria, etc.), diventino i protagonisti di una vera e propria rivoluzione energetica, fatta di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili (come specificato dal legislatore europeo, "Consumare meno...consumare meglio"). La pubblica amministrazione vuole guidare questa rivoluzione, attraverso un duplice impegno:

-*in primis*, il comune di Dosolo vuole dare l'esempio nei confronti dei propri cittadini, promuovendo iniziative che diminuiscano la propria "impronta di carbonio". In un momento di evidenti ristrettezze economiche, il comune ha scelto di strutturare azioni che permettano il più ampio risultato possibile con il minor costo. In questa direzione vanno molti degli interventi contenuti nel Piano d'Azione (appalti verdi, regolamento edilizio sostenibile, etc.). Ciò nonostante, considerevoli sforzi verranno compiuti nella direzione di un uso sostenibile dell'energia. Allo stesso modo, verrà dato ampio spazio alla comunicazione nei confronti degli *stakeholders* che operano sul territorio, attraverso l'utilizzo di tutti i canali a disposizione. Particolare attenzione verrà data alla formazione delle nuove generazioni, in modo tale da aiutarli a diventare i cittadini consapevoli 'del futuro'.

-In secondo luogo, il comune ha intenzione di stimolare gli interventi di efficienza e di sviluppo delle fonti rinnovabili da parte dei privati cittadini. Per questo motivo verranno organizzate assemblee pubbliche e altre occasioni d'incontro, finalizzate alla strutturazione di gruppi d'acquisto locali. Allo stesso modo verrà facilitato l'incontro tra la domanda di servizi energetici e l'offerta presente sul mercato, attraverso l'individuazione di Es.CO¹⁴ in grado di aiutare cittadini e imprese nel perseguire la loro sostenibilità energetica. Oltre all'intervento diretto, la pubblica amministrazione intende promuovere gli interventi privati mediante gli strumenti prescrittivi e incentivanti che ha a disposizione.

¹³ Monitoring Emission Inventory.

¹⁴ Energy Service Company – Società di servizi energetici.

Prima di iniziare con l'illustrazione del BEI e del Piano d'Azione, è necessario specificare la conformità dello strumento presentato con i punti chiave introdotti nelle linee guida sulla redazione dei PAES.

1) Approvazione del SEAP da parte del Consiglio Comunale

L'amministrazione comunale ha deciso di dare un sostegno e un segno politico forte al Piano, in maniera da garantire la riuscita del processo, a partire dall'ideazione del PAES, sino all'attuazione e al suo monitoraggio. **Questo si traduce nell'approvazione formale del PAES da parte del Consiglio Comunale.**

2) Impegno nella riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020

Il PAES contiene un riferimento chiaro a questo impegno fondamentale preso dall'autorità locale, mediante l'adesione al Patto dei Sindaci. Vista la qualità dei dati a disposizione, è stato scelto come anno di riferimento il 2005. Per il 2005, infatti, si hanno i dati energetici certi riferiti al livello locale e per i principali vettori energetici consumati (energia elettrica e gas naturale). In questo modo è stata soddisfatta una delle richieste del legislatore europeo, cioè quella di utilizzare una strategia *bottom-up* almeno per l'anno di base del BEI. Per gli anni precedenti (1990 - 2004), in mancanza dei dati certi, si è scelta una strategia *top-down*, costruita mediante l'ausilio di variabili *proxy* a partire dal bilancio energetico provinciale. Come già specificato, per gli anni successivi il 2005 (2006 - 2010), i dati certi forniti dai gestori dei servizi energetici hanno permesso di proseguire nella strategia *bottom-up*. Altre sono state le motivazioni che hanno spinto a considerare il 2005 come anno base. Uno tra queste, è quella che molte altre amministrazioni, sia a livello nazionale che estero, hanno scelto questo come anno di riferimento.

Il comune di Dosolo ha deciso di costruire le proprie azioni su tre scenari economici di riferimento. L'obiettivo rimane sempre quello di ridurre di almeno il 20% le emissioni di CO₂ al 2020 nei tre casi ipotizzati. Per questo motivo, le azioni sono state tarate in maniera tale da garantire che l'obiettivo del 20%, sia raggiungibile anche nel caso in cui si manifesti una congiuntura economica negativa, in grado di rallentare gli investimenti sia in efficienza energetica che in produzione di energia da fonti rinnovabili.

3) Inventario di base delle emissioni di CO₂ (BEI o IBE)

L'inventario di base per il comune di Dosolo è stato costruito attuando la suddivisione più completa e dettagliata possibile e considerando il consumo finale di energia. L'analisi è stata fatta per tutti i settori (agricoltura, industria, terziario, residenza, trasporti con le relative dinamiche economiche) e per tutti i vettori energetici (elettricità, gas metano, gasolio, benzina, olio combustibile, biomassa, etc.).

Sono stati presi in considerazione tutti i consumi energetici territoriali, a esclusione delle industrie iscritte all' European Emission Trading Scheme (EU-ETS)¹⁵. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle

¹⁵ Rispetto ai parametri stabiliti dal Protocollo di Kyoto il 13.10.2003 è stata emanata la Direttiva comunitaria 2003/87/CE così come modificata dalla Direttiva 2009/29/CE, che istituisce lo scambio di quote d'emissioni di gas ad effetto serra (GHG) nella Comunità Europea. Tale sistema di scambio ha creato un mercato delle emissioni, denominato Emissions Trading Scheme (EU-ETS), che prevede la definizione di un tetto massimo di emissioni totali per i partecipanti, mediante l'allocazione di quote di emissione in uno specifico periodo di tempo. I partecipanti ogni anno devono restituire un numero di quote ricevute pari all'ammontare annuale delle emissioni prodotte e verificate: il deficit di quote può essere coperto con quote acquistate sul mercato altrimenti è oggetto di sanzioni, il surplus invece può essere venduto o trattenuto come credito per gli anni successivi. La definizione delle quote è di competenza del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio www.minambiente.it, mediante la stesura del Piano Nazionale di Allocazione. A partire dal periodo 2013-2020 l'allocazione delle quote di emissione non sarà totalmente gratuita ma saranno istituite procedure concorrenziali a cui le organizzazioni parteciperanno per reperire le quote necessarie. L'emissione il 27 Ottobre 2004 della Direttiva 2004/101/CE, più comunemente nota come "direttiva Linking", ha consentito ai soggetti coinvolti nell'ETS di utilizzare le riduzioni generate da progetti Clean Development Mechanism (CDM) e Joint Implementation (JI), convertendo pertanto crediti di emissione in quote di emissione. La nuova Direttiva 2009/29/CE ha esteso i settori inizialmente coinvolti nell'ETS. [TÜV Italia Journal www.tuv.it/servizi/prof/clima_01.asp]

emissioni, sta nel fatto che questi *players* si presume non siano sensibili alle politiche delle amministrazioni locali, bensì seguano logiche nazionali o internazionali, pianificate dai loro specifici Piani Energetici Aziendali.

Per quanto riguarda il trasporto privato, sono stati invece considerati i consumi energetici delle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha la possibilità d'influenzare i flussi veicolari (sono state escluse le autostrade, le tangenziali, etc.). A causa della mancanza di dati attendibili, inoltre, non si è potuto quantificare il traffico di attraversamento che transita all'interno del comune.

Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla sua produzione (quest'ultimo perché non presenti nel territorio). Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica, si è scelto di utilizzare il fattore di emissione nazionale pari, per il 2005, a 0,483 Ton CO₂/MWh.

4) Misure dettagliate relative ai settori chiave di attività

Sono state costruite 31 azioni che l'amministrazione si impegna ad attuare sul territorio, oltre a quelle che l'ente pubblico implementerà nei consumi energetici di cui è direttamente responsabile. Di queste, 12 riguardano il settore residenziale, 9 quello industriale, 6 il terziario, 3 i trasporti e una le biomasse (settore agricolo). L'obiettivo primario dell'amministrazione è quello di comunicare ai cittadini e alle aziende la convenienza economica nel perseguire azioni di sostenibilità energetica. Coniugare il vantaggio economico con quello ambientale, sia in termini di riduzione di gas climalteranti che di riduzione degli inquinanti, è l'obiettivo primario dell'amministrazione. Obiettivo che, nel Piano, è stato misurato in termini di riduzione di CO₂ (-20%) al 2020, ma che è stato contabilizzato anche come miglioramento economico (diminuzione della bolletta energetica generale comunale) e ambientale (diminuzione degli inquinanti atmosferici quali PM10, PM 2.5, etc.).

La strategia dell'amministrazione è quindi chiara: porre un obiettivo minimo (nei 3 scenari) di diminuzione della CO₂ del 20% al 2020 ma, allo stesso tempo, permettere il realizzarsi di ulteriori esternalità positive (rendere più competitive le aziende facendo sì che risultino meno soggette all'acuirsi dei costi dei combustibili fossili; garantire alle famiglie sia un risparmio energetico/economico che un'integrazione del reddito; etc.). Questa strategia potrà essere raggiunta solo attraverso una mirata campagna di comunicazione e informazione nei confronti dei cittadini. L'obiettivo dell'amministrazione è quello di tenere costantemente informata la popolazione, mediante assemblee periodiche e attraverso l'invio di materiale formativo e informativo (opuscoli sul risparmio energetico, *vademecum* sulle fonti rinnovabili, detrazioni fiscali, etc.). Oltre a questo, l'amministrazione ha intenzione di strutturare gruppi d'acquisto di livello locale e di favorire la diffusione delle società di servizi energetici (Es.CO) nel mercato interno. Allo stesso modo, l'ente pubblico si vuole impegnare nella creazione di un gruppo di lavoro permanente, composto dalle varie competenze che il territorio offre (liberi professionisti, elettricisti, idraulici, artigiani in genere, etc.), che abbia il compito di trovare le soluzioni (progettuali, economiche, etc.) più idonee per favorire lo sviluppo dell'energia sostenibile all'interno del territorio. L'idea dell'amministrazione è quella di proporre ai propri cittadini un pacchetto d'interventi concertati con i professionisti locali, a condizioni economiche vantaggiose (accordi con istituti di credito) e che siano tarati sulle loro reali esigenze (risparmio energetico grazie a cappotti isolanti, fotovoltaico sui tetti delle abitazioni, etc.)

5) Strategie e azioni fino al 2020

All'interno del PAES sono state previste 31 azioni e, nelle schede, sono stati elencati i presumibili costi, i tempi di realizzazione e i responsabili dell'attuazione. Riassumendo, si nota come la gran parte delle azioni dei privati possano essere stimulate dall'ente pubblico; questo, ovviamente, risulta un aspetto fragile del Piano. Il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione sarà possibile solo attraverso uno sforzo consistente da parte dei privati. Per questo motivo, il comune ha intenzione, sin da subito, di iniziare con una propria campagna d'informazione sugli interventi che possano favorire la diffusione della cultura sull'uso energetico sostenibile. Tutta la comunicazione delle azioni dovrà essere fatta a partire da subito (breve periodo) e ripetuta ogni due anni (medio-lungo periodo). Per quanto concerne i GAS e le Es.CO, l'ente pubblico ha intenzione, nell'immediato, di promuovere incontri finalizzati a favorire la loro creazione e la loro più ampia diffusione. L'implementazione delle azioni da parte dell'ente pubblico invece, sarà effettuata in tutto l'arco temporale a disposizione (2012 - 2020). Nelle azioni costruite per il settore pubblico, ognuna ha il suo periodo di

riferimento specifico (ad esempio, il coordinamento del trasporto pubblico è un'azione di breve periodo, mentre la realizzazione di piste ciclabili è di lungo periodo). Una delle azioni più importanti, la realizzazione di centrali a biomassa, si prevede possa essere realizzata solo nel lungo periodo, quando la consapevolezza generale e la tecnologia saranno maturi.

6) Adattamento delle strutture civiche

L'Ufficio ecologia del comune di Dosolo, è la struttura civica che ha seguito il processo di costruzione e partecipazione del PAES. Per questo motivo, quest'ufficio è stato individuato come il più idoneo a seguire l'iter di approvazione del Piano, l'implementazione delle azioni e il monitoraggio dei risultati attesi.

7) Mobilitazione della società civile

Come descritto in precedenza, l'implementazione del Piano si basa in maniera determinante sulla comunicazione rivolta ai cittadini. I canali che verranno utilizzati per diffondere le conoscenze sulle tematiche energetiche e ambientali saranno:

- Creazione di uno Sportello Energia;
- Pubblicità tramite sistema "totem";
- Invio di un *vademecum* informativo generale per ogni abitazione;
- Invio di un *vademecum* tematico per ogni abitazione;
- Creazione di una *web page* dedicata del sito comunale contenente il piano e il materiale informativo;
- Organizzazione di assemblee pubbliche; etc.

Si precisa, inoltre, la volontà di organizzare incontri tematici settoriali (famiglie, aziende, etc.) finalizzati alla diffusione di gruppi d'acquisto e all'ingresso di società di servizi energetici, nel mercato comunale interno. Data la complessità del tema concernente la comunicazione ai cittadini, l'ente pubblico è conscio della necessità di avere a disposizione competenze specifiche, diversificate e appositamente dedicate. La sua intenzione è quella di sfruttare il personale amministrativo a disposizione e di affidarsi a professionisti qualificati che, a cadenza periodica, organizzino il calendario delle iniziative inerenti la comunicazione. Infine, per quanto riguarda le azioni specifiche dell'ente pubblico (ristrutturazione energetica degli immobili pubblici, etc.), il comune ha intenzione di dare la più ampia visibilità agli interventi che riguardano la sostenibilità energetica, in modo tale da incentivare e favorire l'emulazione da parte dei cittadini.

8) Financing

Nel PAES sono stati specificati, per ogni azione, i probabili canali di finanziamento. La volontà dell'ente pubblico è quella di diversificare le fonti di finanziamento, attraverso il coinvolgimento degli *stakeholders* privati nella fase di formazione e informazione alla cittadinanza.

9) Monitoraggio e rapporti

Il monitoraggio del PAES sarà eseguito dall'amministrazione, attraverso gli uffici individuati all'interno della struttura pubblica, chiamati a gestire e implementare il Piano d'Azione. Si specifica che, all'interno del PAES, sono stati costruiti tutti gli indicatori sintetici in grado di facilitare l'azione di monitoraggio periodico dello strumento. Per quanto riguarda il MEI, l'ente pubblico intende svolgere autonomamente il lavoro di monitoraggio e di rivolgersi a personale esterno solo per specifiche consulenze.

10) **Compilazione del SEAP e presentazione del modulo** Appena approvato, il PAES sarà regolarmente caricato sul portale web ed è prevista la compilazione dei PAES *template*¹⁶.

¹⁶ Nel modulo verranno riassunti i risultati dell'Inventario di Base delle Emissioni e gli elementi chiave del PAES. Il modulo è uno strumento utile per fornire visibilità al PAES e facilitarne la valutazione. Può servire, inoltre, ai firmatari del Patto per scambiare le proprie esperienze. I risultati principali raccolti verranno pubblicati online sul sito del Patto dei Sindaci (www.eumayors.eu).

1.RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1. Riferimenti normativi internazionali

I riferimenti normativi internazionali che riguardano l'energia sono presenti, oltre che nei richiami più espliciti (Carta Europea sull'Energia¹⁷ o Libro Bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità, piuttosto che il più recente Libro Verde "Verso una strategia europea per la sicurezza dell'approvvigionamento energetico"¹⁸), anche nella normativa ambientale. La Convenzione internazionale sui cambiamenti climatici o gli impegni alla riduzione delle emissioni di gas serra, hanno infatti, una forte azione condizionante per la politica energetica, vincolando in modo strategico e sostenibile la pianificazione vera e propria di settore.

Un momento cruciale per la politica ambientale più recente è stata la "Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo", svoltasi a Rio de Janeiro del 1992. Oltre alla Dichiarazione di Rio (27 principi sui diritti e doveri dei popoli in merito allo sviluppo sostenibile). La Conferenza ha prodotto altri documenti, tra cui la "Convenzione Quadro sui Cambiamenti climatici" e l'Agenda 21. In particolare quest'ultimo documento ha importanti ripercussioni a livello nazionale e locale su tutte le attività di pianificazione.

1.1.1.L'Agenda 21

L'Agenda 21 rappresenta il programma d'azione che deve essere definito alle diverse scale possibili (mondiale, nazionale e locale) in termini di politiche di sviluppo a lungo termine che tengano in considerazione le problematiche ambientali. A livello internazionale, le Nazioni Unite hanno istituito all'interno del Consiglio Economico e Sociale la *Commissione per lo Sviluppo Sostenibile*, per promuovere l'adozione da parte degli Stati, di strumenti di governo che seguano la logica dell'Agenda 21. A livello comunitario, a Lisbona nel 1992, i paesi dell'Unione Europea si sono impegnati a presentare alla Commissione per lo Sviluppo Sostenibile, istituita presso l'ONU, i propri piani nazionali di attuazione dell'Agenda 21 entro la fine del 1993. Nel 1994, oltre 120 unità locali europee hanno firmato ad Aalborg (una cittadina danese) la "**Carta delle città europee per la sostenibilità**", in cui hanno sottoscritto l'impegno a implementare un'Agenda 21 locale e a delineare Piani d'Azione a medio o lungo periodo per uno sviluppo sostenibile. In quest' ambito l'energia è un settore chiave e le attività antropiche devono essere mirate a uno sviluppo economico che non solo soddisfi i bisogni della presente generazione, ma soprattutto non comprometta la possibilità delle future generazioni di soddisfarne i propri: deve per tanto essere sostenibile.

In Italia, con il provvedimento CIPE del 28/12/93, è stato presentato il *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile, in attuazione dell'Agenda 21*. Esso costituisce il primo documento del Governo italiano ispirato al concetto di sviluppo sostenibile. Le caratteristiche individuate dal Piano, per realizzare una politica che coniughi sviluppo e ambiente, sono in

¹⁷ La Carta europea dell'energia è un'organizzazione autonoma con sede a Bruxelles, fondata nel 1991 mediante una dichiarazione politica non vincolante, in cui gli Stati dell'ex blocco sovietico e del blocco occidentale hanno espresso la volontà di collaborare maggiormente nel settore dell'energia. Nel 1994, con la firma del Trattato sulla Carta dell'energia, la dichiarazione fu seguita da un accordo internazionale vincolante nei settori del commercio e del transito dell'energia e nella protezione degli investimenti, nonché da un protocollo sull'efficienza energetica e sugli aspetti ambientali correlati. Nel 1998, una modifica delle disposizioni riguardanti il commercio (Trade Amendment) ha permesso di adeguare i dettagli del Trattato alle disposizioni dell'OMC del 1994 e di estendere il Trattato ai beni di equipaggiamento energetico. [Confederazione Svizzera, www.seco.admin.ch/themen/00645/00649/00650/index.html?lang=it].

¹⁸ Con il libro verde la commissione desidera dar forma ad una vera politica energetica europea di fronte a numerose sfide, in termini di approvvigionamento e di effetti sulla crescita e sull'ambiente in Europa.

sintonia con le indicazioni proposte dal “V Programma d’azione ambientale” europeo e possono essere riassunte nei seguenti punti:

- integrazione delle considerazioni ambientali in tutte le strutture dei governi centrali e in tutti i livelli di governo per assicurare coerenza tra le politiche settoriali;
- predisposizione di un sistema di pianificazione, di controllo e di gestione per sostenere tale integrazione;
- incoraggiamento della partecipazione pubblica e dei soggetti coinvolti, che richiede una piena possibilità di accesso alle informazioni.

Il documento del 1993 assume la veste di una dichiarazione d’intenti sul progressivo perseguimento di uno sviluppo sostenibile, senza però indicare le modalità operative, finanziarie e programmatiche, attraverso le quali raggiungere gli obiettivi preposti. Nella premessa si fa inoltre specifico riferimento all’immaturità del nostro Paese ad avviare immediatamente una politica di sviluppo, volta alla gestione sostenibile dell’ambiente, relegando questo tipo di politica ad una posizione subalterna rispetto alle tradizionali politiche “*command and control*”.

Con provvedimento CIPE del 4 maggio 1994, è stato istituito un Comitato interministeriale per la verifica dell’attuazione del Piano, la raccolta coordinata delle informazioni sulle iniziative avviate e la predisposizione di una relazione annuale sulla realizzazione degli obiettivi dell’Agenda XXI.

Il settore dell’energia è incluso tra i settori chiave del V Programma d’Azione ambientale europeo ed il *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile*, nel Capitolo I, identifica il quadro di riferimento e gli obiettivi per l’Italia. Per entrambi gli aspetti si fa riferimento alla normativa esistente (PEN 88, L. 9/91, L.10/91, ecc.) e agli orientamenti espressi nell’Agenda 21. Gli obiettivi finali sono rappresentati da:

- risparmio energetico;
- contenimento delle emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e gas ad effetto serra.

Per garantire il duplice obiettivo di razionalizzazione dell’uso dell’energia e riduzione del relativo impatto sull’ambiente, il Piano propone delle linee guida per la politica energetica italiana volte a:

- promuovere l’efficienza energetica e la conservazione di energia nell’uso del calore, dell’elettricità e dei mezzi di trasporto;
- promuovere l’efficienza energetica nella produzione di energia, attraverso l’adozione di tecnologie a elevato rendimento per la generazione di energia elettrica, la diffusione d’impianti a cogenerazione elettricità-calore, il recupero di energia dagli impianti di termodistruzione dei rifiuti e il recupero del calore di scarto;
- sostituire i combustibili più inquinanti (ad alto tenore di zolfo e carbonio) con combustibili a minor impatto ambientale;
- favorire l’introduzione delle migliori tecnologie disponibili, compatibilmente alla convenienza economica dell’attività produttiva, e l’adozione di tecnologie a basso impatto ambientale per le produzioni industriali, al fine di ridurre le emissioni da sorgenti fisse;
- rinnovare il parco auto;
- promuovere il trasporto passeggeri e merci collettivo su mare e ferro a discapito del trasporto individuale su gomma;
- sostenere le fonti energetiche rinnovabili;
- promuovere attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione nel campo delle energie meno impattanti.

In relazione a queste scelte strategiche, il *Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile* individua gli strumenti idonei a implementarle (Figura 2).

| OBIETTIVI | STRUMENTI |
|--|--|
| promuovere gli investimenti: | L. 9/91, L.10/91, provvedimento CIP 6/92 diagnosi energetiche contributi in conto capitale contributo in conto interessi "third party financing" fondo garanzia misure di incentivazione o disincentivazione politica fiscale accordi volontari di programma |
| quantificare i dispositivi di uso finale dell'energia: | Ecolabel marchio risparmio energia energy label della Comunità europea elenco comparativo del consumo degli elettrodomestici certificazione dei prodotti |
| modificare i comportamenti e indurre un consumo critico: | informazione formazione tariffa progressiva per utenze a contatore "demand side management" detrazioni fiscali appalti pubblici di servizio energia pianificazione energetica regionale |

Figura 9. Obiettivi e strumenti individuati dal Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile.

1.1.2. Impegni internazionali di riduzione delle emissioni di gas serra

All'interno del *Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile* è stata recepita la **risoluzione di Lussemburgo** del 29 ottobre 1990 e la **Convenzione quadro sui cambiamenti climatici** (adottata alla Conferenza di Rio de Janeiro nel giugno 1992). La prima impegna i paesi dell'Unione Europea a stabilizzare entro il 2000 le emissioni di anidride carbonica al livello del 1990, mentre la seconda non vincola giuridicamente i 166 paesi firmatari ad alcun impegno formale, se non quello di stabilizzare le concentrazioni di gas a effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che escluda qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Tale livello deve essere raggiunto entro un periodo di

tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente ai cambiamenti di clima, per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e che lo sviluppo economico possa continuare a un ritmo sostenibile.

La *Convenzione quadro sui cambiamenti climatici* ha istituito inoltre la **Conferenza delle Parti**, la quale esamina regolarmente l'attuazione della Convenzione e di qualsiasi relativo strumento giuridico che la conferenza delle Parti eventualmente adotta. Nei limiti del suo mandato assume le decisioni necessarie per promuovere l'effettiva attuazione della Convenzione.

La prima Conferenza delle Parti si è tenuta a **Berlino** nel 1995. In quella sede non sono stati fissati obiettivi vincolanti in merito alle emissioni di gas serra, ma è stata approvata la proposta di ridurre le emissioni di anidride carbonica entro il 2005, del 20% rispetto ai livelli del 1990. Tali prescrizioni non sono state estese ai paesi in via di sviluppo. Le Parti firmatarie si sono impegnate ad adottare entro il 1997 un Protocollo legalmente vincolante, sulle modalità d'azione in merito all'effetto serra. La seconda conferenza delle Parti, tenutasi nel 1996 a **Ginevra**, ha ribadito l'impegno dell'anno precedente, mettendo però in luce due problemi: la difficoltà a "cambiare rotta" sulle politiche ambientali ed energetiche dei paesi sviluppati e la consapevolezza che l'azione di questi ultimi non porterà effetti positivi, a livello globale, se non si promuoveranno politiche di sviluppo ad alta efficienza e basse emissioni nei Paesi in via di sviluppo.

A dicembre del 1997 i rappresentanti di circa 160 paesi si sono incontrati a **Kyoto** (Giappone), per cercare di far convergere le diverse politiche sviluppatesi in attuazione degli accordi decisi nel 1992, nella Convenzione quadro sui cambiamenti climatici. Il Protocollo d'intesa, sottoscritto da parte dei 38 paesi più industrializzati, prevede una riduzione media, nel 2010, del 5,2% delle emissioni mondiali rispetto al 1990 (anno preso come riferimento). L'Unione Europea, che proponeva una riduzione media del 15%, si è impegnata a ridurre dell'8% (sempre rispetto i livelli del 1990) le emissioni di gas a effetto serra, con quote diverse nei singoli paesi.

Con la Delibera CIPE del 3/12/97, l'Italia ha attuato il Protocollo di Kyoto impegnandosi a una riduzione del 6,5% rispetto al 1990. Questo implicherà, stando alle stime di crescita economica e consumi energetici previste, una riduzione nel 2010 molto superiore (le stime variano tra il 20 e il 50%) rispetto agli accordi internazionali. Gli impegni del governo a proposito degli accordi di Kyoto sono evidenziati nella Figura 3.

| OBIETTIVO EUROPEO | Emissioni | |
|----------------------|-----------|----------------------|
| | Totali | Emissioni da Energia |
| Emissioni 1990 | 548,3 | 430,2 |
| Emissioni 2010 | 509,4 | 410,3 |
| Diff. % - 1990 | -7,1 | -4,6 |

Figura 10. Programma di riduzione delle emissioni nazionali di gas serra al 2010 (Mte CO₂/anno). Fonte: Ministero dell'Ambiente.

In occasione del vertice di **Buenos Aires** (novembre 1998), la Conferenza delle Parti ha cercato di negoziare le modalità di applicazione pratica degli accordi presi a Kyoto. Il vertice ha registrato, come risultato più rilevante, la firma del Protocollo di Kyoto anche da parte degli USA, senza la quale il protocollo non sarebbe entrato in vigore per nessun altro paese firmatario.

L'Unione Europea si è orientata sulla ratifica dell'accordo originale, facendosi promotore di un'intesa fra le varie parti.

L'intesa è stata raggiunta con qualche fatica nella Conferenza di Marrakech (novembre 2001), nella quale è stata abbassata la percentuale di riduzione dei gas serra dal 5,2% all'1%, accettata da tutti i 178 Paesi partecipanti con il solo dissenso degli USA. Nonostante ciò, l'UE ha deciso di rispettare come obiettivo la riduzione dell'8% dei principali gas

serra, di conseguenza l'Italia si propone l'abbattimento delle emissioni del 6,5% rispetto al 1990. Il protocollo è stato ratificato da più di 125 Paesi ed è entrato in vigore all'inizio del 2005, in seguito alla ratifica da parte della Duma e del Consiglio Federale della Federazione Russa.

1.1.3. Energia, trasporti ed emissioni nell' Unione Europea

Nel 1995¹⁹ la Commissione Europea ha individuato tre grandi obiettivi di politica energetica:

- migliore competitività;
- sicurezza dell'approvvigionamento;
- protezione dell'ambiente.

Con il **Libro bianco "energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili"**²⁰ la Commissione propone, per il 2010, un obiettivo indicativo globale del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili, al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea; attualmente la quota relativa alle fonti rinnovabili è inferiore al 6%. Il documento della Commissione Europea sottolinea i positivi risvolti economici e ambientali che ne deriverebbero²¹, soprattutto in termini occupazionali. Esso è comunque un obiettivo politico e non uno strumento giuridicamente vincolante. Al fine di promuovere il decollo delle fonti energetiche rinnovabili, la Commissione propone una campagna d'azione basata su quattro azioni chiave.

| Azione | Nuova capacità installata proposta | Stima del costo di investimento (Mld di ECU) | Finanziamento pubblico proposto (Mld di ECU) | Totale costi di combustibile evitati (Mld di ECU) | Riduzioni di CO ₂ in milioni di tonnellate Anno |
|---|------------------------------------|--|--|---|--|
| Campagna | | | | | |
| 1.000.000 di sistemi fotovoltaici | 1.000MW _p | 3 | 1 | 0,07 | 1 |
| 10.000MW centrali eoliche | 10.000MW | 10 | 1,5 | 2,8 | 20 |
| 10.000MW _{th} impianti di biomassa | 10.000MW _{th} | 5 | 1 | - | 16 |
| Integrazione in 100 comunità | 1.500MW | 2,5 | 0,5 | 0,43 | 3 |
| Totale | | 20,5 | 4 | 3,3 | 40 |

Figura 11. Fonte: Libro Bianco "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili", 1997.

¹⁹ Libro Bianco: "Una politica energetica per l'Unione Europea". COM (95) 682 del 13.12.1995.

²⁰ COM (97) del 26.11.1997.

²¹ È stata fatta una valutazione preliminare di alcuni costi e benefici: l'investimento netto (calcolato sottraendo all'investimento totale l'investimento che sarebbe stato necessario, se l'energia ricavata dalle rinnovabili fosse fornita da tecnologia di combustibili fossili) è stimato a 95 miliardi di ECU. La riduzione delle emissioni di anidride carbonica è stimata a 402 milioni di tonnellate l'anno rispetto al 1997. L'aumento occupazionale legato al settore delle fonti rinnovabili e del relativo indotto è stimato, al netto delle perdite occupazionali in settori concorrenti, in 500.000 unità per il 2010. La crescita potenziale dell'industria europea dell'energia rinnovabile sui mercati internazionali, può portare nella Bilancia Commerciale europea circa 17 miliardi di ECU annui per attività d'esportazione.

La Commissione Europea istituirà il quadro generale, fornendo, ove possibile, assistenza tecnica, finanziaria e coordinando le azioni. Un ruolo prioritario sarà svolto dagli Enti Territoriali (nazionali e locali), secondo i mezzi a loro disposizione. La Direzione Generale XVII (responsabile per il settore energia), ha predisposto quattro programmi per indirizzare la politica energetica dell'Unione verso gli obiettivi fissati: *Alterner*, *Save*, *Thermie* e *Sinergy*.

Nella tabella seguente ne riportiamo brevemente oggetto e finalità.

| PROGRAMMA | OGGETTO | FINALITA' |
|-----------------|-----------------------------|--|
| <i>Alterner</i> | Energie rinnovabili | Il programma finanzia azioni dirette alla creazione o all'ampliamento delle infrastrutture di sviluppo delle fonti rinnovabili nella pianificazione locale e regionale, mobilitando gli investimenti privati e diversificando gli strumenti finanziari. Si occupa, inoltre, delle azioni di controllo dei progressi registrati nell'attuazione della strategia comunitaria e alla valutazione del suo impatto. |
| <i>Save</i> | Uso razionale dell'energia | Il programma non è rivolto a progetti infrastrutturali o strumentali, l'obiettivo è piuttosto quello di creare un ambiente favorevole alla convenienza economica degli investimenti nell'efficienza energetica. |
| <i>Thermie</i> | Innovazione tecnologica | Il programma sostiene finanziariamente la dimostrazione e l'applicazione di nuove tecnologie energetiche (per l'uso razionale dell'energia, per le fonti rinnovabili di energia e per i combustibili fossili) e aiuta la diffusione di informazione per incoraggiare l'impiego delle tecnologie di maggiore successo. |
| <i>Sinergy</i> | Cooperazione internazionale | Il programma finanzia progetti di cooperazione internazionale con paesi terzi per sviluppare, formulare e implementare le loro politiche energetiche nei campi di interesse reciproco. Le azioni finanziate sono relative al trasferimento di <i>know-how</i> sulle politiche energetiche da adottare, ad analisi e previsioni sulle questioni energetiche, all'organizzazione di seminari e conferenze e al sostegno alla cooperazione interregionale transfrontaliera. |

Con la Direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla produzione di energia elettrica, prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, l'Unione Europea e i singoli stati membri hanno riconosciuto il ruolo dell'energia da fonti rinnovabili (FER) come fondamentale per limitare le emissioni di CO₂ e per contenere i cambiamenti climatici.

La direttiva riconosce che l'utilizzo di tali fonti d'energia può contribuire anche al conseguimento degli obiettivi espressi nei precedenti documenti di politica energetica europea (sicurezza degli approvvigionamenti), come pure alla creazione di lavoro locale e coesione sociale intorno ad una maggiore sensibilità ambientale.

Tale direttiva è per cui, in certa misura, il "ponte" necessario per una normativa e una politica energetica comune in Europa nel rispetto dei vincoli del Protocollo di Kyoto e della direttiva europea sul mercato comune elettrico²².

Libro Verde una strategia europea per un'Energia Sostenibile, competitiva e sicura

Il Libro Verde rappresenta un insieme di strategie che hanno la finalità di promuovere lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili in un'ottica di sviluppo sostenibile. Grazie a questo nuovo approccio di carattere economico, ambientale e sociale, l'Unione Europea si pone in una posizione leader a livello mondiale. Le politiche da attuare riguardano l'incentivazione alle fonti pulite e sicure, oltre all'efficienza energetica come motore di sviluppo economico in termini di competitività.

²² Direttiva 1996/92/CE del 19 dicembre 1996, concernente norme comuni per il mercato dell'energia elettrica.

Comunicazione della Commissione: Piano d'Azione per la Biomassa 7/12/2005

I campi in cui verrà applicato l'uso delle biomasse come fonte saranno: produzione di energia, produzione di riscaldamento e produzione di biocarburanti per il trasporto. Nell'Unione Europea infatti, il 4% del fabbisogno energetico è attualmente soddisfatto dalla biomassa; se si sfruttasse l'intero potenziale di tale risorsa (considerando i valori sino al 2010), tale valore potrebbe più che raddoppiare (passando dalle 69 Mtep del 2003 a circa 185 Mtep nel 2010), determinando in tal modo una riduzione delle emissioni responsabili dell'effetto serra secondo un ordine di 209 milioni di tonnellate di CO₂eq all'anno.

Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo; tabella di marcia per le Energie Rinnovabili. Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile 10/1/2007

Comunicazione della Commissione al Consiglio e al parlamento europeo, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni verso un piano strategico europeo per le tecnologie energetiche 10/1/2007

Comunicazione della Commissione al Consiglio Europeo e al Parlamento Europeo una politica energetica per l'Europa 10/1/2007 e Piano d'azione dell' UE 2007-2009 del 8-9/3/2007 (20-20-20)

Il cambiamento climatico, causato da emissioni di gas serra connesse all'uso dell'energia, è ampiamente considerato "il più clamoroso fallimento del mercato che si sia mai registrato" e una grave minaccia per l'economia globale. Nel ventunesimo secolo la tecnologia dovrà svolgere un ruolo vitale per spezzare definitivamente il legame fra sviluppo economico e degrado ambientale. Questo documento consente di delineare la possibile evoluzione delle tecnologie energetiche: entro il 2020, grazie ai progressi tecnologici, sarà possibile realizzare l'obiettivo del 20% di quote di mercato per le fonti energetiche rinnovabili. Nel sistema energetico ci sarà un netto aumento delle fonti rinnovabili a basso costo e delle tecnologie pulite del carbone. Successivamente, entro il 2030 verrà effettuata la de-carbonizzazione della produzione di elettricità e di calore. A partire dal 2050 le modalità di produzione, distribuzione ed utilizzo dell'energia, avranno subito trasformazioni radicali, con un *mix* energetico globale comprendente in larga misura fonti rinnovabili. Una quota del 20% di energie rinnovabili nel *mix* energetico dell'UE, è un obiettivo generale possibile e necessario. Per conseguire quest'obiettivo, occorrerà una crescita massiccia dei tre settori delle energie rinnovabili. La produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili potrebbe aumentare, passando dall'attuale 15% a circa il 34% del consumo totale di elettricità nel 2020. L'energia eolica potrebbe contribuire con una quota del 12% all'elettricità dell'UE nel 2020. Un terzo di questa elettricità verrà prodotto probabilmente da impianti in mare. Il settore della biomassa può crescere grazie all'utilizzo nelle centrali elettriche di legno, colture energetiche e rifiuti. Per quanto riguarda le altre tecnologie nuove, ossia il fotovoltaico, l'energia solare termica e l'energia delle maree, la loro crescita registrerà un'accelerazione con il diminuire dei costi. Il costo del fotovoltaico, ad esempio, dovrebbe diminuire del 50% entro il 2020. Il contributo delle energie rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffreddamento dovrebbe più che raddoppiare rispetto alla quota attuale del 9%. Il contributo maggiore alla crescita potrebbe provenire dalla biomassa e richiedere sistemi domestici più efficienti e impianti di cogenerazione a biomassa ad alta efficienza. Il restante contributo alla crescita potrebbe essere dato dagli impianti geotermici e solari. In aggiunta a queste misure che verranno attuate dagli Stati membri, la Commissione ne adotterà altre prevalentemente con funzione di promozione, incentivazione, analisi, miglioramento, sostegno, continuando ad usare il programma "Energia intelligente per l'Europa" e a massimizzare l'utilizzo dei programmi di ricerca e di sviluppo tecnologico dell'UE. Gli Stati membri e le autorità regionali e locali devono quindi dare un importante contributo all'aumento dell'utilizzo delle energie rinnovabili.

ALLEGATO
EMISSIONI DI GAS SERRA DEI SINGOLI STATI MEMBRI A NORMA
DELL'ARTICOLO 3

| | Limiti delle emissioni di gas serra stabiliti per gli Stati membri per il 2020 rispetto ai livelli di emissioni di gas serra del 2005 per le fonti non disciplinate dalla direttiva 2003/87/CE | Emissioni di gas serra degli Stati membri nel 2020 risultanti dall'attuazione dell'articolo 3 (in milioni di tonnellate di CO ₂ equivalente) |
|-----------------|--|--|
| Belgio | -15% | 70954356 |
| Bulgaria | 20% | 35161279 |
| Repubblica ceca | 9% | 68739717 |
| Danimarca | -20% | 29868050 |
| Germania | -14% | 438917769 |
| Estonia | 11% | 8886125 |
| Irlanda | -20% | 37916451 |
| Grecia | -4% | 64052250 |
| Spagna | -10% | 219018864 |
| Francia | -14% | 354448112 |
| Italia | -13% | 305319498 |
| Cipro | -5% | 4633210 |
| Lettonia | 17% | 9386920 |
| Lituania | 15% | 18429024 |
| Lussemburgo | -20% | 8522041 |
| Ungheria | 10% | 58024562 |
| Malta | 5% | 1532621 |
| Paesi Bassi | -16% | 107302767 |
| Austria | -16% | 49842602 |
| Polonia | 14% | 216592037 |
| Portogallo | 1% | 48417146 |
| Romania | 19% | 98477458 |
| Slovenia | 4% | 12135860 |
| Slovacchia | 13% | 23553300 |
| Finlandia | -16% | 29742510 |
| Svezia | -17% | 37266379 |
| Regno Unito | -16% | 310387829 |

Figura 12. Emissioni di gas serra dei singoli stati membri.

Libro Verde sull'efficienza energetica: fare di più con meno - 22/6/2005

Il presente libro verde serve a stimolare gli aderenti all'UE, dopo che gli obiettivi posti nel 2000 con il precedente libro verde non sono stati raggiunti; questo aggiornamento individua sei settori per affrontare i problemi legati alla domanda di energia nell'UE, secondo i principi di sostenibilità competitività e sicurezza: Competitività e mercato interno dell'energia, Diversificazione del *mix* energetico, Solidarietà, Sviluppo sostenibile, Innovazione e tecnologia ed infine Politica esterna. L'idea è di creare una rete unica o comunque un'armonizzazione del mercato dell'energia elettrica e del gas, per assicurare un'accessibilità omogenea a tutti i paesi dell'Unione. Un punto fondamentale del Libro Verde riguarda gli

approcci integrati ai cambiamenti climatici; queste iniziative vanno infatti inserite nel quadro dei programmi operativi relativi al periodo 2007-2013. L'intento è dividere il conseguimento della crescita economica dall'incremento dei consumi energetici. Gli obiettivi sono legati alla riduzione delle emissioni di gas serra almeno del 15% rispetto al 1990. **Fare di più con meno** è l'obiettivo che si cerca di raggiungere anche attraverso la redazione di un Piano d'azione sull'efficienza energetica. Ci si è concentrati infine sulle nuove tecnologie e le innovazioni che potranno migliorare l'efficienza energetica, facendo riferimento al miglioramento di tecnologie già esistenti, considerando tutte le forme di produzione da fonti rinnovabili.

Direttiva 2006/32/CE del Consiglio Europeo del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CEE del Consiglio

Scopo della presente direttiva, è rafforzare il miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia sotto il profilo costi/benefici negli Stati membri. La direttiva è rivolta ai fornitori di misure di miglioramento dell'efficienza energetica, ai distributori di energia, ai gestori dei sistemi di distribuzione e alle società di vendita di energia al dettaglio. L'obiettivo è il miglioramento dell'efficienza energetica: un incremento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, risultante da cambiamenti tecnologici, comportamentali e/o economici. Piani di azione di efficienza energetica (PAEE), Efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici, Istituzione di fondi per programmi, misure, sviluppo servizi, Diagnosi energetiche efficaci e di alta qualità e quindi Certificazione.

Piano d'azione per l'efficienza energetica: concretizzare le potenzialità del 19/10/2006

Il presente piano è legato sostanzialmente al Libro Verde e ha come scopo quello di rispettare gli obiettivi UE entro il 2020, pari alla riduzione del 20% dei consumi energetici, arrivando così a risparmiare circa 100 mld con il solo miglioramento dell'efficienza; ciò significa un risparmio di circa 390 Mtep ed il raggiungimento di una produzione emissioni di CO₂ pari a 780 milioni di tonnellate. Quest'ultimo mira a modificare i comportamenti di tutti gli attori: operatori di mercato, politici e utenti perché l'efficienza energetica è un obiettivo di tutti. Il documento contiene sia le misure che il calendario di attuazione, oltre agli impatti delle misure sui vari settori produttivi. Tra le misure si possono citare i requisiti edilizi "Energy star", che puntano a una trasformazione dei canoni edilizi sul mercato europeo. Inoltre, il miglioramento delle tecnologie dovrà essere accompagnato dall'istituzione di un mercato interno di prodotti tecnologici che utilizzano energia con requisiti minimi chiari. Un'altra azione prioritaria è quella di migliorare la distribuzione di energia elettrica poiché attualmente circa il 33% viene ad essere disperso nei processi di trasformazione. Ulteriore attenzione viene posta all'efficienza dei veicoli e alla riduzione delle emissioni soprattutto dei mezzi pubblici, oltre al rinnovamento del parco auto e alla regolamentazione del traffico aereo, senza però ridurne la competitività.

Comunicazione della Commissione al Consiglio Europeo e al Parlamento Europeo una politica energetica per l'Europa 10/1/2007 e Piano d'azione dell'UE 2007-2009 del 8-9/3/2007 (20-20-20)

Conferenza internazionale sul clima, sotto l'egida delle Nazioni Unite, che darà luogo ad una politica energetica che avrà inizio alla fine del 2007 e dovrà essere completata entro il 2009, garantendo lo sviluppo di una visione comune, al fine di raggiungere l'obiettivo ultimo della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. I paesi sviluppati dovrebbero mantenere un ruolo guida, impegnandosi a ridurre collettivamente le emissioni di gas a effetto serra dell'ordine del 20-30% entro il 2020 rispetto al 1990, anche nella prospettiva di ridurre collettivamente le emissioni del 60%-80% entro il 2050 rispetto al 1990. L'UE deve impegnarsi in modo fermo e indipendente a realizzare una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, di almeno il 20% entro il 2020 rispetto al 1990 (con un contemporaneo aumento del 20% dell'efficienza energetica). Il Consiglio europeo invita la Commissione a riesaminare in tempo utile il sistema UE di scambio di quote di emissioni, al fine di accrescere la trasparenza e di rafforzare ed estendere il campo di applicazione del sistema.

2002/51/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio del 19/7/2002 sulla riduzione del livello delle emissioni inquinanti dei veicoli a motore a 2 o 3 ruote

La direttiva 97/24/CE mira alla riduzione del livello delle emissioni inquinanti dei veicoli a motore a due o a tre ruote abbassando i valori limite di tali emissioni. L'obiettivo dell'azione proposta, non può essere sufficientemente realizzato dagli Stati membri e può dunque, essere realizzato meglio a livello comunitario. La percentuale di ossidi di azoto emessi dai motocicli sul totale delle emissioni prodotte dai trasporti stradali è marginale. Gli Stati membri si devono conformare entro l'1 aprile 2003. È opportuno introdurre dal 1 gennaio 2006, un controllo della conformità dei veicoli a motore a due o a tre ruote in circolazione, che non vengano utilizzati dispositivi di disattivazione o altri meccanismi di neutralizzazione. Dal 1 luglio 2004 gli Stati membri cessano di considerare validi i certificati di conformità norma della direttiva 92/ 61/CEE. Gli Stati membri possono prevedere incentivi fiscali soltanto per i veicoli a motore conformi alla direttiva 97/24/CE. È necessario fissare, a partire dal 2006, una fase successiva di valori limite vincolanti comprendente ulteriori diminuzioni significative rispetto ai valori limite del 2003.

2003/30/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio dell'8 maggio 2003 sulla programmazione dell'uso dei biocarburanti o di carburanti rinnovabili nei trasporti

La direttiva promuove la diminuzione della tendenza dal petrolio per autotrazione (98% dei consumi totali) attraverso l'utilizzo di biocombustibili (bioetanolo, biodiesel, biogas, biometanolo, bio-ETBE, bio-MTBE) ricavati da biomasse.

2005/02/83 Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio relativa alla promozione dei veicoli puliti nel trasporto stradale

La presente direttiva ha la finalità di prevedere la progressiva sostituzione dei veicoli di trasporto pubblico locale con mezzi più ecologici a basse emissioni di CO₂ e a basso consumo.

Comunicazione della Commissione strategia dell'UE per i biocarburanti 8/2/2006

La presente comunicazione ha la finalità di promuovere e di incentivare la produzione di biocombustibili (soprattutto nei paesi in via di sviluppo) che siano a vantaggio dei produttori e, al tempo stesso, non comportino danni permanenti all'ambiente. Per quanto riguarda lo sviluppo nel consumo dei biocarburanti la presente comunicazione si rifà alle direttive precedenti (5,75% al 2010).

Libro Bianco "La politica Europea dei trasporti fino al 2010"

Il libro bianco fa un'analisi del sistema dei trasporti europeo e i relativi volumi di traffico. Consiglia agli stati membri di incentivare mezzi di trasporto più sostenibili anche tassando sistemi di trasporto ambientalmente impattanti. Prevede un sistema di trasporto che sfrutta anche la navigazione (autostrade del mare) e il coordinamento per l'attuazione di interventi ricadenti nella rete TEN.

Libro Verde "Verso una nuova cultura della mobilità urbana 25/9/2007

Per un traffico più scorrevole: promuove gli spostamenti a piedi e in bicicletta, l'uso di *car-sharing* e *car-pooling*, l'uso di mezzi pubblici, la moltiplicazione delle aree di parcheggio gratuite, la distinzione tra trasporto e lunga percorrenza e breve distanza, il trasporto merci dovrebbe essere sottoposto all'attenzione degli enti locali.

Per una città più pulita: riduzione del 20% entro il 2020 dei gas serra impegnando tutte le fonti, riduzione del rumore e sistemi puliti di trasporto pubblico.

Per un trasporto urbano accessibile: collegamenti efficienti tra le reti urbane, facilitare il cambio modale tra trasporti, più interporti e snodi, trasporti più flessibili e alla portata di tutti, taxi puliti e dotati di STI, personale qualificato.

Per un trasporto urbano sicuro: buone infrastrutture, agenti di pubblica sicurezza, campagne educative per l'educazione al volante, antiterrorismo, limitazioni d'accesso a camion.

Per una nuova cultura della mobilità urbana: consolidare le reti esistenti e incentivare la creazione di nuove reti, sensibilizzazione alla mobilità urbana sostenibile, costituzione di un osservatorio.

Risorse finanziarie: investimenti nelle infrastrutture e nei poli di scambio, manutenzione e funzionamento delle reti, rinnovo e revisione del materiale, sensibilizzazione del pubblico, campagne di comunicazione: i fabbisogni finanziari sono molteplici e ingenti. Essi sono per lo più a carico degli enti locali. È opportuno estendere il campo di applicazione della direttiva "eurobollo" alla realtà urbana.

19/12/2007 Proposta di regolamento Parlamento Europeo e del consiglio che definisce livelli di prestazioni in materia di emissioni delle autovetture nuove nell'ambito dell'approccio comunitario integrato e finalizzato a ridurre le emissioni di CO2 nei veicoli leggeri

La proposta di regolamento del parlamento europeo obbliga direttamente le industrie automobilistiche degli stati membri a produrre automobili con un rapporto massa/emissioni entro i limiti stabiliti. Le emissioni del parco veicoli medio deve essere per il 2012 inferiore al 120grCO2/Km e per il 2020 di 95grCO2/km.

Direttiva 2002/91/CE, sul rendimento energetico nell'edilizia

Gli Stati membri devono far rispettare requisiti minimi di efficienza energetica per gli edifici di nuova costruzione e per quelli già esistenti, provvedere alla certificazione del rendimento energetico nell'edilizia e imporre il controllo periodico delle caldaie e degli impianti di condizionamento.

Direttiva 2003/87/CE del parlamento europeo e del consiglio del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella comunità e che modifica la direttiva 96/61/ce del consiglio

Istituisce un sistema di scambio di quote di emissioni (mercato ETS) all'interno della UE relativamente alle attività produttive aventi emissioni di CO2 superiori a valori assegnati. Attraverso i piani di assegnazione delle quote nazionali, ogni stato dovrà mettere all'asta entro dei limiti temporali le quote alle quali dovranno corrispondere un costo €/ton. Con questi proventi gli stati possono finanziare progetti di riduzione delle emissioni CO2.

2004/08/CE direttiva del parlamento europeo e del consiglio sulla promozione della cogenerazione

Raccomanda ai paesi membri misure volte alla promozione e incentivazione della cogenerazione; la programmazione dei controlli sul suo potenziale e sulla sua penetrazione.

Poznan 12/12/2008 energia e cambiamenti climatici

Con la conferenza di Poznan sia la % di quote di emissione sia i limiti temporali sono stati attenuati e posticipati in modo da non ledere la competitività delle aziende al di fuori dell'UE.

1.2.Introduzione alla normativa italiana

La normativa italiana fornisce buoni strumenti per avviare un processo di diffusione dell'uso razionale dell'energia e consente di avere ottimi *feed-back* sia in campo ambientale che in campo occupazionale.

Da un punto di vista legislativo la voce uso razionale dell'energia si può considerare come una vera e propria fonte energetica. Le norme in materia fanno riferimento principalmente alle leggi n. 9 del 9 gennaio 1991 e n. 10 sempre del 9 gennaio 1991.

La **Legge n. 9 del 1991** introduce una parziale liberalizzazione del mercato della produzione dell'energia, consentendo agli autoproduttori l'adozione di soluzioni tecnologiche a forte risparmio energetico, quali, ad esempio, la cogenerazione, in numerosi processi produttivi. Questi risparmi di energia si traducono direttamente in risparmi economici, in quanto consentono di mantenere inalterata la produzione di energia riducendo le importazioni.

Una novità importante introdotta, invece, dalla **Legge n. 10 del '91**, è la possibilità di non ricorrere più all'unanimità nelle assemblee condominiali per decidere gli interventi volti a contenere i consumi energetici nelle parti comuni dell'immobile. La possibilità di prendere decisioni a maggioranza può dare un valido contributo alla razionalizzazione energetica degli edifici, anche se manca ancora una diffusione capillare d'informazione in merito ai possibili risparmi energetici, indispensabile in particolare per incoraggiare gli investimenti iniziali. Per quanto riguarda gli edifici condominiali, bisognerà sollecitare gli amministratori a proporre iniziative in materia energetica, che seguano una reale valutazione costi-benefici di medio periodo.

Un utile stimolo all'investimento in campo energetico proviene dai contributi previsti dalla Legge 10/91. Questi incentivi hanno due caratteristiche:

- sono in conto capitale, perché sono mirati ad aiutare il soggetto a sostenere i costi fissi iniziali dell'investimento;
- sono inversamente proporzionali all'efficienza tecnologica.

Questo secondo aspetto può avere aspetti contrastanti, in quanto se da un lato rappresenta uno stimolo all'utilizzo di tecnologie innovative non ancora competitive (ad es. il fotovoltaico che riceve contributi fino all'80%), d'altra parte rischia di tramutarsi in assistenza all'arretratezza tecnologica, dando un sostegno minore a quelle soluzioni che consentono già alti standard di efficienza energetica.

L'entrata a pieno regime, infine, del **DPR 412 del 1993** permetterà di creare numerosi posti di lavoro legati alla manutenzione energetica degli edifici presenti sul territorio. Questo incremento di occupazione sarebbe, per di più, finanziato direttamente dai proprietari degli immobili, che ricoprirebbero a loro volta i costi di manutenzione grazie ai risparmi che lo stato di efficienza dell'impianto di riscaldamento consente di ottenere. A questi vantaggi di tipo economico, devono essere associati i vantaggi di tipo ambientale in termini di qualità dell'aria.

In relazione agli accordi internazionali e comunitari, con la L. n.415 del 10 novembre 1997, il Presidente della Repubblica ha ratificato il **Trattato sulla Carta Europea dell'Energia**, adottata nel documento conclusivo della Conferenza Europea dell'Aja del 16/17 dicembre 1991. Il Trattato istituisce un quadro giuridico per la promozione della cooperazione a lungo termine nel settore dell'energia, basata sulla complementarità e vantaggi reciproci, in conformità con gli obiettivi e i principi della Carta²³. Gli obiettivi sono di catalizzare la crescita economica mediante misure per liberalizzare l'investimento e gli scambi nel settore dell'energia.

²³ L'obiettivo prioritario della Carta europea dell'energia è quello di accrescere la sicurezza e ridurre al minimo i problemi dell'ambiente, a seguito di una massimizzazione dell'efficienza nella produzione, conversione, distribuzione e impiego dell'energia.

L'entrata in vigore del Trattato sulla Carta dell'energia dovrebbe rafforzare la sicurezza degli investimenti provenienti dall'Unione Europea, nei paesi produttori esterni all'Unione e dell'approvvigionamento energetico proveniente da tali paesi.

Il **decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79**, recante l'attuazione della direttiva 96/92/CE, relativo alla liberalizzazione del mercato italiano, prevede la separazione dell'ENEL in almeno cinque società, che si occuperanno rispettivamente:

- della gestione e manutenzione della rete;
- della produzione elettrica e quindi della gestione delle centrali;
- della distribuzione e della gestione delle reti locali;
- della vendita ai consumatori finali;
- della dismissione definitiva del nucleare.

Il decreto prevede che, entro il 2003, nessun soggetto potrà produrre o importare la metà dell'energia elettrica totale prodotta o importata in Italia. A tal fine l'ENEL dovrà cedere almeno 15mila MW della propria capacità produttiva. La liberalizzazione del mercato ha avuto realizzazione in tre fasi:

1 aprile 1999. A partire da questa data, ha potuto accedere al mercato libero ogni cliente che nel 1998 avesse consumato più di 30 milioni di kilowattora; sono rientrati in questa categoria anche i raggruppamenti di clienti, residenti nello stesso comune o in comuni contigui, che abbiano consumato insieme 30 milioni di kilowattora e almeno 2 milioni di kilowattora ciascuno.

1 gennaio 2000. Ogni cliente che nel 1999 avesse consumato più di 20 milioni di kilowattora ha potuto acquistare sul mercato libero; analogamente ne hanno avuto accesso anche i raggruppamenti di consumatori che, nello stesso comune o in comuni contigui, avessero consumato più di 20 milioni di kilowattora insieme e almeno un milione di kilowattora ciascuno.

1 gennaio 2002. Ogni cliente finale che nel 2001 avesse consumato più di 9 milioni di kilowattora ha avuto accesso al mercato libero e il beneficio è stato esteso anche ai raggruppamenti di consumatori che, nello stesso comune o in comuni contigui, avessero consumato più di 9 milioni di kilowattora insieme e almeno un milione di kilowattora ciascuno.

1.3. Il piano energetico nazionale

Il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato il 10 agosto 1988, si è ispirato ai criteri di:

- promozione dell'uso razionale dell'energia e del risparmio energetico,
- adozione di norme per gli autoproduttori,
- sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile.

Questi tre obiettivi sono finalizzati a limitare la dipendenza energetica dell'Italia dagli altri Paesi, attualmente maggiore dell'80%. Il consumo di energia elettrica è soddisfatto per lo più dalle importazioni, in particolare dalla Francia e dalla Svizzera.

Per il 2000, il PEN ha fissato l'obiettivo di aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili del 44%, con una ripartizione interna di questo mercato suddiviso in 300 MW di energia eolica e 75 MW di energia fotovoltaica. In più

ha stabilito che tutte le Regioni devono adottare Piani d'Azione per l'utilizzo e la promozione di energie rinnovabili sul proprio territorio.

Tale Piano è stato implementato dal Piano Nazionale di riduzione dei gas serra elaborato nel 2002 dal Ministero dell'Ambiente (si veda paragrafo 2.3.4).

1.3.1. Legge n.9 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.

L'aspetto più significativo introdotto dalla Legge n.9/91 è una parziale liberalizzazione della produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate, che per diventare operativa deve solo essere comunicata. La produzione da fonti convenzionali, invece, rimane vincolata all'autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (MICA).

L'**art.20**, modificando la legge n.1643 del 6 dicembre 1962, consente alle imprese di produrre energia elettrica per autoconsumo o per la cessione all'Enel. L'impresa autoproduttrice, se costituita in forma societaria, può produrre anche per uso delle società controllate o della società controllante. Questo principio attenua solo in parte il monopolio dell'Enel, perché vincola la cessione delle eccedenze energetiche all'Enel stessa. Tali eccedenze vengono ritirate a un prezzo definito dal Comitato Interministeriale dei Prezzi (CIP) e calcolato in base al criterio dei costi evitati, cioè i costi che l'Enel avrebbe dovuto sostenere per produrre in proprio l'energia elettrica che acquista. In questo modo si cerca di fornire benefici economici a quei soggetti che, senza ridurre la propria capacità produttiva, adottano tecnologie che riducono i consumi energetici.

L'**art. 22** introduce incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti di energia rinnovabili o assimilate²⁴ e in particolare da impianti combinati di energia e calore. I prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell'Enel, al vettoriamento ed i parametri relativi allo scambio vengono fissati dal Comitato Interministeriale Prezzi (CIP), il quale dovrà assicurare prezzi e parametri incentivanti. Gli impianti con potenza non superiore ai 20 KW "vengono esclusi dal pagamento dell'imposta e dalla categoria di officina elettrica, in caso di funzionamento in servizio separato rispetto alla rete pubblica".

Nel 1992, con il provvedimento n. 6, il CIP ha fissato in 8 anni dall'entrata in funzione dell'impianto, il termine per la concessione degli incentivi; allo scadere di questo periodo il prezzo di cessione rientra nei criteri del costo evitato. Sempre nello stesso provvedimento il CIP ha stabilito la condizione di efficienza energetica per l'assimilabilità alle fonti rinnovabili calcolata con un indice energetico che premia le soluzioni a più alto rendimento elettrico.

La legge n.9/91 prevede, inoltre, una **convenzione tipo** con l'ENEL, approvata dal Ministero dell'Industria con proprio decreto il 25 settembre 1992, che regoli la cessione, lo scambio, la produzione per conto terzi e il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti rinnovabili o assimilate. Tale convenzione deve stabilire,

²⁴ Sono considerate fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali. Sono considerate altresì fonti di energia assimilate alle fonti rinnovabili di energia: la cogenerazione, intesa come produzione combinata di energia elettrica o meccanica e di calore, il calore recuperabile nei fumi di scarico e da impianti termici, da impianti elettrici e da processi industriali, nonché le altre forme di energia recuperabile in processi, in impianti e in prodotti ivi compresi i risparmi conseguibili nella climatizzazione e nell'illuminazione degli edifici con interventi sull'involucro edilizio e sugli impianti.

tra l'altro, che la tensione di riconsegna dell'energia sulla rete ENEL deve essere superiore a 1 kiloVolt indipendentemente dai vincoli tecnici o da eventuali problemi di sicurezza. Questa condizione limita gli incentivi per quegli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili o assimilate al servizio di edifici civili che lavorano a bassa tensione e che quindi dovrebbero installare una cabina di trasformazione, i cui costi non giustificano l'investimento.

L'**art. 23** è dedicato alla circolazione dell'energia elettrica prodotta da impianti che usano fonti rinnovabili e assimilate. "All'interno di consorzi e società consortili fra imprese e fra dette imprese, consorzi per le aree e i nuclei di sviluppo industriale (...) aziende speciali degli enti locali e a società concessionarie di pubblici servizi dagli stessi assunti" (comma 1), l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e assimilate può circolare liberamente. Qualora il calore prodotto in cogenerazione sia ceduto a reti pubbliche di riscaldamento, le relative convenzioni devono essere stipulate sulla base di una convenzione tipo approvata dal Ministero dell'Industria e i prezzi massimi del calore prodotto in cogenerazione sono determinati dal CIP, tenendo conto dei costi del combustibile, del tipo e delle caratteristiche delle utenze.

1.3.2. Legge n. 10 del 9 gennaio 1991

Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Il **Titolo I** della Legge reca norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti di energia. In particolare all'**art. 5** prescrive che le Regioni e le Province autonome predispongano, d'intesa con l'ENEA, i piani energetici regionali o provinciali relativi all'uso di fonti rinnovabili di energia. I piani devono contenere:

- il bilancio energetico;
- l'individuazione dei bacini energetici territoriali, ovverosia quei bacini che costituiscono, per caratteristiche, dimensioni, esigenze dell'utenza, disponibilità di fonti rinnovabili, risparmio energetico realizzabile e preesistenza di altri vettori energetici, le aree più idonee ai fini della fattibilità degli interventi di uso razionale dell'energia e di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia;
- la destinazione delle risorse finanziarie, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata, per gli interventi di risparmio energetico;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità d'intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici.

I piani regionali sono supportati da specifici piani energetici comunali realizzati dai Comuni con popolazione superiore a cinquantamila abitanti, inseriti nei rispettivi piani regolatori generali.

Le Regioni e gli enti locali delegati hanno il compito di concedere **contributi in conto capitale** a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia (art. 8) e del contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario (art.10) e nel settore agricolo (art.13).

Nel *settore edilizio* i contributi previsti per la climatizzazione e l'illuminazione degli ambienti, per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria nelle abitazioni adibite a usi diversi²⁵ possono essere stanziati nella misura minima

²⁵ La Legge cita: "ad uso civile, industriale, commerciale, artigianale, agricolo, turistico e sportivo".

del 20% e nella misura massima del 40% della spesa di investimento ammissibile documentata per ciascuno dei seguenti interventi:

- coibentazione degli edifici esistenti se consente un risparmio non inferiore al 20%;
- installazione di nuovi generatori di calore ad alto rendimento, se consentono un rendimento, misurato con metodo diretto, non inferiore al 90% sia negli edifici di nuova costruzione sia in quelli esistenti;
- installazione di pompe di calore per il riscaldamento ambientale o di acqua sanitaria o di impianti di utilizzo di fonti rinnovabili, se consentono la copertura di almeno del 30% del fabbisogno termico dell'impianto in cui è effettuato l'intervento;
- installazione di apparecchiature per la produzione combinata di energia elettrica e di calore;
- installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, in questo caso il contributo può essere elevato all'80%;
- installazione di sistemi di controllo integrati e di contabilizzazione differenziata di consumi di calore, se consentono di ridurre i consumi di energia e di migliorare le condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo di energia a parità di servizio reso e di qualità della vita;
- trasformazione di impianti centralizzati di riscaldamento in impianti unifamiliari a gas per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria dotati di sistema automatico di regolazione della temperatura, inseriti in edifici composti da più unità immobiliari, con determinazione dei consumi per le singole unità immobiliari;
- installazione di sistemi di illuminazione ad alto rendimento anche nelle aree esterne.

Nei settori *industriale, artigianale e terziario*, per il contenimento dei consumi energetici, l'art. 10 prevede la concessione di contributi in conto capitale fino al 30% della spesa ammissibile preventivata per realizzare o modificare impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici che consentano risparmio energetico attraverso:

- l'utilizzo di fonti alternative di energia;
- un miglior rendimento degli impianti;
- la sostituzione di idrocarburi con altri combustibili.

Nel settore *agricolo*, come incentivo alla produzione di energia da fonti rinnovabili di energia l'art.13 prevede la concessione di contributi in conto capitale nella misura massima del 55% per la realizzazione di impianti con potenza fino a dieci MW termici o fino a tre MW elettrici per la produzione di energia termica, elettrica e meccanica da fonti rinnovabili di energia. Il contributo è elevabile al 65% per le cooperative.

I soggetti operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti per accedere ai contributi devono nominare un tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia. Questi responsabili sono tenuti ad individuare le azioni, gli interventi e le procedure per promuovere l'uso razionale dell'energia e predisporre bilanci e dati energetici relativi alle proprie strutture e imprese. Questi dati devono essere comunicati (se richiesti) al MICA per la concessione dei contributi (art. 19).

Il **Titolo II** concerne norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici condominiali. A tal fine gli edifici pubblici e privati devono essere progettati e messi in opera in modo tale da contenere al massimo, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica. Nell'**art. 26**, in deroga agli articoli 1120 e 1136 del codice civile, si introduce il principio della decisione a maggioranza nell'assemblea di condominio per le innovazioni relative all'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato. Sempre allo stesso articolo si stabilisce che gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare. Un ruolo prioritario per la diffusione delle fonti rinnovabili di energia o assimilate è affidato alla Pubblica Amministrazione,

poiché è tenuta a soddisfare il fabbisogno energetico degli edifici di cui è proprietaria ricorrendo alle fonti menzionate, salvo impedimenti di natura tecnica o economica.

L'**art. 30** relativo alla certificazione energetica degli edifici, in mancanza dei decreti applicativi che il MICA, Ministero dei Lavori Pubblici e l'ENEA avrebbero dovuto emanare, è rimasto inapplicato. Il certificato energetico in caso di compravendita e locazione dovrebbe essere comunque portato a conoscenza dell'acquirente o del locatario dell'intero immobile o della singola unità immobiliare. L'attestato relativo alla certificazione energetica ha una validità temporanea di cinque anni.

1.3.3. Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192

Il presente decreto stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.

Il presente decreto disciplina in particolare:

- la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche integrate degli edifici;
- l'applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici;
- i criteri generali per la certificazione energetica degli edifici;
- le ispezioni periodiche degli impianti di climatizzazione;
- i criteri per garantire la qualificazione e l'indipendenza degli esperti incaricati della certificazione energetica e delle ispezioni degli impianti;
- la raccolta delle informazioni e delle esperienze, delle elaborazioni e degli studi necessari all'orientamento della politica energetica del settore;
- la promozione dell'uso razionale dell'energia anche attraverso l'informazione e la sensibilizzazione degli utenti finali, la formazione e l'aggiornamento degli operatori del settore.

Ai fini di cui sopra, lo Stato, le regioni e le province autonome, avvalendosi di meccanismi di raccordo e cooperazione, predispongono programmi, interventi e strumenti volti, nel rispetto dei principi di semplificazione e di coerenza normativa, alla:

- attuazione omogenea e coordinata delle presenti norme;
- sorveglianza dell'attuazione delle norme, anche attraverso la raccolta e l'elaborazione di informazioni e di dati;
- realizzazione di studi che consentano adeguamenti legislativi nel rispetto delle esigenze dei cittadini e dello sviluppo del mercato;
- promozione dell'uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili, anche attraverso la sensibilizzazione e l'informazione degli utenti finali.

1.3.4. D.M. 25 settembre 1992 - Convenzione tipo

Il MICA, in accordo con quanto stabilito all'art. 22, comma 4, della legge n. 9 del 1991, dispone che la cessione, lo scambio, il vettoriamento e la produzione per conto dell'ENEL dell'energia elettrica prodotta dagli impianti che utilizzano fonti di energia considerate rinnovabili o assimilate vengano regolati da un'apposita convenzione tipo.

La convenzione tipo tiene conto del necessario coordinamento dei programmi realizzativi nel settore elettrico nei diversi ambiti territoriali, in vista del conseguimento dei seguenti fini di interesse generale:

- “la pianificazione delle iniziative programmate nel settore elettrico, secondo un rapporto di equilibrio, anche in termini temporali, tra l'entità dei nuovi apporti di energia, il loro inserimento nella gestione coordinata di un parco di generazione idro-termoelettrica e l'andamento dei fabbisogni nelle diverse aree del territorio”;
- “l'adempimento, da parte dell'ENEL S.p.A., di tutti gli impegni connessi alla responsabilità e sicurezza del servizio elettrico nazionale e la conseguente realizzazione, a tali fini, dei programmi di costruzione di nuovi impianti approvati secondo la normativa vigente, anche in vista delle esigenze di diversificazione delle fonti di energia e di sicurezza nell'approvvigionamento dei combustibili”.

La Convenzione è, inoltre, regolata secondo una graduatoria di priorità che tiene conto:

- delle fonti utilizzate;
- della dimensione del risparmio energetico atteso;
- dei vantaggi realizzabili in termini di protezione dell'ambiente.

In base a queste esigenze, la graduazione delle priorità, una volta accertata la fattibilità dell'iniziativa, deve essere definita in funzione:

- della tipologia della fonte utilizzata e dei valori di rendimento attesi dai **nuovi impianti**²⁶;
- della **localizzazione** delle iniziative in rapporto sia alla necessità di copertura dei fabbisogni nel territorio, sia alla struttura ed alle esigenze di esercizio del sistema di produzione e trasporto esistente²⁷.

La graduatoria viene aggiornata ogni 6 mesi dall'ENEL e viene consegnata al MICA con una relazione afferente i motivi delle scelte operate.

La **convenzione definitiva** stabilisce il programma di utilizzo e la durata della cessione dell'energia elettrica, destinata in tutto o in parte all'ENEL, per gli impianti di tipo a). Per gli impianti di tipo b), con cessione delle eccedenze, il ritiro dell'energia da parte dell'ENEL è subordinata alle possibilità tecniche ed alle esigenze di coordinamento dell'esercizio della rete elettrica.

Le convenzioni che hanno per oggetto la cessione di energia di nuova produzione²⁸ di energia elettrica da fonti rinnovabili o assimilate devono, però, essere precedute da una **convenzione preliminare**, necessaria per la

²⁶ In merito alla tipologia della fonte impiegata sono assegnate priorità, in ordine decrescente, alle seguenti categorie di impianti: impianti che utilizzano fonti rinnovabili propriamente dette; impianti alimentati da fonti assimilate con potenza elettrica fino a 10.000 kW; impianti atti ad utilizzare carbone o gas prodotti dalla massificazione di qualunque combustibile o residuo; impianti destinati esclusivamente a funzionamenti in emergenza; impianti maggiori di 10.000 kW, che utilizzano combustibili di processo o residui non altrimenti utilizzabili, sia per ragioni tecniche che economiche, con impiego di combustibili fossili nella quantità strettamente indispensabile all'utilizzo degli stessi combustibili di processo o residui; impianti che utilizzano fonti fossili esclusivamente da giacimenti minori isolati; altri impianti, maggiori di 10.000 kW, ordinati in funzione dell'indice energetico, di cui al provvedimento CIP n. 6 del 1992, titolo I, e successive modificazioni.

²⁷ Per quanto riguarda la localizzazione dell'iniziativa, è assegnata una maggiorazione del 10% all'indice energetico, quando gli impianti vengono ubicati in Regioni aventi un deficit della produzione elettrica netta destinata al consumo, rispetto all'energia elettrica richiesta, superiore al 50%. In ciascuna Regione tale maggiorazione verrà concessa a partire dagli impianti avente il maggiore valore dell'indice energetico e sarà applicata nei limiti necessari a ridurre il suddetto deficit al 50%.

²⁸ Sia tramite nuovi impianti che tramite il potenziamento di impianti esistenti.

concessione della convenzione definitiva. Da tale convenzione preliminare sono esenti gli impianti inclusi nelle convenzioni-quadro stipulate dall'ENEL prima dell'entrata in vigore della L. 9/91.

Per la concessione della convenzione preliminare deve essere consegnata una relazione contenente le seguenti indicazioni:

- caratteristiche tecniche generali dell'impianto, con dettagliati riferimenti alla tipologia, alla quantità e qualità della produzione, al programma di utilizzo dell'impianto, alla fonte primaria utilizzata ed alla sua disponibilità;
- ubicazione del nuovo impianto;
- quota della produzione destinata all'ENEL S.p.A. e tipologia del processo produttivo cui sarà destinata la quota di autoconsumo;
- data della prevista entrata in servizio dell'impianto;
- stato delle procedure autorizzative anche in relazione ad eventuali vincoli, prescrizioni o indirizzi derivanti dalla pianificazione energetica territoriale ai sensi dell'art. 5 della legge n. 10 del 1991;
- stato delle procedure relative all'eventuale domanda di ammissione ai contributi previsti dalla legge n. 10 del 1991.

La verifica delle condizioni prescritte ai fini delle convenzioni preliminari è definita dall'ENEL S.p.A. e dai proponenti con scadenza semestrale (30 giugno e 31 dicembre di ciascun anno solare). L'ENEL accetta le proposte in base alla graduatoria di priorità, all'ammissibilità giuridica, alla compatibilità tecnica con il parco di generazione e con la rete nazionale e alle linee stabilite dalla programmazione di sviluppo degli impianti di produzione e trasmissione.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio** degli impianti la convenzione mira a stabilire reciproche garanzie volte a coordinare le singole esigenze con l'esercizio dell'intero parco di generazione. Per gli impianti che destinano in tutto o in parte la loro produzione energetica all'ENEL c'è l'impegno reciproco a fornire e ritirare l'energia fino alla scadenza della convenzione. Il coordinamento dell'apporto del produttore con l'esercizio del sistema elettrico nazionale spetta all'ENEL e deve sottostare a due criteri distinti in funzione della tipologia dell'impianto.

Per gli impianti di categoria a), b) e c) è posto il vincolo dei necessari livelli di sicurezza nella gestione del sistema di produzione e trasporto. Gli impianti a) e b) con potenza superiore a 10 MW e gli impianti di categoria c) devono presentare il programma di produzione settimanale.

Per gli impianti di categoria d), l'ENEL ha la facoltà di ridurre il ritiro, che, se supera il limite concordato di indisponibilità, deve essere indennizzato in base al prezzo di cessione stabilito dal CIP 6/92 al netto del costo evitato di produzione. L'ENEL, che stabilisce il programma settimanale di produzione, non può richiedere più di 25 fermate l'anno.

1.3.5.I certificati verdi

Il Decreto Legislativo n. 79 del 16 marzo 1999 ("Decreto Bersani") ha introdotto un nuovo sistema di incentivi per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili che è diventato operativo dal gennaio 2002. Il sistema di incentivi garantiti differenziati per tecnologia, il CIP6/92, è stato quindi sostituito da uno basato sulla creazione di un mercato di certificati verdi (CV) la cui domanda è garantita dall'obbligo, per produttori termoelettrici e gli importatori di elettricità, ad immettere in rete elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili per un quantitativo pari al 2% della elettricità prodotta o importata nell'anno precedente, con una franchigia di 100 GWh.

Gli operatori del suddetto mercato sono:

- i produttori e gli importatori obbligati a soddisfare l'obbligo del 2%,
- i produttori di energia da fonti rinnovabili,

- il GRTN (Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale),
- il GME (Gestore del Mercato Elettrico).

I produttori di energia da fonti rinnovabili, da impianti entrati in esercizio o ripotenziati dopo il 1 aprile 1999, hanno il diritto a ricevere i CV per gli otto anni successivi al periodo di avviamento e collaudo. L'obbligo può infatti essere rispettato solo con la produzione proveniente da impianti a fonti energetiche rinnovabili *“entrati in esercizio o ripotenziati, limitatamente alla potenzialità aggiuntiva, in data successiva a quella di entrata in vigore del decreto medesimo”* (art. 11, comma 1) e può essere assolto anche *“acquistando l'equivalente quota o i relativi diritti (“certificati verdi”) da altri produttori, purché questi immettano l'energia da fonti rinnovabili nel sistema elettrico nazionale”*.

Per poter accedere a tale diritto, gli impianti in oggetto devono avere ottenuto la “qualifica” dopo aver presentato apposita domanda di riconoscimento al GRTN.

Il GRTN è titolare dei certificati verdi per la quota di elettricità prodotta da impianti da fonti rinnovabili entrati in funzione dopo il 1 aprile 1999, inclusi nelle graduatorie previste dal DM 25.9.92 e accettati dall'ENEL per godere delle condizioni previste dal provvedimento CIP6/92. Esso ha la facoltà di acquistare, ma soprattutto di vendere anche “allo scoperto”, CV senza limiti prefissati con l'obbligo di compensare su base triennale le eventuali emissioni di diritti in assenza di disponibilità. Il prezzo cui il GRTN ha l'obbligo di vendere i certificati verdi è pari alla media del costo di acquisto dell'elettricità da fonti energetiche rinnovabili acquistata a condizioni CIP6, dedotti i ricavi per la cessione di energia.

Il GRTN entra anche nella transazione dei CV. Essi possono essere venduti o acquistati mediante *contratti bilaterali* tra i soggetti detentori dei CV ed i produttori ed importatori soggetti all'obbligo oppure nella sede organizzata dal Gestore del Mercato Elettrico (*Borsa Elettrica*) alla quale sono ammessi anche altri soggetti, fra i quali i clienti grossisti e le formazioni associative. Nel primo caso le transazioni di acquisto o vendita sono registrate dagli operatori, in via informatica, direttamente al Gestore. Nel secondo caso il Gestore del Mercato Elettrico verifica la titolarità dei CV offerti sul mercato accedendo ai registri dei conti proprietà dei CV, gestiti dal GRTN. Le transazioni eseguite nel mercato dei CV organizzato dal GME sono comunicate al GRTN, che, a sua volta, effettua l'aggiornamento dei conti proprietà.

I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo devono trasmettere al GRTN, entro il 31 marzo di ciascun anno, a partire dal 2002, un'autocertificazione che attesta le proprie importazioni e produzioni da fonti convenzionali dell'anno precedente. Dal 2003, entro il 31 marzo, trasmetteranno al GRTN i CV necessari per soddisfare il proprio obbligo di immissione.

Ogni anno il GRTN pubblicherà un bollettino informativo con l'elenco degli impianti da fonti rinnovabili qualificati, con dati statistici aggregati riguardanti gli impianti stessi e la produzione energetica effettiva.

1.3.6.DPR 26 agosto 1993, n.412 e DPR 21 dicembre 1999, n. 551

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4²⁹, della Legge 9 gennaio 1991, n.10.

²⁹ “[...] sono emanate norme per il contenimento dei consumi di energia, riguardanti in particolare progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici, e i seguenti aspetti: determinazione delle zone climatiche; durata giornaliera di attivazione nonché periodi di accensione degli impianti termici; temperatura massima dell'aria negli ambienti degli edifici durante il

Per valutare l'efficienza degli impianti termici, il **DPR 412/93** (come modificato dal DPR 551/99):

- suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche³⁰ in funzione dei gradi e del giorno, indipendentemente dall'ubicazione geografica;
- stabilisce per ogni zona climatica la durata giornaliera di attivazione ed il periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento³¹;
- classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso³²;
- stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita³³;
- stabilisce che gli impianti termici nuovi o ristrutturati devono garantire un rendimento stagionale medio che va calcolato in base alla potenza termica del generatore;
- stabilisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda.

funzionamento degli impianti termici; rete di distribuzione e adeguamento delle infrastrutture di trasporto, di ricezione e di stoccaggio delle fonti di energia al fine di favorire l'utilizzazione da parte degli operatori pubblici e privati [...]”.

³⁰ Le zone climatiche sono così ripartite:

Zona A: Comuni che presentano un numero di gradi giorno non superiore a 600;

Zona B: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 600 e non superiore a 900;

Zona C: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 900 e non superiore a 1.400;

Zona D: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 1.400 e non superiore a 2.100;

Zona E: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000;

Zona F: Comuni che presentano un numero di gradi giorno maggiore di 3.000.

³¹ Zona A: ore 6 giornaliere dal 1° dicembre al 15 marzo;

Zona B: ore 8 giornaliere dal 1° dicembre al 31 marzo;

Zona C: ore 10 giornaliere dal 15 novembre al 31 marzo;

Zona D: ore 12 giornaliere dal 1° novembre al 15 aprile;

Zona E: ore 14 giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile;

Zona F: nessuna limitazione.

Al di fuori di tali periodi gli impianti termici possono essere attivati solo in presenza di situazioni climatiche che ne giustificano l'esercizio e comunque con una durata giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime.

³² Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme; abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili; edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico.

E.3 Edifici adibiti ad ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero e cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza e il recupero dei tossicodipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici.

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili: quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi; mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto; bar, ristoranti, sale da ballo.

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni.

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili; palestre e assimilabili; servizi di supporto alle attività sportive.

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

³³ La temperatura massima interna consentita è di:

18°C + 2°C di tolleranza per gli edifici rientranti nella categoria E.8;

20°C + 2°C di tolleranza per gli edifici rientranti nelle categorie diverse da E.8.

Il mantenimento della temperatura dell'aria negli ambienti entro i limiti fissati deve essere ottenuto con accorgimenti che non comportino spreco di energia.

La manutenzione degli impianti di riscaldamento, da effettuarsi periodicamente ogni anno, è affidata al proprietario, il quale deve avvalersi di un tecnico specializzato mediante un apposito **contratto servizio energia**³⁴. Per i generatori di calore devono, inoltre, essere effettuate delle verifiche su alcuni parametri (ad esempio il rendimento energetico) contenuti in appositi Libretti. Tali verifiche devono avere una periodicità annuale, per i generatori con potenza nominale superiore a 35 kW, o biennale per quelli con potenza nominale inferiore. Il controllo sullo stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici viene affidato ai comuni con più di quarantamila abitanti e alle Amministrazioni Provinciali per la restante parte del territorio.

1.3.7. Benefici fiscali ai sensi dell'art. 1 della L. n.449/1997

I benefici previsti all'art. 1 della Legge n.449 del 27 dicembre 1997 (che contiene misure per la stabilizzazione della finanza pubblica), possono essere considerati come diretta continuazione delle agevolazioni contemplate nella Legge 10/1991. In particolare sono previste agevolazioni tributarie³⁵ per gli interventi effettuati sulle singole unità immobiliari residenziali di qualsiasi categoria catastale³⁶, anche rurali, mirati al conseguimento del risparmio energetico e all'adozione di impianti basati sull'impiego di fonti rinnovabili di energia. I benefici sono estesi al biennio '98-'99. I soggetti beneficiari delle agevolazioni tributarie in oggetto sono:

- i proprietari delle unità immobiliari;
- i pieni proprietari o i nudi proprietari;
- i titolari di un diritto reale (ad es. usufrutto o uso);
- coloro che detengono l'unità immobiliare in base ad un titolo idoneo (ad es. gli inquilini o i comodatari);
- i soci di cooperative divise o indivise;
- i soci di società semplici, di società di fatto e gli imprenditori individuali anche in forma di impresa familiare
- i soggetti che svolgono attività d'impresa, con riferimento ai beni non classificati come strumentali o merce.

1.4. Il nuovo approccio alla politica energetico - ambientale

Gli ultimi anni sono stati segnati da un cambiamento di approccio nella politica energia/ambiente, in particolare sotto due aspetti.

Il primo è l'approccio integrato alle questioni energetiche, in quanto oltre al perseguimento di finalità prettamente energetiche, quali la sicurezza degli approvvigionamenti, la valorizzazione delle risorse nazionali, la competitività del settore, vengono associate anche finalità ambientali:

- preservare l'ambiente locale e globale,
- migliorare il rendimento ed evitare gli sprechi,
- razionalizzare l'uso delle risorse,
- servire gli utenti in modo equo.

³⁴ Per contratto servizio energia il DPR 412 intende "l'atto contrattuale che disciplina l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di comfort negli edifici nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, di sicurezza e salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia".

³⁵ È prevista un'agevolazione al 41% (passata poi al 36% negli anni successivi) della spesa sostenuta, in termini di detrazione di tale quota ai fini dell'IRPEF. Se l'immobile appartiene ad una società di persone, tale detrazione è moltiplicabile per ciascuna unità immobiliare posseduta dalla società e per ciascun socio.

³⁶ Sia unità immobiliari accatastate come abitazioni, anche se dotate di caratteristiche di lusso, sia unità immobiliari non accatastate come abitazioni, che tuttavia sono utilizzate con finalità residenziali.

Il secondo cambiamento riguarda lo spostamento da una politica di tipo “*command and control*” a una di tipo pro-attivo, basata sulla logica della concertazione e degli accordi volontari. In questa ottica si è tenuta a Roma, dal 25 al 28 novembre 1998, la conferenza nazionale sull’Energia e l’Ambiente, in cui si è scelto il sistema degli accordi volontari come procedura privilegiata per definire le azioni settoriali e territoriali delle questioni energetico - ambientali; in tal modo gli obiettivi vengono definiti in maniera consensuale tra Pubblica Amministrazione e *stakeholders* (ad es. Patto per l’energia e l’ambiente).

1.4.1. I decreti sul traffico

Nel 1998 il governo ha emanato due decreti volti a regolare il traffico delle città in un’ottica gestionale e non più “emergenziale”.

Il **decreto “Mobilità sostenibile nelle aree urbane”**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 3 agosto 1998 prevede l’introduzione di tre misure innovative di gestione del traffico urbano:

Interventi di *incentivazione di veicoli elettrici e a gas*. Questa tipologia di veicoli dovranno rappresentare, nel 2003, il 50% del parco auto delle Amministrazioni Pubbliche e dei gestori di servizi di pubblica utilità.

Questo obiettivo dovrà essere raggiunto in modo progressivo e lineare secondo le indicazioni della Figura 8. Sono previsti incentivi economici per rendere conveniente l’acquisto dei veicoli a minor impatto ambientale.

| Anno | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|-------------|------|------|------|------|------|
| Percentuale | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% |

Figura 13. Anni con la percentuale di obiettivi prevista.

*Taxi collettivi e car sharing*³⁷. Il Ministero dell’Ambiente cofinanzierà progetti pilota che adotteranno queste due soluzioni innovative, al fine di diminuire il numero di veicoli circolanti, di far risparmiare soldi ai cittadini e di ridurre il consumo di benzina (l’unico esempio già realizzato di car-sharing è stato organizzato dal Comune di Venezia).

Mobility managers. Tutte le strutture produttive, commerciali e amministrative, con singole unità locali con più di 300 addetti e le imprese con più di 800 addetti devono individuare i responsabili della mobilità aziendale. Questi ultimi dovranno ottimizzare gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente (con soluzioni quali il *car pooling*, parcheggi per biciclette e motorini, bus aziendali, accordi con taxisti, ecc.), al fine di ridurre l’uso dei mezzi privati.

Il **decreto sul benzene**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 novembre 1998, prevede che i Sindaci predispongano entro sei mesi un rapporto sulla qualità dell’aria, nel quale siano evidenziate le concentrazioni di benzene, di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e di particolato con diametro inferiore a 10 micron (Pm10), e in cui siano evidenziate le aree più a rischio. I Sindaci sono obbligati ad adottare misure di limitazione della circolazione in caso di superamento dei valori obiettivo. Gli interventi previsti devono comunque entrare in una logica programmatica di lungo periodo, in modo da avere sempre sotto controllo i quantitativi di benzene, IPA e Pm10 presenti nell’aria e non reagire a situazioni critiche ed emergenziali.

³⁷ Il car sharing è un sistema di multiproprietà su un parco macchine e consente ai titolari di noleggiare, con una semplice telefonata in qualsiasi ora di qualsiasi giorno dell’anno, un’automobile.

1.4.2. Il nuovo sistema di governo

In attuazione del processo di decentramento amministrativo, il decreto legislativo 112/1998 ha trasferito molte funzioni dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali, in base al principio di sussidiarietà. La portata di tale delega è molto innovativa in quanto l'energia non è compresa tra le materie che la Costituzione (all'art. 117) rimette alla competenza legislativa regionale.

Le funzioni, in ambito energetico, che concernono l'elaborazione e la definizione degli obiettivi e delle linee della politica energetica nazionale, nonché l'adozione degli atti di indirizzo e coordinamento per un'articolata programmazione energetica regionale, rimangono comunque di competenza statale. Per quanto riguarda le funzioni amministrative, vengono assegnate allo Stato quelle che assecondano esigenze di politica unitaria e hanno interesse di carattere nazionale o sovvraregionale.

Alle regioni vengono assegnate funzioni con criterio residuale, ovvero tutte quelle conferite direttamente allo Stato e agli Enti Locali. Il decreto attribuisce espressamente alla regione il controllo di quasi tutte le forme di incentivazione previste dalla legge 10/91 (artt. 12, 14, 30) e il coordinamento delle attività degli Enti Locali in relazione al contenimento dei consumi energetici degli edifici.

L'art. 31 del Dlgs 112/98 attribuisce agli Enti Locali le funzioni amministrative connesse "al controllo sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia e le altre funzioni che siano previste dalla legislazione regionale" (art. 31), in particolare alla provincia sono assegnate funzioni:

- la redazione e l'adozione dei programmi di interventi per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- l'autorizzazione alla installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione di energia;
- il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici.

Con Legge regionale 13 aprile 2001, n.11 (BUR n. 35/2001), recante "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112", sono delegate alle Province (articolo 44) le funzioni relative alla concessione ed erogazione dei contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia, di cui all'articolo 8 della legge 10/91.

Le Province esercitano inoltre, nell'ambito delle linee di indirizzo e di coordinamento previste dai piani energetici regionali, le funzioni di cui all'articolo 31, comma 2, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 relative:

- alla redazione di adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
- all'autorizzazione dell'installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione di energia inferiori a 300 MW, salvo quelli che producono energia da rifiuti ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 (Decreto Ronchi) e successive modifiche ed integrazioni;
- al controllo sul rendimento energetico degli impianti termici nei Comuni con popolazione inferiore ai 30.000 abitanti.

1.4.3. Delibera CIPE: Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra

Il CIPE ha individuato le linee guida per mantenere fede agli impegni assunti nel dicembre 1997 a Kyoto: riduzione del 6,5% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990, stimata in circa 100 milioni di tonnellate di anidride carbonica, l'equivalente rispetto allo scenario tendenziale al 2010.

Le linee guida individuano sei azioni prioritarie (Tabella 2.5) che porteranno a raggiungere l'obiettivo finale, previsto per il 2008-2012, e gli obiettivi intermedi previsti per il 2003 e il 2006. Entro giugno 1999 sono state definite le misure in favore delle imprese che decideranno di aderire volontariamente ai programmi di cooperazione internazionale nell'ambito dei meccanismi del protocollo di Kyoto.

| Obiettivi | Azioni | Obiettivo di riduzione (a) |
|---|--|----------------------------|
| 1) Aumento di efficienza del sistema elettrico | Gli impianti a bassa efficienza potranno essere ri-autorizzati solo se adotteranno tecnologie a basso impatto ambientale. Un apporto significativo in termini di efficienza verrà conferito dal processo di liberalizzazione del mercato elettrico. | -20/23 |
| 2) Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti | Biocarburanti Controllo del traffico urbano Dotazione di autoveicoli elettrici per la Pubblica Amministrazione e le aziende di trasporto pubblico Sostituzione del parco autoveicolare Aumento del trasporto di massa e merci su vie ferrate | -18/21 |
| 3) Produzione di energia da fonti rinnovabili | Molto importante in termini ambientali e occupazionali, il campo delle energie rinnovabili dovrà puntare soprattutto sull'eolico, le biomasse e il solare termico. | -18/20 |
| 4) Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/ abitativo/ terziario | Aumento della penetrazione di gas naturale negli usi civili e industriali Promozione di accordi volontari per l'efficienza energetica nelle produzioni industriali Risparmio energetico (da consumi elettrici e termici) | -24/29 |
| 5) Riduzione delle emissioni nei settori non energetici | Miglioramento tecnologico e risparmio energetico nell'industria chimica, la zootecnia e la gestione dei rifiuti | -15/19 |
| 6) Assorbimento delle emissioni di carbonio dalle foreste | Recupero boschivo di vaste aree degradate o abbandonate, soprattutto nella dorsale appenninica | -0,7 |
| TOTALE | | -95/112 |

1.4.4. Piano nazionale di riduzione dei gas serra

In seguito alla ratifica definitiva del Protocollo di Kyoto da parte del governo italiano, avvenuta con legge n. 120 del 1 giugno 2002, il Ministero dell'Ambiente ha elaborato il *Piano nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra* il quale individua i programmi e le misure da adottare per ridurre le emissioni di gas climalteranti del 6,5% entro il 2008 - 2012 e revisiona la delibera CIPE del 1998 di cui al paragrafo precedente.

Tale nuova delibera, in particolare, fa riferimento:

- ai valori di emissione di gas ad effetto serra per l'anno 1990 e per l'anno 2000;
- allo scenario "a legislazione vigente" delle emissioni di gas ad effetto serra al 2005 e 2010, elaborato assumendo una crescita media del PIL pari al 2% e tenendo conto delle misure già avviate o comunque decise;
- allo "scenario di riferimento" delle emissioni di gas ad effetto serra al 2005 e 2010, elaborato assumendo una crescita media del PIL pari al 2% e tenendo conto degli effetti sullo scenario a legislazione vigente delle misure già individuate con provvedimenti, programmi e iniziative nei diversi settori;
- al dato che, sulla base dei valori di emissione di gas ad effetto serra relativi all'anno 1990, la quantità di emissioni assegnata all'Italia non potrà eccedere, nel periodo 2008 - 2012, il valore di 487,1 MtCO₂eq.

Conseguentemente, al fine di rispettare l'obiettivo stabilito dalla L. 120/2002, c'è la necessità di individuare le politiche e misure finalizzate ad un'ulteriore riduzione delle emissioni pari a 41 MtCO₂eq.

Gli indirizzi per le politiche e misure enunciati nella suddetta legge riguardano:

- miglioramento dell'efficienza energetica del sistema economico nazionale e maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabili;
- aumento degli assorbimenti di gas serra conseguente ad attività di uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e forestali;
- piena utilizzazione dei meccanismi di JI (*Joint Implementation*) e CDM (*Clean Development Mechanism*) istituiti dal Protocollo di Kyoto;
- accelerazione delle iniziative di ricerca e sperimentazione per l'introduzione dell'idrogeno quale combustibile nei sistemi energetici e nei trasporti nazionali, nonché per la realizzazione di impianti per la produzione di energia con biomasse, sia per produzione elettrica che di calore, di impianti per l'utilizzazione del solare termico, di impianti eolici e fotovoltaici per la produzione di energia e di impianti per la produzione di energia dal combustibile derivato dai rifiuti solidi urbani e dal biogas.

Il documento, infine, fa valutazioni sugli investimenti necessari e sui costi netti per l'attuazione delle misure sopra richiamate finalizzate a:

- un potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio, ottenibile mediante interventi nel settore agricolo, forestale e del riassetto idrogeologico, pari a 10,2 MtCO₂eq.;
- ulteriori potenzialità di riduzione delle emissioni, al 2008 - 2012, comprese tra 30,5 e 44,3 MtCO₂eq.;
- progetti industriali e nel settore forestale, nell'ambito dei meccanismi di JI e CDM per ulteriori crediti di carbonio compresi tra 20,5 e 48 MtCO₂eq.

1.4.5. Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili

L'Unione Europea individua nella promozione delle fonti rinnovabili uno strumento per il raggiungimento dei tre grandi obiettivi generali di politica energetica:

- maggiore competitività;
- sicurezza dell'approvvigionamento;
- protezione dell'ambiente.

Il Governo Italiano, in sintonia con gli indirizzi di politica energetica europea, ha individuato, nel documento intitolato "*Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili*"³⁸, gli obiettivi nazionali specifici ed ha elaborato le strategie idonee per conseguirli. In parallelo con quanto stabilito dalla Commissione Europea, anche l'Italia ha deciso di raddoppiare al 2010 il contributo delle fonti rinnovabili nel bilancio energetico (Tabelle 2.6 e 2.7). In ambito nazionale si dovrebbe passare dai 12,7 Mtep del 1996 a circa 24 Mtep nel 2010, con un duplice effetto positivo sull'ambiente³⁹ e sui livelli occupazionali⁴⁰. Per raggiungere questo obiettivo la politica italiana si articolerà in sette linee di intervento.

³⁸ Il documento è stato presentato durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente (Roma, 25 - 28 novembre 1998).

³⁹ In Italia il costo ambientale della produzione di energia elettrica da olio combustibile è stimato pari a 65/106 Lire 97/kWh, da gas naturale pari a 28/51 Lire 97/kWh, da idraulica pari a 6,46 Lire 97/kWh (fonte: Energia blu, n. 2, Maggio 1998).

⁴⁰ Entro il 2020 l'impatto occupazionale al netto delle perdite dovute alla chiusura degli impianti tradizionali in via di dismissione, viene stimato in un aumento compreso tra 59.600 e 71.200 unità. La maggior parte dell'aumento occupazionale verrà dallo sfruttamento delle biomasse (circa il 45%) e dall'energia solare (26% circa); inoltre più della metà degli occupati sarà localizzata nel Mezzogiorno.

Adozione di politiche coerenti.

I Ministeri competenti, le Regioni e gli Enti Locali parteciperanno ai lavori di un tavolo permanente di consultazione tecnica per il coordinamento delle politiche energetiche.

Decentramento e sussidiarietà: funzioni e strutture per le Regioni e gli Enti Locali.

Si favorirà il coinvolgimento delle Regioni e degli Enti Locali, garantendo loro le risorse finanziarie necessarie per la promozione della produzione di energia rinnovabile e il supporto tecnico necessario allo sviluppo delle agenzie per l'energia.

Diffusione di una consapevole cultura energetico - ambientale.

Dovranno essere promosse azioni volte alla creazione di una cultura delle rinnovabili e di una coscienza energetico - ambientale della cittadinanza, nonché la diffusione di azioni di formazione specialistica e professionale locale.

Riconoscimento del ruolo strategico della ricerca.

La collaborazione con l'industria nazionale sarà la strada maestra per la ricerca sulle tecnologie prossime alla maturità, mentre la ricerca strategica di lungo periodo verrà perseguita con l'integrazione in progetti europei. Di grande interesse è anche la cooperazione internazionale con i paesi in via di sviluppo.

Implementazione dell'integrazione nei mercati energetici

- si creerà un quadro normativo di riferimento chiaro e coerente con le politiche europee, idonee a favorire l'iniziativa privata;
- per l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili si intendono promuovere meccanismi di vendita più flessibili di quelli vigenti per l'elettricità da fonti convenzionali e in particolare si dovrà dare:
 - la precedenza nel dispacciamento,
 - l'obbligo di acquisto, da parte dei grandi produttori, di quote prefissate di energia da rinnovabili,
 - il rinnovo delle concessioni idroelettriche subordinato a programmi di potenziamento degli impianti già installati,
 - l'autorizzazione alla costruzione di nuovi impianti o al ri-potenziamento di quelli esistenti subordinata alla costruzione di impianti a fonti rinnovabili,
 - l'uso prioritario delle rinnovabili nelle piccole reti isolate;
- si cercherà di diffondere l'impiego dei biocombustibili negli autoveicoli destinati al trasporto pubblico e nella nautica da diporto;
- si finanzierà la diffusione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili;
- si sosterranno gli accordi volontari; si cercherà di inserire uno specifico asse, dedicato alle fonti rinnovabili, nella programmazione 2000 - 2006 dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea.

Soddisfacimento delle esigenze organizzative.

- si istituirà un osservatorio sulle fonti rinnovabili per monitorare lo sviluppo del settore e fornire sostegno alla ricerca;
- si cercherà di dare un nuovo assetto alla normativa giuridica, separandola da quella tecnica.

Avviamento di progetti quadro e iniziative di sostegno.

- si promuoveranno progetti di cooperazione con i paesi dell'area del mediterraneo e si aumenterà il tasso di utilizzazione del giacimento rinnovabile del Mezzogiorno;
- si avvierà il Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomasse, in fase di predisposizione presso il Ministero delle Politiche Agricole;
- si adotteranno iniziative e strumenti per favorire il decollo delle fonti rinnovabili (Fig. 10).

| TECNOLOGIA | 1996 (MWe) | 1996 (Mtep) | 2010 (Mwe) | 2010 (Mtep) |
|---------------------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| Idroelettrico>10MW | 13.909 | 7,300 | 15.600 | 8,20 |
| Idroelettrico<=10MW | 2.159 | 1,950 | 3.400 | 3,01 |
| Geotermia elettr. | 512 | 0,830 | 1.000 | 1,62 |
| Eolico | 69,7 | 0,007 | 3.000 | 1,32 |
| Fotovoltaico | 15,8 | 0,003 | 300 | 0,06 |
| Biomasse elettr. | 171,9 | 0,080 | 2.000 | 2,64 |
| Rifiuti elettr. | 80,3 | 0,053 | 800 | 0,79 |
| Geotermia termica | | 0,213 | | 0,40 |
| Solare termico | | 0,007 | | 0,20 |
| Biomasse termico | | 2,150 | | 3,50 |
| Rifiuti termico | | 0,096 | | 0,20 |
| Biocombustibili | | 0,045 | | 2,00 |
| Totale rinnovabili | 16.917,7 | 12,73 | 26.100 | 23,94 |
| Fabbisogno nazionale | | 172,80 | | |
| Perc. rinnovabili | | 7,37 | | |

Figura 14. Situazione di mercato delle rinnovabili al 1996 e previsioni di sviluppo al 2010. Fonte: ENEA, 1998.

| TECNOLOGIA | INVESTIMENTO SPECIFICO (MLD/MW) | TOTALI INIZIATIVE 1996 - 2010 (MW) | COSTI TOTALI (MLD) |
|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Idroelettrico>10MW | 5,5 | 1.700 | 9.350 |
| Idroelettrico<=10MW | 5,5 | 1.200 | 6.600 |
| Geotermia elettr. | 5,0 | 500 | 2.400 |
| Eolico | 1,8 - 1,5 | 2.900 | 4.600 |
| Fotovoltaico | 16 - 11 | 270 | 3.150 |
| Biomasse elettr. | 4 | 1.800 | 7.200 |
| Rifiuti elettr. | 8 | 700 | 5.600 |
| Totale elettrico | | 9.000 | 38.900 |
| Geotermia termica | 5MI/US ⁴¹ | 190.000 US | 1.000 |
| Solare termico | 0,7 MI/m ² | 3x10 ⁶ m ² | 2.900 |
| Biomasse termico | 5MI/US | 1.100.000 US | 5.300 |
| Rifiuti termico | 5MI/US | 200.000 US | 1.000 |
| Totale termico | | | 9.500 |
| Biocombustibili | 1 MI/t | | 500 |
| Totale generale | | | 48.900 |

Figura 15. Stima degli investimenti necessari per le realizzazioni 1996 - 2010. Fonte: ENEA, 1998.

⁴¹ L'Unità Servita è un volume pari a circa 300 m³, che corrisponde ad un'abitazione per uso residenziale con un fabbisogno di calore equivalente di 1 tep/anno.

| FORNITORE | ASPETTO CONSIDERATO | LABORATORI DI RICERCA E DI PROVA |
|--------------------|--|---|
| SOLARE TERMICO | Qualificazione collettori solari e altri componenti | Enea Trisaia, Conphoebus Catania |
| GEOTERMIA | Qualificazione componenti e sistemi | Enea Larderello |
| BIOMASSE E RIFIUTI | Prove su combustibili non convenzionali Prove su generatori di calore Prove su gassificatori | Enea Saluggia/Trisaia Enea Saluggia Enea Trisaia |
| BIOCOMBUSTIBILI | Qualificazione degli apparecchi utilizzatori Caratterizzazione chimico - fisica | Stazione combustibili MICA Milano |
| ALCOLI DERIVATI | Laboratorio per prova secondo CEN: EN 1601 e prEN 13132 Caratterizzazione del prodotto finito | ENI |
| BIOGAS | Definizione delle caratteristiche degli apparecchi utilizzatori e di una miscela standard per prove | Enea Bologna |
| FOTOVOLTAICO | Moduli fotovoltaici, qualificazione componenti anche da integrare in edilizia Prove e caratterizzazione di sistemi PV stand - alone | Enea Portici Enea Area di M. Aquilone ENEL Serre ENEL Adrano, Conphoebus Catania |
| EOLICO | Prove aerogeneratori su terreni piatti Prove aerogeneratori su terreni ad orografia complessa Compatibilità elettromagnetica, rumore | ENEL Alta Nurra ENEL Acqua Spruzza Campo eolico di Bisaccia |
| SISTEMI IBRIDI | Prova e qualificazione componenti impianti | Enea/Area di M. Aquilone, Conphoebus Cat. |

Figura 16. Elenco dei campi di intervento in cui alcuni laboratori possono essere coinvolti. Fonte: ENEA, 1998.

1.4.6. Patto per l'energia e l'ambiente

Il Patto per l'energia e l'ambiente, sottoscritto a Roma durante la Conferenza Nazionale Energia e Ambiente⁴², in coerenza con gli obiettivi delineati dal CIPE (Tabella 2.2) individua sei indirizzi prioritari per inquadrare il percorso attuativo delle politiche energetiche:

1 - Cooperazione internazionale:

- Stabilità del mercato energetico nel breve periodo e regolazione dei consumi nel medio, lungo periodo;
- Solidi rapporti di cooperazione tra i paesi produttori e paesi consumatori;
- Sicurezza degli approvvigionamenti e della distribuzione;
- Diversificazione delle fonti e delle aree di approvvigionamento.

2 - Apertura della concorrenza del mercato energetico:

- Indipendenza della gestione tecnica ed economica delle reti di trasporto;
- Utilizzo non discriminatorio delle diverse fonti energetiche;
- Eliminazione delle barriere di accesso;
- Miglioramento della qualità dei prodotti e dei servizi energetici;
- Superamento delle asimmetrie informative.

⁴² I firmatari del patto sono: Governo, Conferenza Presidenti delle Regioni, ANCI UPI, Unioncamere, CGIL, CISL, UIL, CISAL, UGL, Confindustria, CONFAPI, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI, CISPES, CONFETRA, Lega Cooperative, Confcooperative, CNA, CASA, CONFARTIGIANATO, CONFAGRICOLTURA, COLDIRETTI, CIA, ACRI, ABI, Consulta dei Consumatori, Legambiente, Amici della Terra, WWF, CLAAI, UNCI, ANIA, CIDA, Unionquadri, Cofedir.

3 - Coesione sociale:

- Crescita occupazionale;
- Superamento dei differenziali qualitativi e quantitativi dei servizi;
- Sicurezza dei siti delle produzioni e dei prodotti a livello sia settoriale che territoriale.

4 - Concertazione:

- Attivazione di strumenti e percorsi consensuali e riordino degli strumenti di comando e controllo;
- Utilizzo concordato di strumenti amministrativi;
- Utilizzo concordato di strumenti economici.

5 - Competitività, qualità, innovazione e sicurezza:

- Riduzione tendenziale del contenuto energetico del PIL.

6 - Informazione e servizi:

- Promozione di informazione ai cittadini e alle imprese in particolare alle piccole e medie imprese e all'artigianato;
- Uso di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione;
- Monitoraggio della qualità dei servizi e divulgazione presso i consumatori anche con la supervisione di organismi indipendenti;
- Promozione di programmi formativi per la gestione delle procedure attuative degli accordi volontari;
- Sviluppo dei servizi ambientali di supporto alle attività produttive ed urbane.

All'interno di questi indirizzi e per soddisfare gli obiettivi fissati (Tabella 2.2), gli accordi volontari sono considerati gli strumenti attuativi migliori e da privilegiare per definire operativamente le azioni di politica energetico-ambientale. Gli accordi volontari sono articolati in due livelli e a cui sono assegnati compiti diversi:

Accordi settoriali: sottoscritti dalle rappresentanze nazionali di specifici comparti economici e produttivi, in cui vengono definiti indirizzi, obiettivi e programmi di azioni.

Accordi territoriali: sottoscritti dalle rappresentanze interessate a livello regionale e locale e che possono riguardare singole imprese (di piccole, medie o grandi dimensioni), distretti specializzati di piccole o medie imprese o distretti di filiera.

Il governo e le regioni si impegnano a istituire un fondo nazionale e fondi regionali per le energie rinnovabili e la protezione del clima, le risorse devono giungere sia dalla "Carbon Tax" (analizzata in dettaglio in seguito) sia da impegni annuali predisposti all'interno delle leggi finanziarie.

L'autorità garante del Patto è il CNEL, all'interno del quale sarà costituito un Comitato del Patto Energia e Ambiente a cui saranno chiamati a partecipare i firmatari del patto. Il CNEL, che usufruirà di una segreteria tecnica organizzativa gestita dall'ENEA, deve riferire ogni anno al Governo e al Parlamento sullo stato di attuazione del patto. Il 2003 costituisce la data entro la quale bisognerà verificare l'efficacia degli accordi che verranno stipulati per realizzare gli indirizzi, gli obiettivi e le azioni del patto.

1.4.7. La Carbon Tax

Il governo italiano, seguendo l'esempio dei paesi scandinavi e dell'Olanda, ha deciso di adottare, in collegato con la Legge finanziaria del 1999, la Carbon Tax: uno strumento fiscale che grava sui combustibili fossili in relazione al quantitativo di carbonio emesso durante il processo di combustione. La logica del nuovo tributo è quella di incentivare l'uso di prodotti energetici a basso contenuto di carbonio a danno di quelli ad alto contenuto. La Carbon Tax trova la sua legittimazione nell'impegno sulla riduzione dei gas serra, sottoscritto dal nostro governo a Kyoto.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono:

- favorire l'uso di combustibili che emettono meno anidride carbonica;
- promuovere iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica;
- implementare l'uso di fonti di energia rinnovabile.

Le caratteristiche della Carbon Tax sono innovative e in sintonia con una possibile riforma "verde" dell'intero sistema fiscale.

CHI INQUINA PAGA

Il nuovo tributo internalizza le diseconomie esterne, associate alle emissioni di gas serra, che il mercato non riesce a comprendere nel prezzo dei prodotti maggiormente inquinanti. In questo modo viene realizzato il principio "chi inquina paga" condiviso a livello internazionale.

AUMENTI PROGRESSIVI

La Carbon Tax entrerà a pieno regime nel 2005 (Tab. C) e nell'arco di questi sei anni verrà applicata apportando aumenti progressivi e gradualmente alle accise. Questo aspetto conferisce alla tassa una caratteristica comunicativa, in quanto il basso incremento previsto per il primo anno ha un effetto di annuncio, mentre il periodo pluriennale di adeguamento delle accise ai livelli stabiliti consente ai consumatori e al mondo produttivo di reagire per tempo al nuovo sistema tributario e adottare iniziative idonee a sopportare l'aumento dei prezzi. "Fino al 31 dicembre 2004 le misure delle aliquote delle accise sugli oli minerali, che [...] valgono a titolo di aumenti intermedi, occorrenti per il raggiungimento progressivo della misura delle aliquote decorrenti dal 1° gennaio 2005, sono stabilite con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta dell'apposita Commissione del CIPE, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri" (art. 5). Le misure intermedie delle aliquote vengono stabilite annualmente, per ciascuna tipologia di olio minerale, secondo due criteri:

- proporzionalità alla differenza tra la misura dell'aliquota all'entrata in vigore della presente Legge e la misura della stessa stabilita per il 1° gennaio 2005;
- contenimento dell'aumento annuale tra il 10 e il 30 per cento della differenza, di cui al punto precedente. Per il carbone e gli oli minerali destinati alla produzione di energia elettrica le percentuali sono fissate rispettivamente a 5 e a 20 per cento.

La Figura 13 descrive le aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005. Sono previste aliquote agevolate per oli minerali destinati alla produzione, diretta o indiretta, di energia elettrica con impianti obbligati alla denuncia prevista dalle disposizioni che disciplinano l'imposta di consumo sull'energia elettrica (Figura 14). In caso di autoproduzione di energia elettrica, le aliquote sono ridotte al 10 per cento a prescindere dal combustibile impiegato. È prevista invece l'esenzione dell'accisa in caso di produzione di energia elettrica integrata con impianti di gassificazione, assimilata alle fonti rinnovabili di energia.

L'imposta deve essere versata "in rate trimestrali sulla base dei quantitativi impiegati nell'anno precedente" (Art. 8).

PRESSIONE FISCALE INVARIATA

La Carbon tax “non deve dar luogo a aumenti della pressione fiscale complessiva” (art.2). In particolare i maggiori introiti derivanti dall’applicazione della tassa sono destinati:

- a compensare la riduzione degli oneri sociali gravanti sul costo del lavoro;
- a compensare la riduzione della sovratassa sul diesel per autotrazione;
- a compensare la riduzione degli oneri gravanti sugli esercenti le attività di trasporto merci per conto terzi;
- a incentivare la riduzione delle emissioni inquinanti del settore energetico, a promuovere il risparmio energetico e le fonti rinnovabili.

La logica dell’invarianza del gettito complessivo è mirata a riequilibrare la tassazione sui fattori produttivi, detassando il Lavoro (disponibile in eccesso) e gravando sul Capitale naturale (considerato come una risorsa esauribile e da consumare secondo tassi sostenibili).

EFFETTI AMBIENTALI E OCCUPAZIONALI POSITIVI

Ha infine positive ricadute sulla qualità ambientale e sull’occupazione. Il Ministero ha stimato in 12 milioni di tonnellate di anidride carbonica la riduzione dovuta all’applicazione della tassa, mentre lo sgravio del costo del lavoro e i nuovi investimenti sollecitati dalla necessità di efficienza energetica creeranno nuovi posti di lavoro.

| OLI MINERALI | Aliquote (Lire) |
|--|-------------------------------|
| Benzina | 1.150.248 per mille litri |
| Benzina senza piombo | 1.150.248 per mille litri |
| Petrolio lampante o cherosene | |
| Usato come carburante o come combustibile per riscaldamento | 758.251 per mille litri |
| Olio da gas o gasolio | |
| Usato come carburante o come combustibile per riscaldamento | 905.856 per mille litri |
| | |
| Olio combustibile usato per riscaldamento densi | |
| Ad alto tenore di zolfo (ATZ) | 844.098 per mille chilogrammi |
| A basso tenore di zolfo (BTZ) | 423.049 per mille chilogrammi |
| Olio combustibile per uso industriale denso | |
| Ad alto tenore di zolfo (ATZ) | 249.257 per mille chilogrammi |
| A basso tenore di zolfo (BTZ) | 120.128 per mille chilogrammi |
| Gas liquefatti (GPL) | |
| Usati come carburanti o come combustibile per riscaldamento | 400.000 per mille chilogrammi |
| Gas metano | |
| Per autotrazione | 200 per metro cubo |
| Per combustione per usi industriali | 40 per metro cubo |
| Per combustione per usi civili ⁴³ | |
| a) Per usi domestici di cottura o produzione di acqua calda di cui alla tariffa T1 prevista dal provvedimento CIP n. 37/1986 | 90 per metro cubo |
| b) Per uso di riscaldamento individuale a tariffa T2 fino a 250 metri cubi annui | 159 per metro cubo |
| c) Per altri usi civili | 349 per metro cubo |
| Carbone impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva n.88/609/Cee ⁴⁴ | 41.840 per mille chilogrammi |

⁴³ Per i consumi nei territori di cui all’articolo 1 del testo unico delle leggi sugli interventi nel Mezzogiorno, approvato con il DPR 218 del 6 marzo 1978, si applicano le aliquote di lire 78 per metro cubo, relativamente ai punti a) e b), e di lire 250 per metro cubo, relativamente al punto c).

| | |
|--|------------------------------|
| Coke di petrolio impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva 88/609/Cee | 59.240 per mille chilogrammi |
| Bitume di origine naturale emulsionato con il 30 per cento di acqua, denominato "Orimulsion" (NC 2714), impiegato negli impianti di combustione di cui alla direttiva 88/609/Cee | 30.830 per mille chilogrammi |

Figura 17. Aliquote che saranno applicate sui diversi oli combustibili a partire dal 1° gennaio 2005.

| OLI MINERALI | Agevolazioni (Lire) |
|--|------------------------------|
| Metano | 8,5 per metro cubo |
| Gas di petrolio liquefatti | 13.200 per mille chilogrammi |
| Gasolio | 32.210 per mille litri |
| Olio combustibile e oli greggi, naturali | 41.260 per mille chilogrammi |

Figura 18. Aliquote agevolate per ogni olio minerale.

1.4.8. I decreti sull'efficienza energetica e i Certificati bianchi

A tre anni dalla prima pubblicazione dei decreti sull'efficienza energetica del 24 aprile 2001, rimasti inattuati, il 20 luglio 2004 sono stati approvati i decreti ministeriali intitolati "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo di fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164".

Tali decreti ministeriali definiscono gli obiettivi quantitativi annui di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, espressi in unità di energia primaria risparmiata (Mtep) da conseguire nel periodo 2005-2009, come illustrato nella seguente tabella:

| Anno | Energia elettrica (Mtep) | Gas naturale (Mtep) |
|------|--------------------------|---------------------|
| 2005 | 0,10 | 0,10 |
| 2006 | 0,50 | 0,20 |
| 2007 | 0,90 | 0,40 |
| 2008 | 1,20 | 0,70 |
| 2009 | 1,60 | 1,30 |

Figura 19. Obiettivi quantitativi annui espressi in unità di energia primaria risparmiata (Mtep).

Essi inoltre impongono a ciascun distributore di energia elettrica e di gas, che serviva almeno 100.000 clienti finali al 31 dicembre 2001, un risparmio di energia primaria calcolato in base alla proporzione tra l'energia distribuita dal singolo distributore e il totale nazionale. Il 50% dell'obbligo si riferisce agli usi finali di elettricità per i distributori di elettricità, e di gas naturale per i distributori di gas.

Gli interventi di risparmio energetico comprendono sia azioni volte alla riduzione dei consumi energetici finali, sia azioni che, pur comportando un aumento dei consumi, realizzino risparmio di energia primaria.

⁴⁴ Le aliquote indicate per il carbone, coke di petrolio e bitume di origine naturale emulsionato con il 30 per cento di acqua, denominato "Orimulsion" valgono per i rapporti TEP/T, rispettivamente pari a 0,640 - 0,830 - 0,672.

I decreti del luglio 2004 hanno quindi l'obiettivo di realizzare entro la fine del 2009 un risparmio energetico di circa 2,9 Mtep (si veda tabella precedente), nonché di incrementare lo sviluppo di settori legati alle tecnologie di risparmio energetico e la diffusione delle fonti rinnovabili di energia.

I decreti prevedono l'adozione delle seguenti misure:

- dispositivi e impianti più efficienti (micro-generazione, caldaie a condensazione, pompe di calore efficienti);
- tecnologie che impieghino fonti rinnovabili (solare termico, solare fotovoltaico, biomassa e geotermia);
- sistemi di illuminazione ad alta efficienza;
- interventi sull'involucro dell'edificio (protezione della superficie dalle radiazioni solari, architettura bioclimatica, isolamento termico degli edifici).

Le principali modifiche apportate dai decreti ministeriali del 2004, rispetto a quelli del 2001, riguardano quindi la ridefinizione degli obiettivi di risparmio energetico, l'accesso ai Titoli di Efficienza Energetica per gli interventi realizzati nel periodo tra l'1 gennaio 2001 e il 31 dicembre 2004, la possibilità, non più per i soli distributori, ma per tutti i soggetti che possono ottenere i Titoli di Efficienza Energetica di richiedere la verifica preliminare della conformità di specifici progetti, la possibilità per i distributori di gas di accedere ai recuperi in tariffa anche per interventi che comportino una riduzione dei consumi di energia elettrica (e simmetricamente sul gas per i distributori elettrici) e l'uso delle risorse finanziarie già previste e accantonate dai precedenti decreti, sia per effettuare diagnosi energetiche e progetti esecutivi su utenze energetiche la cui titolarità è di organismi pubblici, sia per esecuzione di campagne informative e di sensibilizzazione a supporto del risparmio energetico e dello sviluppo delle fonti rinnovabili.

Sono inoltre state aggiunte nuove modalità per ricevere i Titoli di Efficienza Energetica, ovvero sistemi di tri-generazione e quadri-generazione, sistemi a celle a combustibile, impiego di impianti alimentati a biomassa per la produzione di calore, recupero energetico nei sistemi di rigassificazione del GNL, impianti solari termici utilizzando macchine frigorifere ad assorbimento, anche reversibili, a pompa di calore.

Il meccanismo proposto, innovativo a livello mondiale, presente sia nei decreti del 2001 che in quelli del 2004, prevede dunque la creazione di un mercato di Titoli di Efficienza Energetica (Certificati bianchi), attestanti gli interventi realizzati. A ciascun progetto, sulla base dell'accertamento dell'efficacia, corrisponderà l'emissione di titoli di efficienza energetica.

I distributori soggetti agli obblighi possono raggiungere i propri obiettivi o con progetti realizzati direttamente, o con l'acquisto dei titoli corrispondenti alle proprie necessità emessi per progetti realizzati da soggetti specializzati, come le ESCo (Energy Service Company), o da altri distributori che operano nel settore dei servizi energetici.

I titoli sono emessi dal Gestore del mercato elettrico su richiesta dell'Autorità al termine di un processo di controllo finalizzato a verificare che i progetti siano stati effettivamente realizzati in conformità con le disposizioni dei decreti e delle regole definite dalla stessa Autorità. I titoli si commerciano tramite contratti bilaterali o in una borsa specifica presso il GME: attraverso la vendita il soggetto che ha ottenuto il Certificato trae l'incentivo, mentre il soggetto che lo compra documenta il rispetto dell'obbligo.

Entro tre mesi dalla data di entrata in vigore dei due decreti (cioè entro il 2 dicembre 2004), le Regioni e le Province Autonome determinano con provvedimenti di programmazione i rispettivi obiettivi indicativi dell'incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, in coerenza o anche aggiuntivi rispetto a quelli nazionali, e le relative modalità di raggiungimento.

1.5. Energia rinnovabile (brevi cenni)

Ormai da diversi anni, in tutti i paesi sviluppati è stato posto l'obiettivo di aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo (lo sviluppo delle energie rinnovabili rappresenta, infatti, una delle politiche chiave nella lotta ai cambiamenti climatici, relativamente ai quali si rinvia al capitolo [Cambiamenti climatici e tutela dell'aria](#)).

In ambito europeo ciò è avvenuto con l'emanazione della direttiva 2001/77/CE "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili", che ha fissato precisi obiettivi da raggiungere nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (pari al 25% per l'Italia), e che è stata recepita nell'ordinamento nazionale con il d.lgs. n. 387/2003, che è stato oggetto, nel corso della XV legislatura, di numerosi interventi modificativi (v. capitolo [Fonti energetiche rinnovabili](#)).

Ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera a), del citato decreto, nella definizione di fonti rinnovabili o fonti energetiche rinnovabili rientrano «le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, mareomotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani»^[1].

Il principale meccanismo di incentivazione della produzione di energia elettrica da rinnovabili è costituito dai cd. certificati verdi, introdotto nell'ordinamento nazionale dall'art. 11 del d.lgs. n. 79 del 1999 (v. scheda [Nuovi meccanismi di incentivazione](#)), che tuttavia non rappresenta l'unica forma nazionale di sostegno al settore delle energie rinnovabili.

Energia solare

In attuazione del disposto dell'art. 7 del d.lgs. n. 387/2003, con il DM 28 luglio 2005 del Ministero delle attività produttive di concerto con il Ministero dell'ambiente (come integrato dal DM 6 febbraio 2006 e, da ultimo, dal DM 19 febbraio 2007), è stata introdotta una nuova modalità di incentivazione per la produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici con taglie comprese tra 1 kW e 1000 kW di potenza elettrica (il cosiddetto conto energia, relativamente al quale si rinvia alla scheda [Nuovo conto energia](#)), in sostituzione del precedente sistema di incentivazione basato esclusivamente su contributi in conto capitale - erogati a livello regionale, nazionale o comunitario sotto varie forme - e idoneo a finanziare il 50-75 % del costo di investimento.

Tali programmi non sono tuttavia ancora estinti. Si pensi al bando emanato dal Ministero dell'Ambiente, congiuntamente con MCC S.p.A., per la promozione delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e/o termica tramite agevolazioni alle piccole e medie imprese, sulla base delle risorse di cui all'art. 5 del D.M. n. 337/2000, pari a circa 25,8 milioni di euro.

Nel corso della XV legislatura, lo stesso Ministero ha inoltre avviato nuovi programmi, in parte finanziati mediante il recupero dei fondi non spesi dai precedenti bandi emanati dal Ministero dell'ambiente, per il cofinanziamento di interventi che prevedono l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica o di calore da fonte solare.

Con due comunicati, pubblicati nella G.U. n. 126 del 1° giugno 2007 e n. 61 del 12 marzo 2008, il Ministero ha annunciato l'emanazione dei seguenti bandi dedicati alle pubbliche amministrazioni e agli enti locali:

| Programma | Destinata/Finalità | Risorse stanziare (milioni di euro) |
|---|---|-------------------------------------|
| <u>Il sole negli enti pubblici</u> | rivolto alle pubbliche amministrazioni e agli enti pubblici, per la realizzazione su edifici pubblici di impianti solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura, con particolare sostegno agli interventi cofinanziati da terzi | 10,3 |
| <u>Il sole a scuola</u> | rivolto ai comuni e alle province, per la realizzazione di impianti fotovoltaici sugli edifici scolastici e, simultaneamente, per l'avvio di un'attività didattica comportante analisi energetiche e interventi di razionalizzazione e risparmio energetico nei suddetti edifici, con il coinvolgimento degli studenti | 4,7 |
| <u>Il fotovoltaico nell'architettura</u> | rivolto a comuni capoluogo di provincia, comuni inseriti in aree naturali protette, province, università statali ed enti pubblici di ricerca, finalizzato alla realizzazione di impianti fotovoltaici, completamente integrati in complessi edilizi secondo criteri di replicabilità, che risultino funzionali alle tipologie edilizie proprie del territorio e delle zone in cui verrà realizzato l'impianto | 2,6 |
| Rinnovabili e risparmio energ. nelle isole minori | rivolto ai comuni delle isole minori sedi di aree marine protette già istituite o in corso di istituzione, nonché ai comuni delle isole minori interessate da parchi con perimetrazioni a mare così come individuati dall'Associazione nazionale comuni isole minori. | [3]2,2 |

| Tipo Impianto | Destinata/Finalità | | |
|-------------------|--------------------|------------------------|-----------|
| | Non integrato | Parzialmente integrato | Integrato |
| $1 \leq P \leq 3$ | 0,4 | 0,44 | 0,49 |
| $3 < P \leq 20$ | 0,38 | 0,42 | 0,46 |
| $P > 20$ | 0,36 | 0,4 | 0,44 |

Figura 20. Bandi dedicati alle pubbliche amministrazioni e agli enti locali.

Accanto al solare termico e al fotovoltaico, nel corso della XV legislatura il Ministero dell'Ambiente si è impegnato per lo sviluppo del cd. solare termodinamico.

Il primo passo in questa direzione è stato fatto con la firma di un protocollo d'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e i presidenti di Calabria, Lazio e Puglia, con il quale tali regioni si candidano a ospitare dei progetti pilota che si andrebbero ad aggiungere al primo esperimento già avviato in Sicilia, a Priolo.

A tale intesa ha fatto seguito l'inserimento di una norma, nella [legge finanziaria 2008](#) (precisamente l'art. 2, comma 322), che prevede la promozione della produzione di energia elettrica da solare termodinamico come una delle priorità cui deve tendere il fondo di incentivazione delle fonti rinnovabili (v. infra) previsto dallo stesso comma.

Biomasse

Una delle principali applicazioni delle biomasse è costituita dai cosiddetti biocarburanti, la cui incentivazione è disciplinata dal d.lgs. n. 128/2005, di recepimento della direttiva 2003/30/CE (relativa alla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti).

Una delle principali implicazioni della direttiva è senz'altro la fissazione di obiettivi indicativi nazionali di immissione in consumo di biocarburanti, in percentuale del totale dei carburanti per trasporti (diesel e benzina) immessi al consumo nel mercato nazionale.

Gli obiettivi indicativi nazionali, fissati dall'art. 3 del d.lgs. n. 128/2005, sono stati ridefiniti con l'art. 1, comma 367 della legge n. 296/2006 ([finanziaria 2007](#)) nella misura del 2,5% entro il 31 dicembre 2008 e del 5,75% entro il 31 dicembre 2010.

Il successivo comma 368 ha sostituito il testo dell'art. 2-quater del D.L. n. 2/2006 provvedendo a fissare quote minime di immissione di biocarburanti, in particolare, a decorrere dal 2008, nella misura del 2% di tutto il carburante, benzina e gasolio, immesso in consumo nell'anno solare precedente, calcolata sulla base del tenore energetico.

Per il 2009 la quota minima è stata elevata al 3% dai commi 139-140 dell'art. 2 della legge n. 244/2007 ([finanziaria 2008](#)), che hanno altresì previsto, per gli anni successivi, che un eventuale incremento della quota, finalizzato al conseguimento degli obiettivi indicativi nazionali, venga stabilito con apposito decreto interministeriale.

L'aumento delle quote e degli obiettivi nazionali, unitamente alla consapevolezza che l'esigenza di avvicinare i citati target richiede la costruzione di una filiera nazionale delle agro-energie, ha determinato una serie di iniziative intraprese nel corso della legislatura.

Accanto alle citate norme, infatti, sono state introdotte numerose altre disposizioni incentivanti, soprattutto a carattere fiscale (sia ad opera dei commi 371-374 e 379-381, della [legge n. 296/2006](#), sia attraverso i commi 4-ter e 4-quater dell'art. 26 del [DL n. 159/2007](#)), inoltre, in data 10 gennaio 2007, il Ministero delle Politiche Agricole ha presentato il primo contratto quadro nazionale sui biocarburanti, che vede fra i firmatari le principali associazioni agricole e l'industria del settore.

Estendendo l'interesse non ai soli biocarburanti, ma alle cd. agroenergie, si segnalano altresì le disposizioni contenute nelle manovre finanziarie 2007 e 2008 (art. 1, commi 382-383, della legge n. 296/2006, come modificati dall'art. 26, comma 4-bis, del DL n. 159/2007) al fine di sviluppare la produzione di energia elettrica mediante impianti alimentati da biomasse e biogas derivanti da prodotti agricoli, di allevamento e forestali.

Rifiuti

Un'importante intervento normativo operato nel corso della XV legislatura in tema di biomasse è quello che ha portato all'esclusione dei rifiuti dagli incentivi previsti per le fonti rinnovabili, mediante l'abrogazione di norme che, introdotte nel corso della legislatura precedente, avevano invece ammesso i rifiuti a beneficiare delle citate agevolazioni.

Si ricorda, infatti, che, benché esclusi formalmente dal novero delle fonti rinnovabili definite dall'[art. 2 del d.lgs. n. 387/2003](#), i rifiuti vi rientravano nella sostanza sulla base del disposto dell'art. 17, commi 1, 3 e 4, secondo cui sono ammessi a beneficiare del regime riservato alle fonti energetiche rinnovabili i rifiuti, ivi compresa la frazione non biodegradabile ed i combustibili derivati dai rifiuti, di cui ai decreti previsti dagli articoli 31 e 33 del d.lgs. n. 22/1997 (DM 5 febbraio 1998, come modificato dal DM n. 186/2006) e alle norme tecniche UNI 9903-1, oltre a quelli individuati con un successivo apposito decreto (emanato il 5 maggio 2006).

Tale disposto era stato confermato dall'art. 229, comma 6, del d.lgs. n. 152/2006, ai sensi del quale "il CDR e il CDR-Q beneficiano del regime di incentivazione di cui all'articolo 17, comma 1, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387".

L'abrogazione dei citati commi 1, 3 e 4 dell'[art. 17 del d.lgs. n. 387/2003](#) e del comma 6 dell'art. 229 del [d.lgs. n. 152/2006](#), operata dal comma 1120 dell'art. 1 della legge finanziaria 2007 ([legge n. 296/2006](#)) ha quindi escluso la concessione degli incentivi destinati alle fonti rinnovabili per i rifiuti tout court che non includano la frazione biodegradabile.

Alle abrogazioni citate ha fatto seguito anche la disposizione recata dall'art. 2, commi 40-41, del [d.lgs. n. 4/2008](#) (secondo decreto correttivo al codice ambientale), che ha modificato l'art. 229 del d.lgs. n. 152/2006 al fine di fugare ogni dubbio circa l'esclusione del CDR e del CDR-Q dagli incentivi destinati alle fonti rinnovabili e ricondurre tali combustibili nel novero dei rifiuti speciali.

Si segnala, infine, che il comma 1117 dell'art. 1 della medesima legge finanziaria ha comunque fatto salvi i finanziamenti e gli incentivi concessi, ai sensi della previgente normativa, ai soli impianti già autorizzati e di cui sia stata avviata concretamente la realizzazione anteriormente all'entrata in vigore della legge finanziaria. Su tale disposto è poi intervenuto l'art. 2, comma 136, della legge n. 244/2007 che ha limitato gli effetti della disposizione "ai soli impianti realizzati ed operativi".

Altri incentivi

Tra gli altri incentivi, si segnala soprattutto l'istituzione (operata dall'art. 2, comma 322, della [legge n. 244/2007](#)) nello stato di previsione del Ministero dell'Ambiente, di un fondo per la promozione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica attraverso il controllo e la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti e per la promozione della produzione di energia elettrica da solare termodinamico, con una dotazione di 40 milioni di euro annui a decorrere dal 2008.

Norme in materia di edilizia

Le opere relative al conseguimento di risparmi energetici, con particolare riguardo all'installazione di impianti basati sull'impiego delle fonti rinnovabili di energia, sono ricomprese tra le opere di ristrutturazione edilizia che beneficiano delle agevolazioni fiscali previste dall'art. 1 della legge n. 449/1997.

Tali agevolazioni, prorogate fino al 31 dicembre 2010 dall'art. 1, commi 17-19, della legge n. 244/2007 (finanziaria 2008), prevedono la detraibilità - fino ad un importo di 48.000 euro per unità immobiliare - dall'imposta sul reddito (IRE), nella misura del 36%, nonché l'applicazione di un'aliquota IVA ridotta (10%). Si rinvia, in proposito, alla scheda [Fiscalità e controlli sugli immobili](#).

Accanto alle ormai consolidate agevolazioni per le ristrutturazioni edilizie, con la finanziaria 2007 sono state introdotte nuove agevolazioni per la riqualificazione energetica degli edifici, tra cui sono comprese le spese per l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda (comma 346).

Tali agevolazioni, prorogate sino al 31 dicembre 2010 dall'art. 1, comma 20, della legge n. 244/2007, consistono in una detrazione fiscale pari al 55% della spesa sostenuta. Si rinvia, in proposito, alla scheda [Fisco ambientale e energie alternative](#).

Una rilevante modifica in ambito edilizio è costituita, inoltre, dal nuovo comma 1-bis, dell'art. 4 del DPR n. 380/2001 (testo unico in materia edilizia), in base al quale, i regolamenti comunali contenenti la disciplina delle modalità costruttive devono prevedere che il rilascio del permesso di costruire, per gli edifici di nuova costruzione, sia vincolato all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Tale norma, inizialmente introdotta dal comma 350 dell'art. 1 della legge n. 296/2006 con decorrenza immediata, è stata poi riscritta dal comma 289 dell'art. 1 della successiva legge finanziaria ([n. 244/2007](#)), che ne ha differito la decorrenza al 2009 incrementando però da 0,2 ad 1 kilowatt la produzione energetica minima che gli impianti citati devono garantire per ciascuna unità abitativa, ed estendendo il campo di applicazione anche ai fabbricati industriali con superficie non inferiore a 100 metri quadrati, per i quali viene fissata una produzione energetica minima di 5 kilowatt. Si segnala altresì che inizialmente la norma non si riferiva genericamente ad impianti alimentati da fonti rinnovabili ma era riferita ai soli impianti fotovoltaici.

Si ricorda, infine, che il comma 2 dell'art. 26 del DL n. 159/2007 (convertito con modificazioni dalla [legge n. 222/2007](#)) ha previsto, al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti dal Protocollo di Kyoto (v. capitolo [Cambiamenti climatici e tutela dell'aria](#)), che i nuovi interventi pubblici siano obbligatoriamente accompagnati da certificazioni attestanti tra l'altro l'utilizzo di una quota obbligatoria di calore ed elettricità prodotti da fonti rinnovabili.

DM Rinnovabili (02/01/2009)

Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili.

Tabella tariffe (Finanziaria 2008)

| N° | FONTE | TARIFFA (€cent/kWh) |
|----|--|---------------------|
| 1 | Eolica per impianti di taglia non superiore a 200 kW | 30 |
| 3 | Geotermica | 20 |
| 4 | Moto ondoso e maremotrice | 34 |
| 5 | Idraulica diversa da quella del punto precedente | 22 |
| 6 | Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo | 22 |
| 7 | Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta <i>*(nelle more del decreto di cui all'art. 1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si attua la tariffa di 22)</i> | 30* |
| 8 | Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente | 18 |

Figura 21. Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili con relative tariffe.

Tabella coefficienti (Finanziaria 2008)

| N° | FONTE | COEFFICIENTE |
|-------|---|--------------|
| 1 | Eolica per impianti di taglia superiore a 200 kW | 1,00 |
| 1-bis | Eolica offshore | 1,10 |
| 3 | Geotermica | 0,90 |
| 4 | Moto ondoso e maremotrice | 1,80 |
| 5 | Idraulica diversa da quella del punto precedente | 1,00 |
| 6 | Rifiuti biodegradabili, biomasse diverse da quelle di cui al punto successivo | 1,10 |
| 7 | Biomasse e biogas prodotti da attività agricola, allevamento e forestale da filiera corta <i>*nelle more del Decreto di cui all'art. 1 comma 382-septies della Finanziaria 2007 si applica il valore di 1,10</i> | 1,80* |
| 8 | Gas di discarica e gas residuati dai processi di depurazione e biogas diversi da quelli del punto precedente | 0,80 |

Figura 22. Incentivi introdotti dal Decreto Ministeriale rinnovabili con relativi coefficienti.

1. ANALISI ENERGETICA - TERRITORIALE

Il PAES è uno strumento di pianificazione energetica e ambientale che, come specificato dall'Unione Europea, deve essere in grado di recepire le indicazioni e le prescrizioni degli strumenti urbanistici e territoriali sovraordinati. Per questo motivo, nella parte iniziale del documento, si è scelto di inserire l'analisi critica dei Piani territoriali che insistono sul territorio del comune di Dosolo.

2.1 Gli ambiti di paesaggio: elementi naturali e antropici che caratterizzano l'area

Per descrivere in maniera mirata il contesto territoriale di Dosolo si è deciso di partire con l'analisi dei 'Paesaggi Lombardi' del Piano Paesaggistico Osservatorio Paesaggi Lombardi.⁴⁵

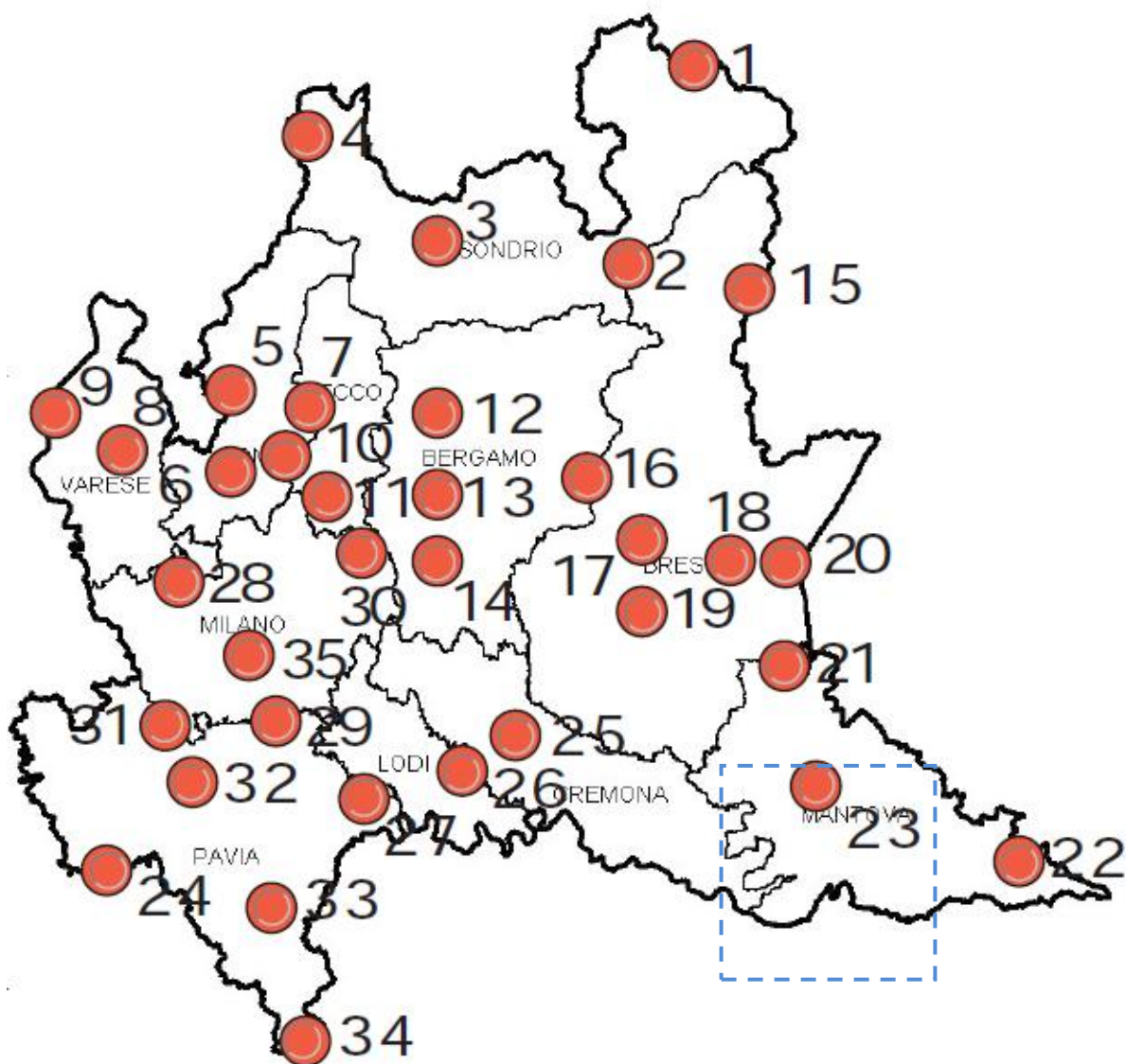


Figura 23. Regione Lombardia con individuazione dei paesaggi lombardi ed evidenziazione dell'area del Comune di Dosolo.

Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010.

⁴⁵ Cfr. REGIONE LOMBARDIA, 2010.

Dosolo, comune posto nella parte meridionale della provincia di Mantova, appartiene all'ambito di paesaggio n°23 denominato Paesaggi della Pianura Irrigua – Laghi di Mantova.

2.1.1 Paesaggi della Pianura Irrigua regionali – Laghi di Mantova

Il Paesaggio della Pianura Irrigua – Laghi di Mantova o anche detto Paesaggio delle Valli del Mincio è collocato in corrispondenza della provincia di Mantova, in particolare l'area afferente al comune di Dosolo fa riferimento all'ambito adiacente al fiume Po. L'ambito geografico d'interesse fa riferimento all'area mantovana. Quest'ultimo occupa la parte ad oriente del fiume Chiese e Oglio. Per meglio definire l'ambito viene ripresa una parte del Piano Paesaggistico:

« Il limite settentrionale con la subregione della Riviera benacense può essere grossomodo definito dall'attuale confine con la provincia di Brescia. Tradizionalmente le zone agrarie storiche in cui si usa suddividere il Mantovano sono: l'Alto Mantovano, ovvero la zona collinare; l'altopiano fra Mincio e Oglio; il bassopiano fra Oglio e Po; la media pianura in destra Mincio; la sinistra Mincio, l'Oltrepo in destra Secchia; l'Oltrepo in sinistra Secchia. Questi fiumi e altri corsi d'acqua minori (Tione, Tartaro) attraversano questo vasto territorio di pianura, così come l'antica Via Postumia che traccia il segno più duraturo della costruzione antropica unito a quelli della coeva centuriazione. Fortemente connotato dall'attività agricola, il paesaggio del Mantovano trapassa dalle ultime propaggini delle colline dell'anfiteatro morenico del Garda ai pingui prati umidi del Goitese, alle distese cerealicole dell'Oltrepo le cui irregolari maglie sono determinate dalla sussistenza degli antichi andamenti fluviali (paleoalvei del Po e dell'Oglio). È territorio segnato anche dall'ultima fase delle bonifiche (ancora attive all'inizio del Novecento) e dalle lunghe e sinuose arginature dei grandi fiumi che nei loro tratti terminali scorrono pensili rispetto al livello di campagna. Presenze di spicco nel contesto agrario, sono le corti gonzaghese, aziende agricole di rilevanza monumentale, fulcri ordinatori della più intensa fase di bonifica del Mantovano.»⁴⁶

E ancora, rispetto agli appezzamenti:

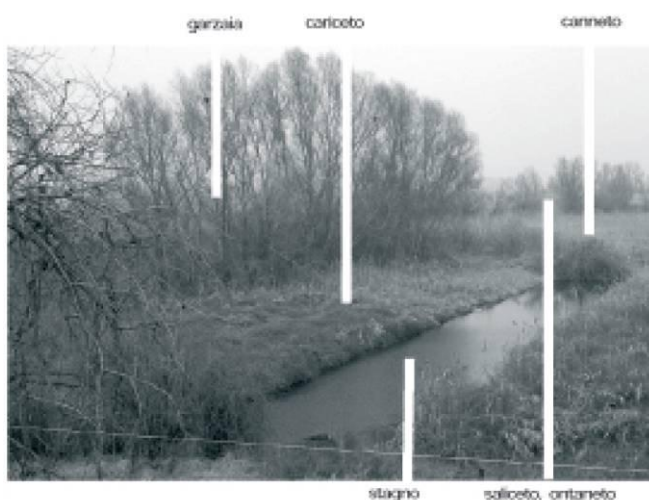


Figura 24. Sezione tipica del paesaggio della Pianura Irrigua - Laghi di Mantova. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010, p. 58.

«La diversificazione di questi aspetti, poco sensibile ad occhi non esperti, si rende più tangibile nell'osservazione degli ambiti forestali e naturali, ultimi residui della grande foresta padana primigenia: il Bosco della Fontana, la vasta zona umida dei laghi di Mantova, la fascia golenale e le isole boscate del Po. Ed è proprio lungo il grande fiume che meglio si esprimono i toni e i colori del paesaggio padano, già di gran lunga impoverito rispetto alle non lontane reminescenze letterarie di Bacchelli. La partitura degli appezzamenti coltivi, più estensiva e monocolturale nella fascia alta della pianura, aumenta di significato avvicinandosi al Po e diventa massima nel lembo di Lombardia oltrepadana, ancora caratterizzata dalle colture di erba medica, da brani di colture promiscue e ortaglie.»⁴⁷

⁴⁶ REGIONE LOMBARDIA, 2010, p. 54.

⁴⁷ Ibidem.

Infine rispetto alle conseguenze provocate dalle pratiche agricole:

«Se in generale l'assetto paesaggistico dell'area può dirsi ancora ben delineato nei suoi elementi costitutivi - qui più che altrove, ad esempio, si è conservato il modello della dimora contadina - altri rischi si profilano se si considerano l'alto livello di inquinamento e di alterazione dell'attività agricola determinato dall'alta necessità produttiva e dall'allevamento intensivo. Situazioni critiche di non immediato riflesso sul paesaggio, ma certamente gravi se considerate in prospettiva futura.»⁴⁸



Figura 25. Rustici presso una corte mantovana. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010, p. 58.

Il paesaggio del Mincio non possiede panorami di grande rilievo a causa delle sue basse ed orizzontali linee; va piuttosto interpretato secondo le vie d'acqua presenti ove sono presenti aree ricche di loto e canneti. In particolare l'area a canneti si distingue in modo netto dai coltivi. Sono presenti anche filari di pioppi, vite e gelso, che arricchiscono gli appezzamenti. Inoltre in corrispondenza delle acque sono presenti il loto e la ninfea, che si espande in larghezza. Ove l'acqua invece è meno profonda sono presenti cannuce di palude, che vanno a comporre varie entità. Infine sono presenti vegetazione arborea e boschi.

Rispetto alla città invece, parchi e giardini fungono da margine tra lago e ambito urbano, dove però in alcuni casi sono presenti industrie o residenze, caratterizzate dallo sviluppo di un'urbanizzazione periferica. Sono presenti inoltre alcuni lungolaghi che sono stati oggetto di riqualificazione ambientale, per una fruizione pubblica attraverso mezzi ecologici. Mentre i nuclei abitati che si affacciano alle valli, mantengono aspetti singolari che rimandano alle economie basate sullo sfruttamento delle risorse fluviali.

Infine, per quanto riguarda i componenti del paesaggio fisico, il paesaggio della pianura irrigua è composto da:

« pianura diluviale (depositi fluvioglaciali), pianura alluvionale, scarpate e terrazzi di valle, alvei fluviali antichi (Po Vecchio, Scolo Zara), fenomeni di drenaggio fossile (dossi di Gavello) e dossi fluviali, fasce golenali».⁴⁹

Mentre rispettivamente, i componenti del paesaggio naturale ed agrario sono:



Figura 26. Castello di San Giorgio, Mantova. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010, p. 58.

⁴⁸ REGIONE LOMBARDIA, 2010, p. 54.

⁴⁹ Ibidem.



Figura 27. Prati stabili del mantovano.
Fonte: REGIONE LOMBARDIAa, 2010, p. 58.

« zone umide (valli del Mincio e laghi di Mantova, Valle dei Signori), ambiti boschivi (Bosco Fontana, Parco delle Bertone), ambiti boschivi delle golene fluviali (Isola Boschina, Isola Boscone ...), alvei del Tione e del Tartaro, valle fluviale del Mincio; fontanili, risorgive, „gerre e altre sorgenti (Caldone, Osone), boschi „secchi“ dei dintorni di Mantova, laghi artificiali rinaturalizzati (Camignana), garzaie (Pomponesco, Garolda, Valdarò) [...]

pioppeti, filari d'argine, alberature stradali; colture promiscue e vite maritata nel modello della piantata padana; argini maestri e argini secondari; rete dei canali (Naviglio gonzaghese) e dei cavi irrigui, loro opere meccaniche di regolazione („nodo“ di Formigosa); ambiti del paesaggio agrario particolarmente connotati (campagna della zona di Pietole e delle 4 ville, pianura di Rivalta, brani di coltura promiscua, di ortaglia e di „piantata dell'Oltrepo, prati stabili del Goitese); tipologia della cascina mantovana a elementi isolati o seriali (ovvero loghino mantovano), grande corte, corte aperta»⁵⁰

Rispetto al paesaggio storico-culturale, il paesaggio urbano e i componenti e caratteri percettivi del paesaggio invece:

« residenze nobiliari (Montanara, Sant'Antonio, Villimpenta, Garolda, Bancole, Bagnolo San Vito, Coazze, San Giacomo delle Segnate, Suzzara ...); siti archeologici (Bagnolo San Vito, Vallona di Ostiglia, Valle Oneta di San Martino dell'Argine, Gazzuolo, Pomponesco, Marcaria ...); corti rurali gonzaghese (Agostina, Marengo, Tezzoli, Belbrolo, Pero, Ardena, Costa Nuova, Canedole, Spinosa, Virgiliana, Campione, Ghirardina, Nogarole, Tabellano, Bertoletta, Palidano, Torriana, Quadre, Garolda, Pontemerlano, Parolara ...); tracce e memorie della linea difensiva del Serraglio; tracce e memorie della linea difensiva medievale del Tione-Tartaro; percorsi storici (Via Postumia, Via Cavallara, Claudia Augusta, Emilia Altinate); sistema delle bonifiche polironiane e delle corti monastiche (San Benedetto Po); archeologia industriale (fornaci di laterizio); memorie e testimonianze virgiliane; edifici religiosi isolati di rilevanza paesaggistica (Grazie ...)

[...]

centri storici (Mantova, Asola, Canneto sull'Oglio, Rivarolo Mantovano, Bozzolo, Goito, Castiglione Mantovano, Castelbelforte, Castel d'Ario, Villimpenta, Governolo, Pomponesco, San Martino dell'Argine, Revere, Ostiglia, Poggio Rusco, Gonzaga ...); borghi franchi e città di fondazione (Asola, Borgoforte, Borgofranco sul Po, Casalromano, Castelbelforte, Castelnuovo, Dosolo, Sabbioneta)

[...]

orizzonti visuali dalle arginature e dai ponti; visuali dei sistemi fortificati (Sabbioneta); luoghi dell'identità locale (abbazia di San Benedetto Po, il Mincio a Goito, laghi di Mantova e castello di San Giorgio, Piazza Sordello e Palazzo Té a Mantova ...)»⁵¹

⁵⁰ REGIONE LOMBARDIAa, 2010, p. 54-55.

⁵¹ Ivi, p. 55.

2.2 Inquadramento climatico

Per quanto riguarda l'inquadramento climatico del comune di Dosolo, viene considerato il clima a partire dal contesto italiano:

«L'Italia nel suo complesso presenta un clima sub-tropicale mediterraneo (Mennella, Il clima d'Italia) ma data la complessità topografica della penisola italiana è opportuno individuare delle varietà di climi associate alle differenti aree. Per quanto concerne la Lombardia, è conveniente individuare le seguenti aree: l'area alpina e prealpina con clima continentale, forti escursioni termiche diurne ma abbastanza limitate quelle annuali e precipitazioni abbondanti; la regione padana con clima continentale, inverni rigidi ed estati abbastanza calde, forte escursione annua della temperatura, precipitazioni abbondanti e relativamente frequenti calme di vento; versante padano dell'Appennino con clima piuttosto continentale e una maggiore piovosità in autunno e in primavera.»⁵²

Rispetto all'inquadramento climatico il Centro Meteo Italiano definisce che:

«La **Lombardia** è una Regione dell'Italia Settentrionale compresa tra il Fiume Po e le Alpi senza sbocchi sul mare. La regione **Lombardia** risulta ricca di Laghi e di una fitta rete idrografica, principalmente alimentata dai ghiacciai Alpini. Complessivamente il **clima** della **Lombardia** è classificabile come continentale, mentre le zone montuose della **Lombardia** sopra i 1500 m presentano caratteristiche tipiche dell'alta montagna Alpina. Tuttavia, così come si verifica per altre Regioni, le caratteristiche climatiche della **Lombardia** possono variare sensibilmente anche tra zone non molto distanti a causa della presenza dei rilievi, dell'esposizione rispetto ai venti dominanti e della presenza di grandi bacini lacustri capaci di conferire caratteri Mediterranei al **clima** delle aree immediatamente adiacenti.»⁵³

Il clima dell'area lombarda è di tipo continentale, caratterizzato da inverni freddi ed estati calde e umide; ciò comporta un incremento dei consumi energetici, dovuti al riscaldamento e al raffrescamento degli edifici.

2.2.1 Le temperature

Rispetto alle temperature il clima della Regione Lombardia è caratterizzato da:

«**temperature** che variano in base all'esposizione e alla quota del territorio. Le Estati sono calde con valori che superano facilmente i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di caldo possono superare i 35°C nelle conche interne e in Pianura Padana. Ovviamente le temperature massime sono mitigate dall'altitudine sulle Alpi. Gli Inverni sono complessivamente rigidi. Le zone di montagna più elevate scendono considerevolmente sotto allo 0°C ed in corrispondenza delle ondate di freddo possono misurarsi valori inferiori a -30°C. Anche sulle aree pianeggianti gli Inverni sono rigidi ma l'azione protettiva dei rilievi da un lato e quella mitigatrice dei Laghi Prealpini dall'altro, smorza considerevolmente i rigori invernali con valori che scendono di poco sotto allo 0°C in particolare nelle aree prossime ai grandi bacini lacustri. Durante le stagioni intermedie le temperature subiscono improvvise variazioni, ma generalmente le temperature sono abbastanza miti.»⁵⁴

Mentre secondo l'ARPA, secondo alcuni rilevamenti riferiti al 2009:

⁵² AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 1.

⁵³ CENTRO METEO ITALIANO, www.centrometeoitaliano.it/clima-lombardia/

⁵⁴ Ibidem.

«La primavera è risultata essere piuttosto calda in Europa. Per quanto riguarda la Lombardia, come si evidenzia in Figura, nel mese di maggio si sono registrate temperature di poco più elevate rispetto ai valori degli anni recenti. [...] In Lombardia, l'autunno è risultato essere nella norma del passato recente e si sono registrati valori che non si sono discostati significativamente dai valori medi.»⁵⁵

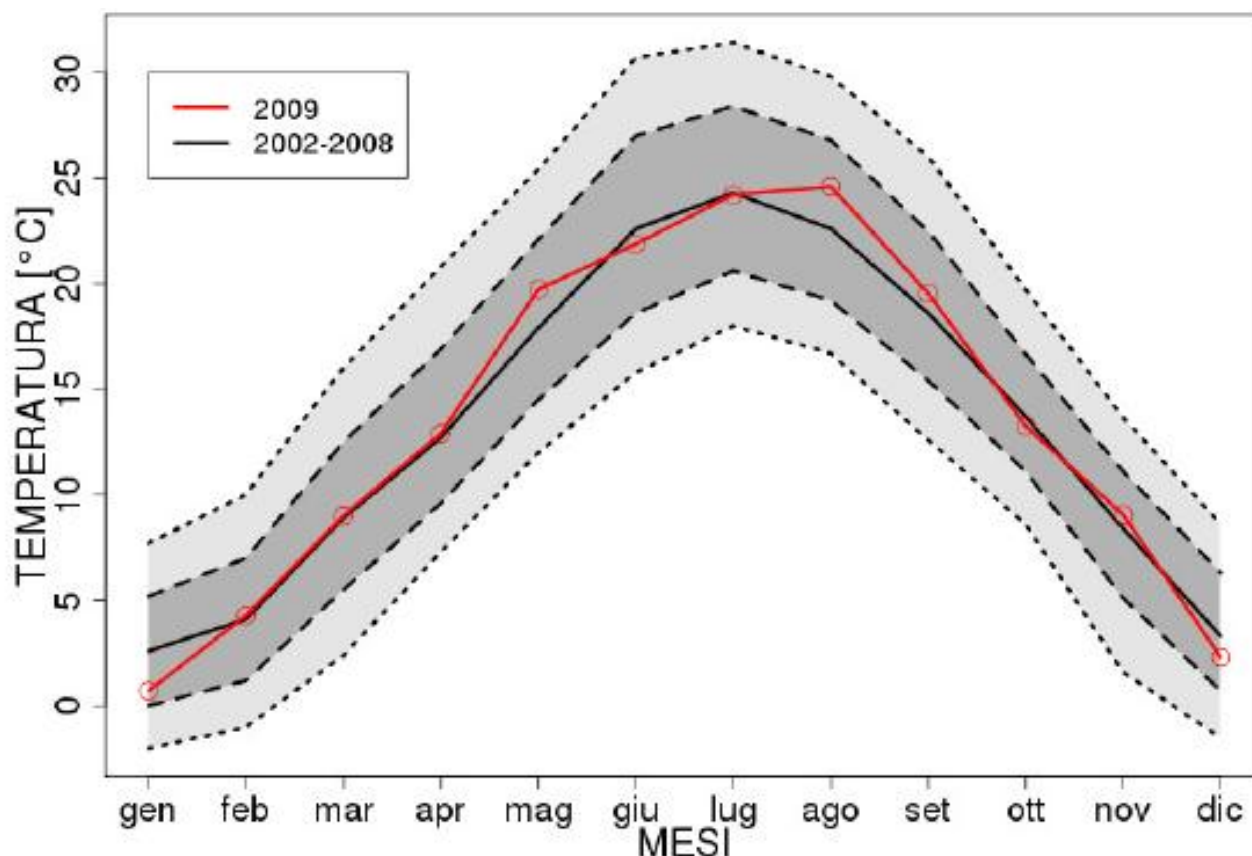


Figura 30. Andamento delle temperatura media mensile della stazioni di pianura della Lombardia. Fonte: AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 6.

Rispettivamente:

«La linea rossa rappresenta la mediana della distribuzione delle temperature medie mensili calcolate a partire dalle osservazioni medie orarie osservate dalle stazioni nel 2009. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2008; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2008, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-imo e il 90-esimo percentile. Nelle elaborazioni si è scelto di considerare come periodo di riferimento gli anni dal 2002, in quanto la distribuzione delle stazioni all'interno della rete ARPA è piuttosto omogenea in questo periodo.»⁵⁶

Rispetto all'anno 2010 invece vengono considerate delle misurazioni del Rapporto sullo stato dell'ambiente lombardo:

⁵⁵ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 2.

⁵⁶ IVI, p. 6.

«**Temperature.** Il 2010 è stato caratterizzato, anche in Lombardia, da un inverno più freddo e da un'estate più calda rispetto agli ultimi anni. Come si vede dall'andamento mensile della temperatura media in pianura quasi tutti i mesi sono caratterizzati da temperature inferiori o al più pari a quanto misurato negli anni recenti dalla rete meteorologica di ARPA Lombardia; solo a luglio si sono registrati valori di temperatura mediamente più alti (sia nei minimi che nei massimi). In particolare sono state basse le temperature dei mesi invernali (come nel resto dell'Europa) e dei mesi di maggio ed ottobre, mesi frequentemente perturbati e caratterizzati da precipitazioni più intense della media (si veda l'indicatore di precipitazioni totali mensili). Coerentemente, nonostante il numero di giorni estivi e di notti tropicali in pianura non sia stato significativamente diverso da quello degli anni recenti (rispettivamente intorno a 100 e intorno a 30, indicatori SU e TN), e nonostante il numero di giorni di gelo non sia il più alto registrato nell'ultima decade (in media 56 contro, ad esempio, i 78 giorni del 2005; indicatore FD), la media annua delle temperature in pianura risulta complessivamente inferiore a quanto osservato negli anni passati. Come si è visto anche nel paragrafo precedente, le temperature medie del 2010 risultano invece in linea con il clima di riferimento (61-90), rispetto a cui gli anni recenti mostravano anomalie positive.»⁵⁷

Sono presenti inoltre delle anomalie annue di temperatura, che consistono:

«L'anomalia annua di temperatura consiste nella differenza tra il valore medio annuo di temperatura in un punto e la relativa media calcolata su un periodo di riferimento. I valori annui e medi delle stazioni sono prima spazializzati con il metodo di Kriging e poi sommati algebricamente per ottenere le mappe di anomalia. I valori medi di temperatura sono riferiti a 174 stazioni, aventi serie storiche superiori ai 15 anni, nel periodo compreso tra il 1908 e il 2003.»⁵⁸

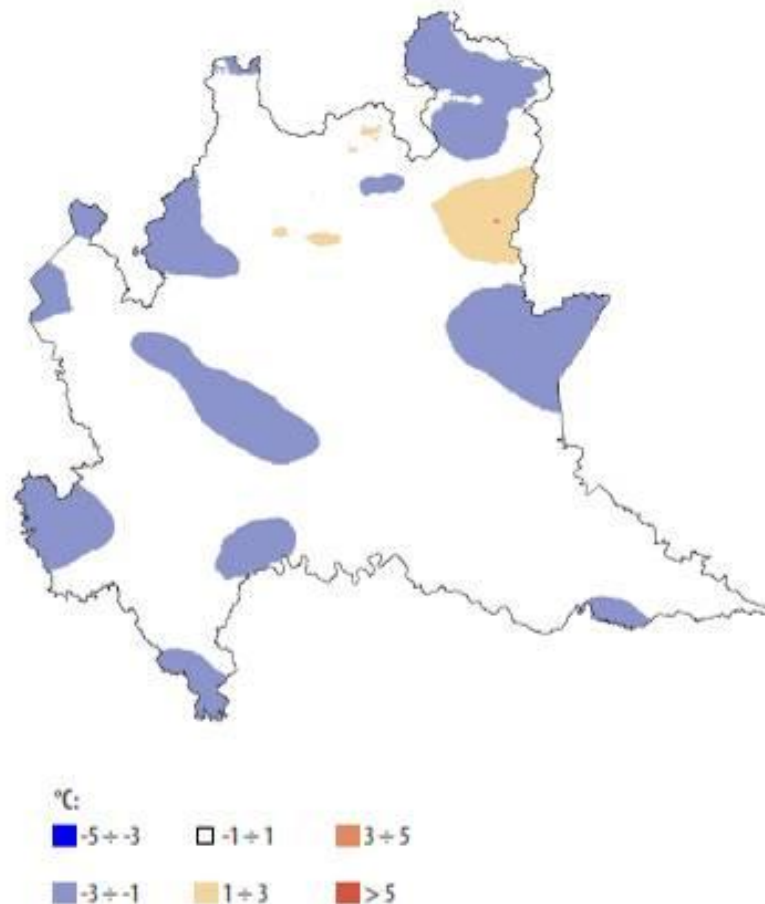


Figura 31. Anomalia annua di temperatura 2010 della Regione Lombardia. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 180.

⁵⁷ REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 176.

⁵⁸ Ivi, p. 180.

Inoltre è possibile osservare l'andamento dei giorni di gelo a partire dal 1950 al 2010 per la Regione Lombardia:

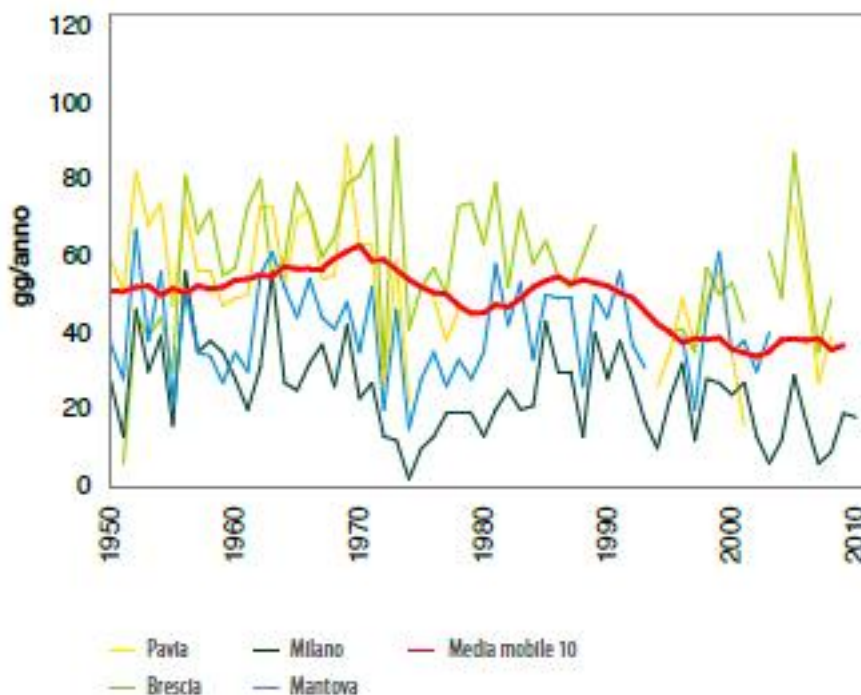


Figura 32. Andamento dei giorni di gelo della Regione Lombardia. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 182.

Il numero di giorni di gelo sta per:

« Numero di giorni/anno in cui la temperatura minima è inferiore a 0°C. L'indicatore per la regione viene calcolato come media mobile su un periodo di 10 anni dei giorni di gelo rilevati su 4 stazioni significative con dati secolari. Le stazioni sono: Milano, Mantova, Pavia e Brescia.»⁵⁹

Secondo l'analisi del dato:

«Il numero di giorni di gelo è in calo. Nel lungo periodo si nota un andamento non monotono, tuttavia non sono stati registrati andamenti crescenti significativi, al contrario gli andamenti decrescenti sono stati significativi in particolare nel decennio 1970-1980 e nel decennio 1990-2000.»⁶⁰

Mentre il numero di notti tropicali:

« è in aumento. Nel lungo periodo si nota un andamento non monotono, tuttavia non sono stati registrati andamenti decrescenti significativi, al contrario gli andamenti crescenti sono stati significativi in particolare nel decennio 1980-1990 e nel decennio 2000-2010.»⁶¹

E viene definito come:

⁵⁹ REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 182.

⁶⁰ Ibidem.

⁶¹ REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 183.

« Numero di giorni/anno in cui la temperatura minima è superiore a 20°C. L'indicatore per la regione viene calcolato come media mobile su un periodo di 10 anni delle notti tropicali rilevati su 4 stazioni significative con dati secolari, a partire dalle temperature estreme giornaliere. Le stazioni sono: Milano, Mantova, Pavia e Brescia.»⁶²

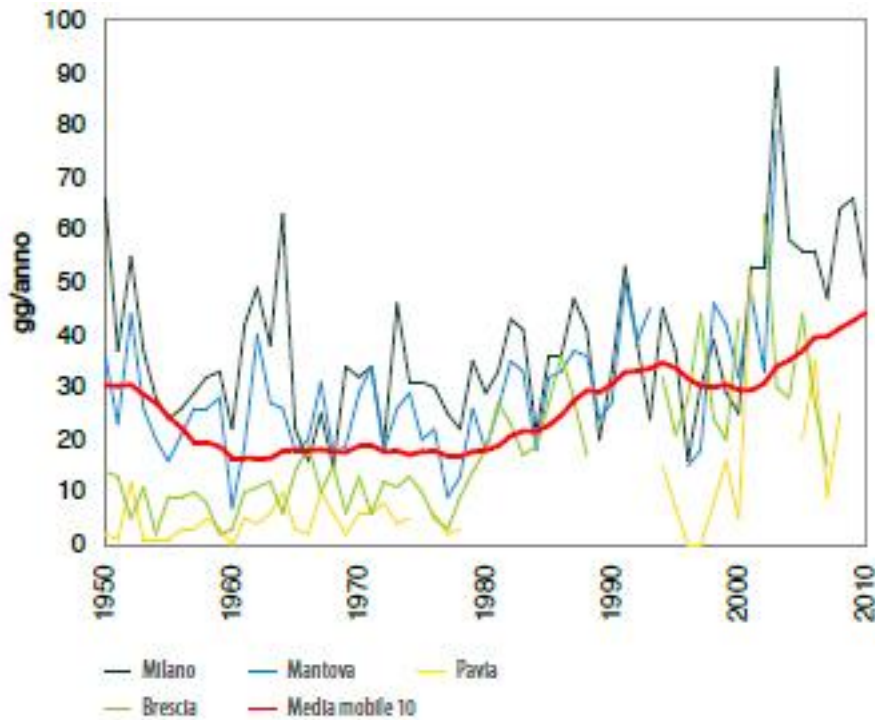


Figura 33. Numero notti tropicali della Regione Lombardia per il periodo 1950 - 2010. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p.183.

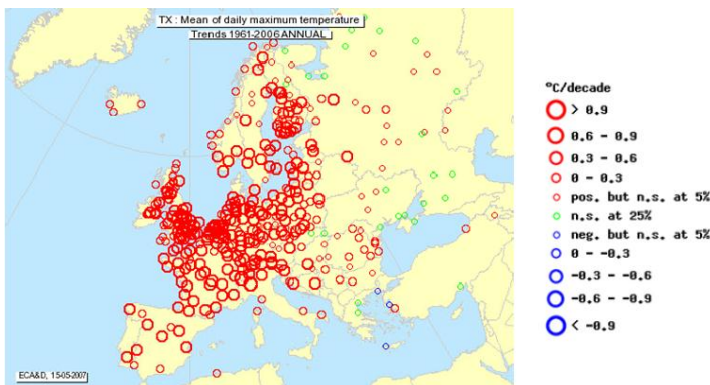


Figura 34. Variazione media decennale delle medie annuali di temperatura massima, calcolata per il periodo 1961-2006, in Europa. Fonte: ECA&D, in ARPAV, s.d

Per vedere come si discostano i valori del comune di Dosolo e della Regione Lombardia dall'Europa, la prossima figura evidenzia come la tendenza all'aumento delle temperature sia riscontrabile in una zona ampia che parte dal Regno Unito e arriva fino al Nord Italia inglobando l'Europa del Nord e centro-occidentale. Come volevasi dimostrare, **il fenomeno dell'aumento delle temperature non è solo locale bensì globale.**

⁶² REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 183.

2.2.2.1 Le precipitazioni

Rispetto alle precipitazioni della Regione Lombardia è possibile affermare che:

«Le **piogge** variano in base alla quota ed all'orientamento dei rilievi, risultando abbondanti sul comparto Alpino e Prealpino, dove le precipitazioni oltrepassano i 2000mm annui e localmente durante le annate più piovose i 2400 mm. L'elevata piovosità si spiega con l'efficace effetto Stau che viene a crearsi in corrispondenza di depressioni che attivano intense correnti meridionali; l'aria è costretta ad innalzarsi lungo i pendii dei rilievi, rilasciando gran parte del contenuto di umidità sotto forma di abbondanti precipitazioni. Scendendo verso le aree pianeggianti la piovosità si riduce attestandosi sui 700 mm annui, con un minimo nel settore Meridionale della Regione adiacente il corso del fiume Po, dove le piogge in certe annate stentano a raggiungere i 600 mm annui. Anche alcune vallate del settore Alpino protette da elevati rilievi sono soggette a scarse piogge per frequenti situazioni di ombra pluviometrica. Sulle Alpi le precipitazioni assumono spesso carattere nevoso, specialmente in quota, mentre d'Inverno **neviccate** possono verificarsi anche nelle aree pianeggianti, ma generalmente gli accumuli non sono abbondanti. Sulle Alpi la stagione più piovosa è l'Estate grazie soprattutto all'elevata frequenza dei temporali, mentre sulle Prealpi e sulle zone di pianura sono l'Autunno e la Primavera. L'inverno è la stagione più secca ovunque con persistenza di nebbia sulla Pianura Padana.»⁶³

Mentre secondo l'ARPA, secondo alcuni rilevamenti riferiti al 2009:

«Le misure relative alle stazioni di pianura della rete meteorologica di ARPA sono sintetizzate in Figura. La precipitazione è caratterizzata da una distribuzione nello spazio e nel tempo più irregolare rispetto alla temperatura e questo è evidente nella maggiore variabilità associata alle precipitazioni cumulate mensili e dalla maggiore differenza fra i valori riportati in Tabella nelle varie province. In particolare si evince che ad inizio anno si sono avute precipitazioni significativamente più abbondanti rispetto agli anni recenti: ad Aprile sull'area di pianura di nordest (Varese, Milano, Como) la differenza è risultata essere intorno a 200 mm rispetto al passato recente. Al contrario, maggio, caratterizzato da un lungo periodo di circolazione anticiclonica con tempo stabile, è risultato essere generalmente più asciutto della norma. Nei mesi a seguire, i valori di precipitazione cumulata mensile per il 2009 sono stati simili a quelli rilevati nel periodo recente, con novembre e dicembre che hanno fatto rilevare precipitazioni leggermente più abbondanti.»⁶⁴

74

Rispetto agli eventi estremi invece si sono registrati:

«In Lombardia, ad inizio gennaio si sono registrate neviccate fino a quote di pianura con accumuli di pochi centimetri. Durante la primavera si sono registrati numerosi episodi con accumuli di precipitazione significativa nell'arco della giornata, intorno a 100 mm in più stazioni di misura, ripetuti con particolare frequenza nel mese di aprile. La stagione estiva è stata caratterizzata da episodi convettivi di tipo temporalesco, come di consueto, e i valori di precipitazione cumulata mensile non sono risultati significativamente differenti rispetto al passato recente. Durante la stagione autunnale si sono registrate precipitazioni abbondanti, ad esempio il 30 novembre sulle Prealpi si sono registrati 187 mm in 24 ore.»⁶⁵

Rispetto all'anno 2010 invece vengono considerate delle misurazioni del Rapporto sullo stato dell'ambiente lombardo:

«Come in altre aree del Nord Italia e dell'Europa, anche in Lombardia il 2010 è stato un anno più piovoso della media e complessivamente caratterizzato da temperature medie annue in linea con il riferimento 61-90. Si vedano gli indicatori che illustrano le anomalie di precipitazione totale annua e temperatura media annua sulla regione.

⁶³ CENTRO METEO ITALIANO, www.centrometeoitaliano.it/clima-lombardia/

⁶⁴ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 2-3.

⁶⁵ IVI, p. 3.

Le serie storiche secolari lombarde degli estremi di temperatura si osserva come anche le statistiche del decennio 2000-2010 siano coerenti con l'andamento crescente della distribuzione delle temperature, come rilevato nell'ultimo secolo sul Nord Italia anche in letteratura [8]. In particolare si vede come la frequenza annuale di massime oltre il 90° percentile (Tx90p) è stata crescente nell'ultimo ventennio, compreso il 2010, che pure è stato un anno relativamente più fresco rispetto al passato recente.

Nelle temperature minime (indicatori FD e TR) il trend di aumento è ancora più evidente. In numerose stazioni con serie secolari (spesso urbane o periurbane) a questa tendenza si somma l'aumentata influenza dell'isola di calore urbana dovuta all'espansione delle aree urbanizzate. Sulle precipitazioni nel lungo periodo, come noto in letteratura [8], il trend non è evidente come sulle temperature, sia analizzando la persistenza degli eventi (indicatore R1mm), sia analizzando l'andamento degli eventi cosiddetti estremi (indicatore R20mm) e molto estremi (indicatore R50mm).

[...]

Precipitazioni. In Lombardia il 2010 è stato un anno decisamente più piovoso della media. Questo segnale è visibile non solo nella distribuzione delle precipitazioni totali annue e nelle cumulate mensili (febbraio, maggio, ottobre e novembre risultano decisamente più piovosi del corrispondente periodo negli anni passati), ma anche nella distribuzione delle piogge nei vari eventi: nel 2010 le precipitazioni sono state sia più frequenti (indicatore R1mm) che più frequentemente di tipo intenso (indicatore R20mm). Nei mesi invernali sono state frequenti le neviccate, anche a basse quote.»⁶⁶

Inoltre per gli eventi estremi del 2010 si afferma che:

«I mesi invernali sono stati caratterizzati da minime pari o inferiori e massime inferiori alla media; in **gennaio** le precipitazioni sono state in linea con gli anni passati; significative la nevicata dell'8 gennaio con accumuli fino a 25 cm sulla pianura, e il vento forte del 2 gennaio. Da **fine gennaio alla prima decade di marzo** si sono susseguite svariate perturbazioni, che, associate all'anomalia negativa di temperatura, hanno frequentemente portato neve a basse quote; da metà marzo fino a tutto **aprile** si sono avute temperature più miti con precipitazioni nella media e qualche episodio di *foehn* (13 marzo e 26 marzo).

La prima metà di maggio è stata caratterizzata da precipitazioni insistenti, che hanno principalmente interessato la fascia Prealpina (in particolare il 5 e l'11): le temperature minime e massime medie del mese sono state inferiori alla media, con una cumulata mensile di precipitazione nettamente superiore ai valori misurati negli anni recenti. Da metà maggio fino alla prima decade di giugno condizioni generalmente più stabili e temperature più miti, tipiche della tarda primavera; da metà giugno tempo variabile con frequenti passaggi temporaleschi (il 12, il 16, il 19 e il 20): complessivamente il mese è stato lievemente più piovoso della media recente, ma con temperature in linea con gli anni passati.

A fine giugno si è verificata la prima ondata di calore (dal 28), terminata con il transito di una perturbazione temporalesca tra il 5 ed il 6 luglio; il resto del mese di luglio è stato stabile e caldo (le temperature massime assolute sono state prevalentemente registrate tra il 15 ed il 17), con precipitazioni lievemente sotto la media, in particolare sulla bassa pianura (su alta pianura e Prealpi temporali forti il 17 ed il 29). Agosto è stato più piovoso che negli anni recenti, ma con temperature nella media (da segnalare le perturbazioni del 5 e del 14-15 che hanno portato sui rilievi lombardi precipitazioni forti e temporali diffusi). Anche l'autunno 2010 è stato caratterizzato da precipitazioni più intense e più frequenti della media (da segnalare gli episodi del 18 settembre, del 4 ottobre, del 31 ottobre-1 novembre e del 15-16 novembre, tutti associati a precipitazioni forti), con, a settembre ed ottobre, temperature più basse delle recenti stagioni autunnali.

⁶⁶ REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 176.

Dicembre è stato complessivamente più piovoso e più freddo rispetto al riferimento recente, con nevicate fino in pianura l'1, il 6 ed il 17; il 18 è stato il giorno con le temperature più basse dell'anno in numerose stazioni della rete di misura.»⁶⁷

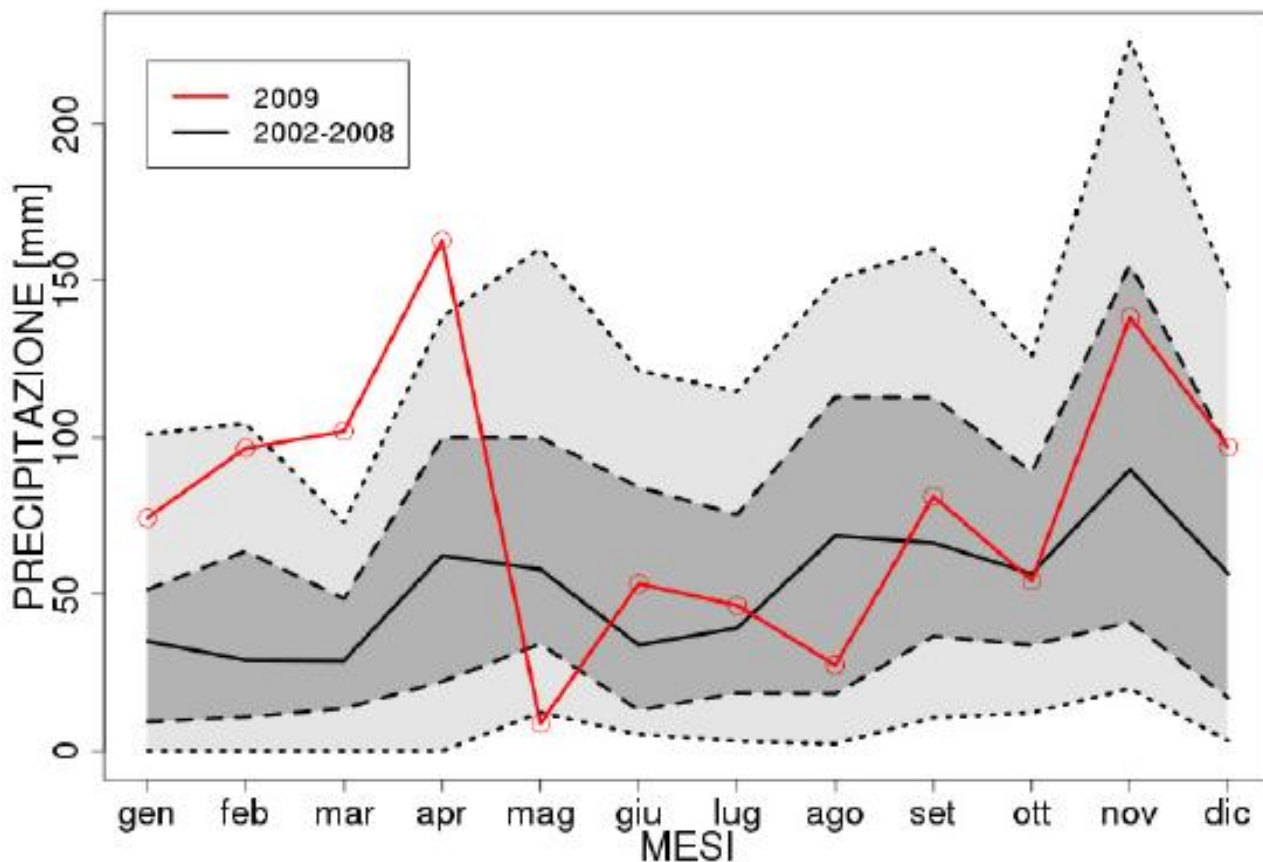


Figura 35. Andamento delle precipitazioni cumulate mensilmente nella Regione Lombardia. Fonte: AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p.7.

Rispettivamente:

« La linea rossa rappresenta la mediana della distribuzione delle precipitazioni cumulate mensili calcolate a partire dalle cumulate orarie osservate dalle stazioni nel 2009. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2008; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2008, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-imo e il 90-esimo percentile.»⁶⁸

Sono presenti inoltre delle anomalie annue di precipitazione, che consistono:

«nella differenza tra il valore di pioggia caduta nell'anno in un punto e la relativa media calcolata su un periodo di riferimento. I valori annui e medi delle stazioni sono prima spazializzati con il metodo di Kriging e poi sommati algebricamente per ottenere le mappe di anomalia. I valori medi di pioggia sono riferiti a 174 stazioni, aventi serie storiche superiori ai 15 anni, nel periodo compreso tra il 1908 e il 2003.»⁶⁹

⁶⁷ REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 176-177.

⁶⁸ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 7.

⁶⁹ REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 179.

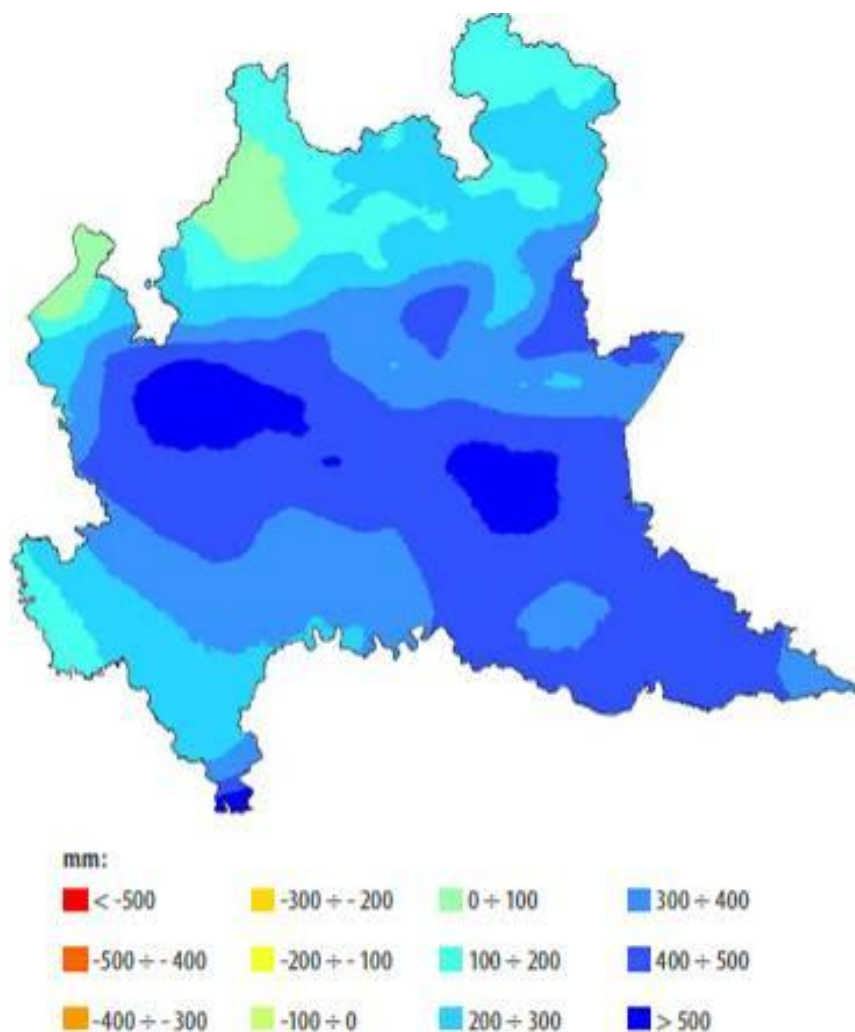


Figura 36. Anomalia annua di precipitazione della Regione Lombardia. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011.

È stato poi individuato il numero di giorni piovosi:

« L'indicatore presenta un andamento medio costante nel lungo periodo, pertanto non è possibile rilevare un segnale chiaro di variabilità del clima sul numero di giorni piovosi.»⁷⁰

Che è calcolato come:

« media mobile su un periodo di 10 anni del numero di giorni piovosi rilevati su 5 stazioni significative con dati secolari, a partire dalle precipitazioni cumulate giornaliere. Le stazioni sono: Milano, Mantova, Pavia, Sondrio e Brescia.»⁷¹

⁷⁰ IVI, p. 184.

⁷¹ Ibidem.

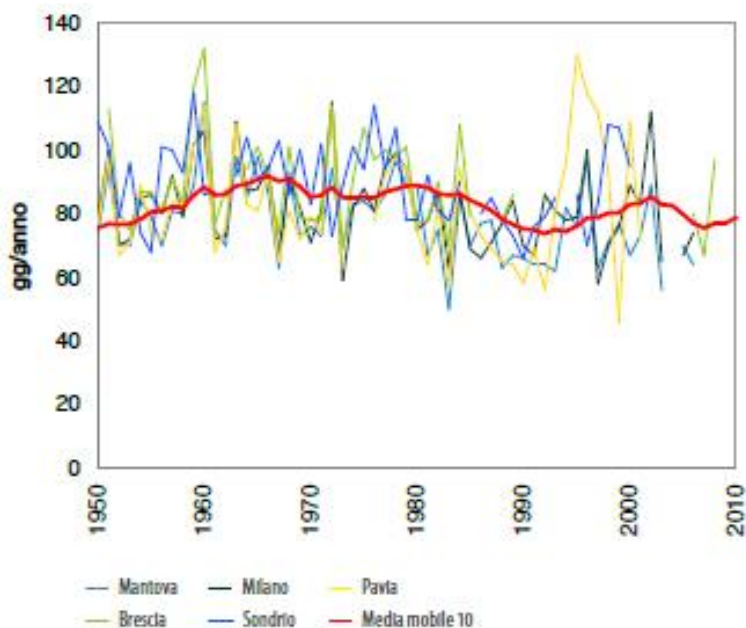


Figura 37. Numero dei giorni piovosi della Regione Lombardia. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 184.

Inoltre sono stati individuati i giorni di precipitazione intensa:

« In numero di giorni di pioggia intensa presenta un andamento medio costante nel lungo periodo non è possibile rilevare un segnale chiaro di variabilità del clima sugli eventi riferiti alla soglia dei 20 mm.»⁷²

Definiti come:

« media mobile su un periodo di 10 anni dei giorni di pioggia intensa rilevati su 5 stazioni significative con dati secolari, a partire dalle precipitazioni cumulate giornaliere. Le stazioni sono: Milano, Mantova, Pavia, Sondrio e Brescia.»⁷³

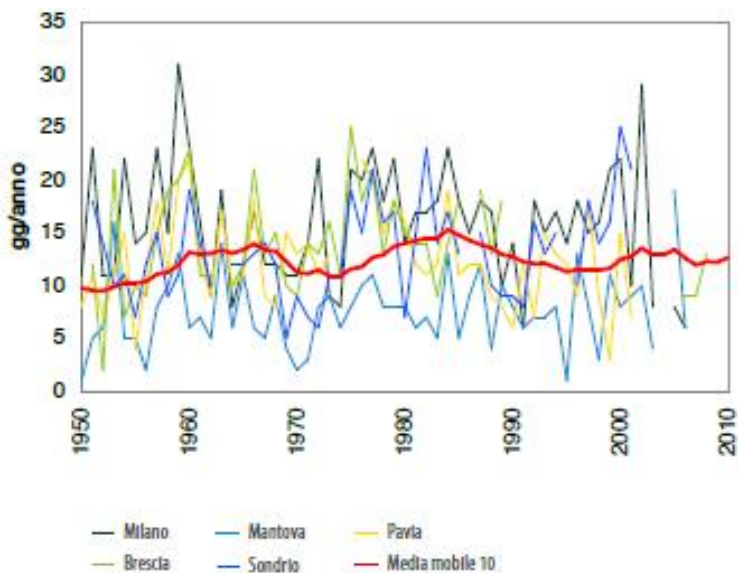


Figura 38. Giorni di precipitazione intensa. Fonte: REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p.185.

⁷² REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, p. 185.

⁷³ Ibidem.

2.2.2.2 La riduzione dei consumi energetici

Di seguito verranno esposte le varie fonti di energia rinnovabile che possono essere utilizzate o meno all'interno del comune di Dosolo. Vengono ripresi per tanto alcuni punti definiti dal Programma Energetico Provinciale di Mantova, che delinea l'importanza dell'utilizzo di queste fonti, in funzione della riduzione dei consumi energetici.

«Il Programma Energetico della Provincia di Mantova si pone come il documento dell'Ente per la promozione dell'uso delle fonti rinnovabili e del risparmio nel settore energetico definendo obiettivi, strumenti, risultati attesi, tempi e risorse necessarie ad attuare le azioni programmate: partendo da un dettagliato inquadramento della situazione attuale, individua le linee di sviluppo dell'azione strategica istituzionale nel campo del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili.

Il documento fornisce anche un aggiornamento della normativa comunitaria, nazionale e regionale di settore che concorre a circostanziare l'intera programmazione energetica dell'Ente nelle sue diverse aree di intervento e a definire le linee d'attività in cui viene ripartita l'agenda delle azioni. L'attenzione rivolta all'integrazione del Programma Energetico con gli strumenti di pianificazione più tradizionali (**Bilancio Pluriennale, Piano Agricolo, Programma Triennale dei Lavori Pubblici, PTCP**, ecc.), diviene inoltre un momento di sintesi, di verifica e di coordinamento di azioni che, pur nelle loro differenti esplicazioni, possono essere ricondotte ad un obiettivo comune: un uso più razionale dell'energia caratterizzato da un impatto ambientale minimo e da un favorevole bilancio costi/benefici.

[...]

L'elaborazione del Programma si inserisce in un contesto nazionale ed internazionale che, negli ultimi anni, è stato caratterizzato da un forte dinamismo per quanto riguarda i temi energetico-ambientali. A livello nazionale e da sottolineare lo sviluppo di una nuova politica di decentramento amministrativo agli Enti locali, avviata con la **Legge 59/97**, con una ridefinizione di ruoli e funzioni anche in campo energetico.

[...]

livello locale la Provincia si inserisce con forza nella programmazione e pianificazione del settore energetico, cercando di predisporre azioni e strumenti che coinvolgano, nello stesso tempo, sia soggetti pubblici che privati. Nel nuovo contesto di mercato "liberalizzato" esistono alcune condizioni affinché gli operatori energetici stessi investano in operazioni di recupero delle fonti rinnovabili piuttosto che di controllo della domanda, lasciando alla Provincia il compito di investire nei settori ritenuti, per così dire, commercialmente meno appetibili diventando soggetto di promozione ed incentivazione attraverso strumenti di semplificazione amministrativa e di contribuzione finanziaria, atti a facilitare lo sviluppo degli interventi di sostenibilità energetica.

[...]

Oggi il Programma Energetico Provinciale si pone l'obiettivo di definire innanzitutto le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico-ambientale locale che dia priorità alle fonti rinnovabili ed al risparmio energetico come strumenti di particolare efficacia per una maggiore tutela ambientale e per uno sviluppo economico davvero sostenibile. Per quanto riguarda gli strumenti di attuazione delle scelte di pianificazione, particolare enfasi è stata riservata all'informazione, alla formazione ed all'incentivazione delle quali la Provincia può e deve farsi promotrice.

Il Programma si sviluppa secondo le direttive definite nel **Piano Energetico Regionale della Lombardia** (PER 2003, reso operativo attraverso il nuovo Piano d'Azione per l'Energia, PAE), approvato con deliberazione della Giunta Regionale n.8/4916 del 15.06.2007). Persegue quindi gli stessi obiettivi, orientando e promuovendo la riduzione dei consumi energetici nonché l'innalzamento dei livelli di razionalizzazione di efficienza energetica della domanda come priorità strategica, favorisce e promuove l'uso delle fonti rinnovabili e la loro integrazione con le attività produttive ed urbane.»⁷⁴

⁷⁴ PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p.5-7.

2.2.2.3 La radiazione solare

Riguardo alla valutazione del potenziale di sviluppo delle tecnologie solare, termica e fotovoltaica, si riportano le carte sull'irraggiamento prodotte dal JRC (*Joint Research Centre*) della Commissione Europea.

La figura successiva mostra la quantità di elettricità media traibile dalla tecnologia fotovoltaica nel contesto europeo.

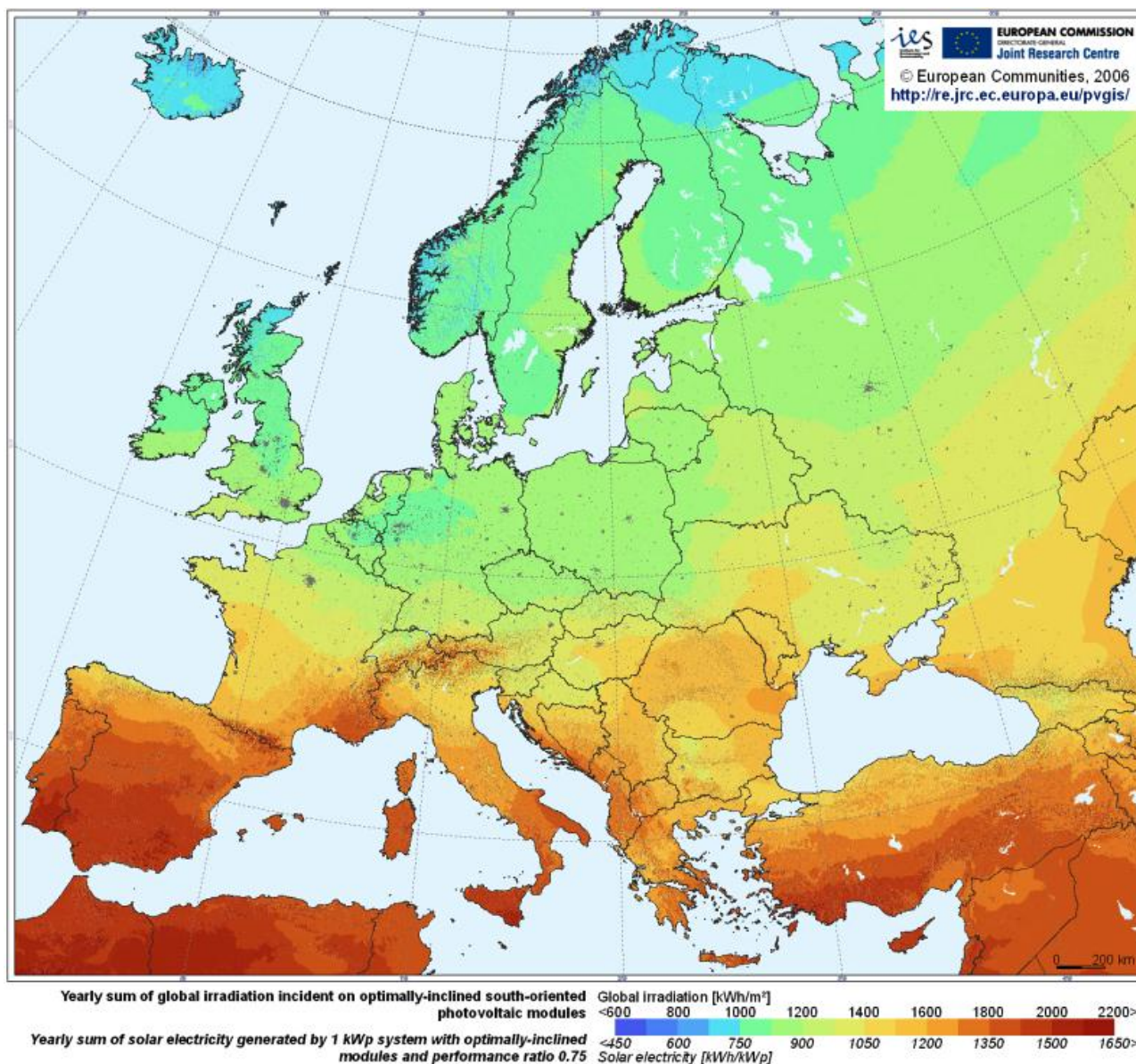


Figura 39. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Europa. Fonte: JOINT RESEARCH CENTER, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_opt/PVGIS-EuropeSolarPotential.pdf

Il JRC ha prodotto anche la medesima cartografia tematica, per tutti gli stati membri dell'Unione Europea. La prossima cartografia riguarda l'energia sfruttabile in base alla latitudine del territorio italiano.

Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

Italy

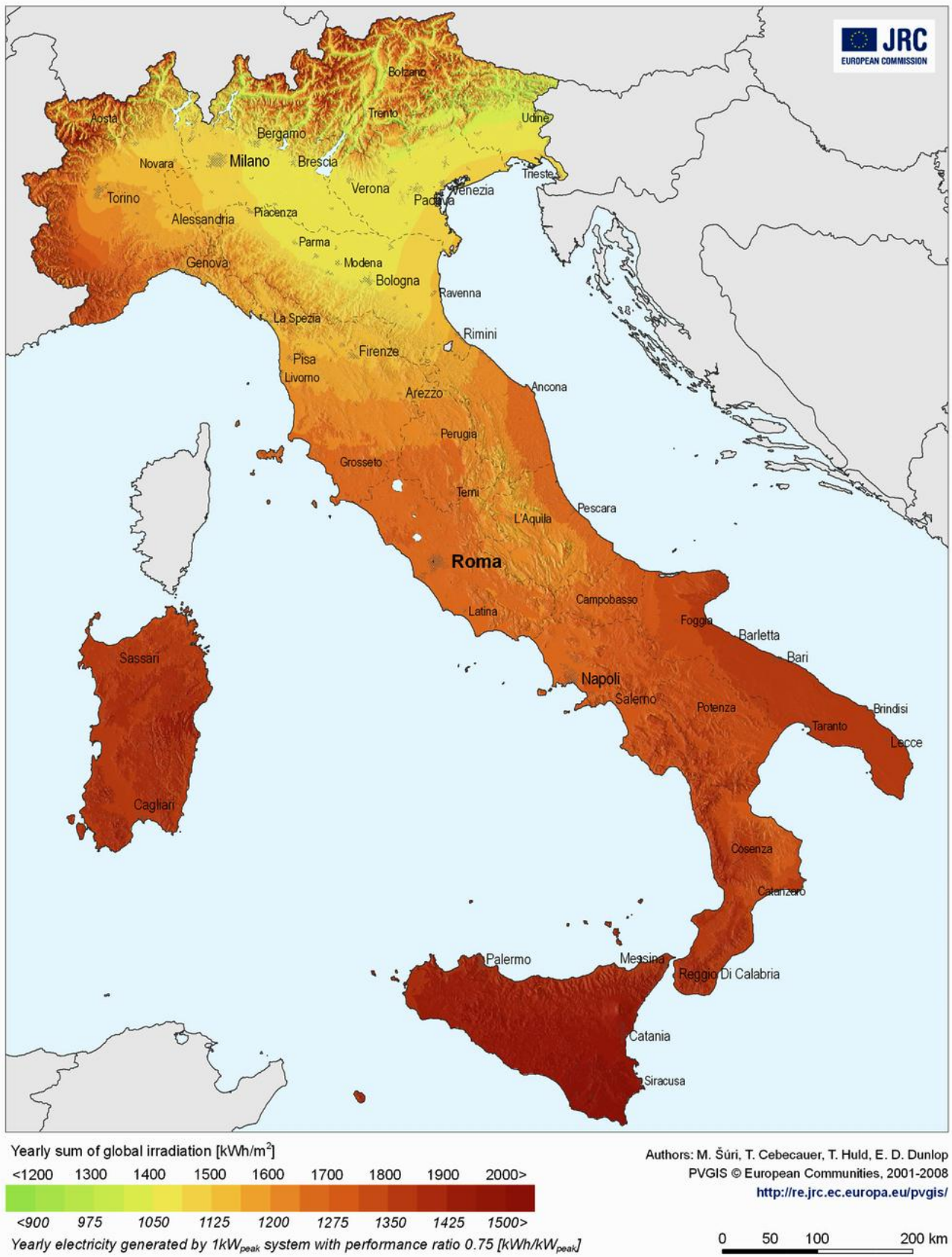


Figura 40. Energia generata da 1 kWp di fotovoltaico con inclinazione ottimale in Italia. Fonte: JOINT RESEARCH CENTER, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_cmsaf_opt/

La **radiazione solare** viene valutata tramite il parametro irradiazione solare definito come il rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie. Ai fini della valutazione del potenziale di energia utilizzabile per scopi energetici, si considera l'irradiazione solare giornaliera media mensile su piano orizzontale (suddivisa in diretta e diffusa). Le fonti informative utilizzate sono i dati contenuti nella norma UNI 10349 e i dati forniti da ENEA.

Mentre secondo l'ARPA Lombardia:

«Un'idea grossolana della disponibilità di energia al suolo è data dalla radiazione solare globale, parametro misurato in circa cinquanta stazioni della rete di misura meteorologica di ARPA Lombardia. L'apporto energetico è fondamentale sia per la descrizione della turbolenza convettiva che si sviluppa all'interno dell'ABL che per il ruolo che l'energia solare ha nei complicati processi che coinvolgono gli inquinanti fotochimici. In Figura viene appunto mostrato l'andamento mensile di questa grandezza, naturalmente correlato con l'andamento della temperatura [...]. La nuvolosità sistematicamente rilevata in aprile e novembre ha contribuito a fare di questi mesi del 2009 gli unici due mesi con mediana di valore inferiore rispetto alla mediana del passato recente. In genere, si è avuto un soleggiamento nella norma, con radiazione solare globale media mensile in linea rispetto ai valori medi oppure leggermente superiore, come a maggio e giugno. Il fatto che la temperatura presenti un'anomalia positiva invece ad agosto si spiega non solo con il contributo di radiazione solare ma anche con l'avvezione di aria più calda di origine nordafricana operata dalla configurazione anticiclonica persistente.»⁷⁵

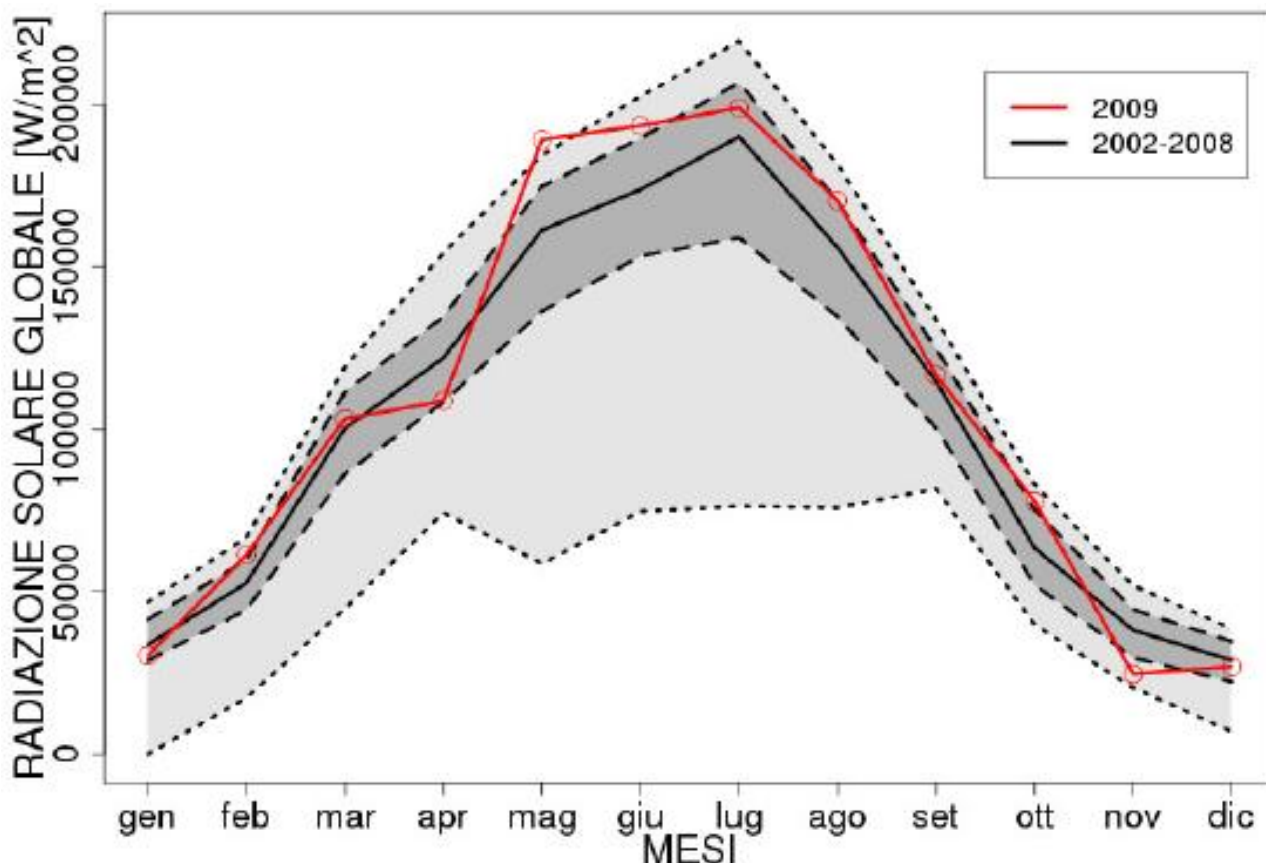


Figura 41. Radiazione solare globale cumulata mensilmente nella Regione Lombardia. Fonte: AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 4.

⁷⁵ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 4.

Rispettivamente:

«La linea rossa rappresenta la mediana della distribuzione della radiazione solare globale cumulata mensile calcolate a partire dalle medie orarie osservate dalle stazioni nel 2009. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2008; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2008, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-imo e il 90-esimo percentile.»⁷⁶

Se consideriamo i valori forniti dai modelli JRC, si nota come i valori di produzione di energia elettrica a kWp è stimata nel territorio del Comune di Dosolo ha un range che va dai 1.010 ai 1.110 kWh per gli impianti con inclinazione ottimale di 35° e orientamento ottimale (parallelo al sud) di 0°. Gli impianti che possono avere inclinazione e orientamento ottimale di solito sono quelli a terra o su grandi superfici coperte industriali o commerciali (tetti o parcheggi) in quanto l'installazione dei dispositivi fotovoltaici richiede delle strutture o cavalletti di supporto che a monte possono essere progettate e realizzate per garantire la massima produzione dell'impianto fotovoltaico. Per gli impianti realizzati sui tetti degli edifici residenziali invece, questi dovranno per forza seguire l'inclinazione e l'orientamento della copertura dell'edificio stesso. Come si vedrà nella tavola del solare, sono state mappate quelle coperture che hanno un orientamento che va da -45° a +45°. Considerando questi estremi e un'inclinazione media della copertura di 25°, la produzione di energia elettrica ha un range che va dai 964 ai 1.052 kWh/kWp.

La seguente tabella mostra come varia la produzione di energia elettrica in base all'inclinazione e all'orientamento con i due metodi di stima del JRC. Sono evidenziati con il colore azzurro quei valori che si ritengono utili sia per le stime della producibilità elettrica totale sia per la mappatura dei tetti fotovoltaici. Ciò non toglie che possano essere installati impianti con orientamento ortogonale direzionato verso sud (come spesso avviene), ossia +/- 90°. Nel Piano, tali valori limite sono stati esclusi, in quanto anche se sostenibili dal punto di vista economico, questi impianti presentano una resa inferiore rispetto agli altri.

| Inclinazione/Orientamento | kWh/kWp (1) | kWh/kWp (2) |
|---------------------------|-------------|-------------|
| 35° / 0° | 1.113 | 1.010 |
| 25° / 0° | 1.101 | 1.010 |
| 25° / 20° | 1.090 | 997 |
| 25° / 45° | 1.052 | 964 |
| 25° / -45° | 1.056 | 968 |
| 25° / 90° | 932 | 859 |
| 25° / -90° | 937 | 865 |

Figura 42. Variazione della produzione di energia elettrica.

I valori JRC sono da considerare valori di sicurezza, al ribasso, in quanto un impianto difficilmente produrrà al di sotto di tale valore. Gli enormi passi in avanti fatti nel campo della tecnologia fotovoltaica degli ultimi anni in termini di efficienza di conversione hanno superato quei valori.

⁷⁶ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p. 9.

APPENDICE 1.Stima della producibilità fotovoltaica a Dosolo

PVGIS estimates of solar electricity generation⁷⁷

Location: **44°57'10" North, 10°38'5" East,**

Elevation: **24 m a.s.l.**

Solar radiation database used: **PVGIS-classic**

Nominal power of the PV system: **1.0 kW** (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: **9.7%** (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: **2.9%**

Other losses (cables, inverter etc.): **14.0%**

Combined PV system losses: **24.6%**

| Fixed system: inclination=35°, orientation=0° | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------|
| Month | E_d | E_m | H_d | H_m |
| Jan | 1.75 | 542 | 2.12 | 65.8 |
| Feb | 2.10 | 58.7 | 2.60 | 72.7 |
| Mar | 2.96 | 91.8 | 3.81 | 118 |
| Apr | 3.41 | 102 | 4.49 | 135 |
| May | 3.61 | 112 | 4.90 | 152 |
| Jun | 4.03 | 121 | 5.58 | 167 |
| Jul | 4.20 | 130 | 5.87 | 182 |
| Aug | 3.90 | 121 | 5.44 | 169 |
| Sep | 3.45 | 103 | 4.67 | 140 |
| Oct | 2.45 | 76.0 | 3.19 | 99 |
| Nov | 1.77 | 53.2 | 2.22 | 66.6 |
| Dec | 1.40 | 43.5 | 1.71 | 53 |
| Yearly average | 2.92 | 88.9 | 3.89 | 118 |
| Total for year | 1070 | | 1420 | |

Figura 43. Performance of Grid-connected PV. Fonte: PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

Legend

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

⁷⁷ Cfr. re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php

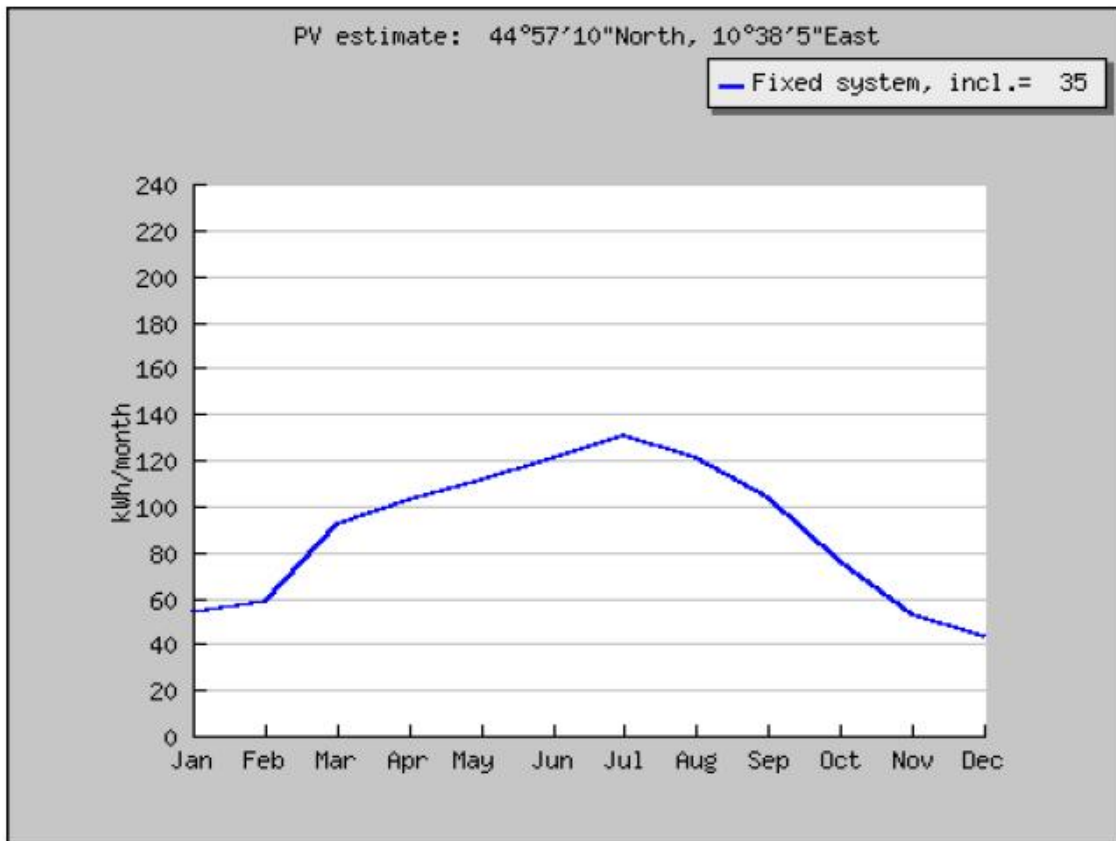


Figura 44. Producibilità media mensile in kWh. Fonte: PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

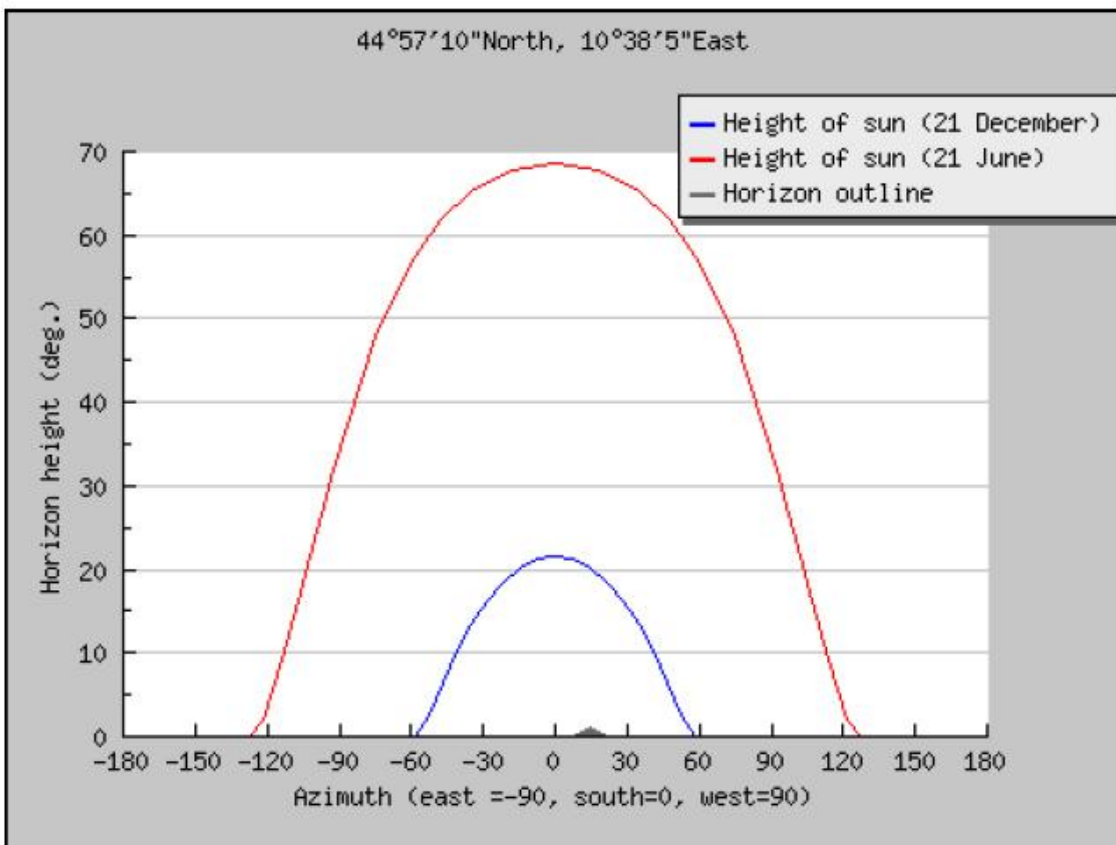
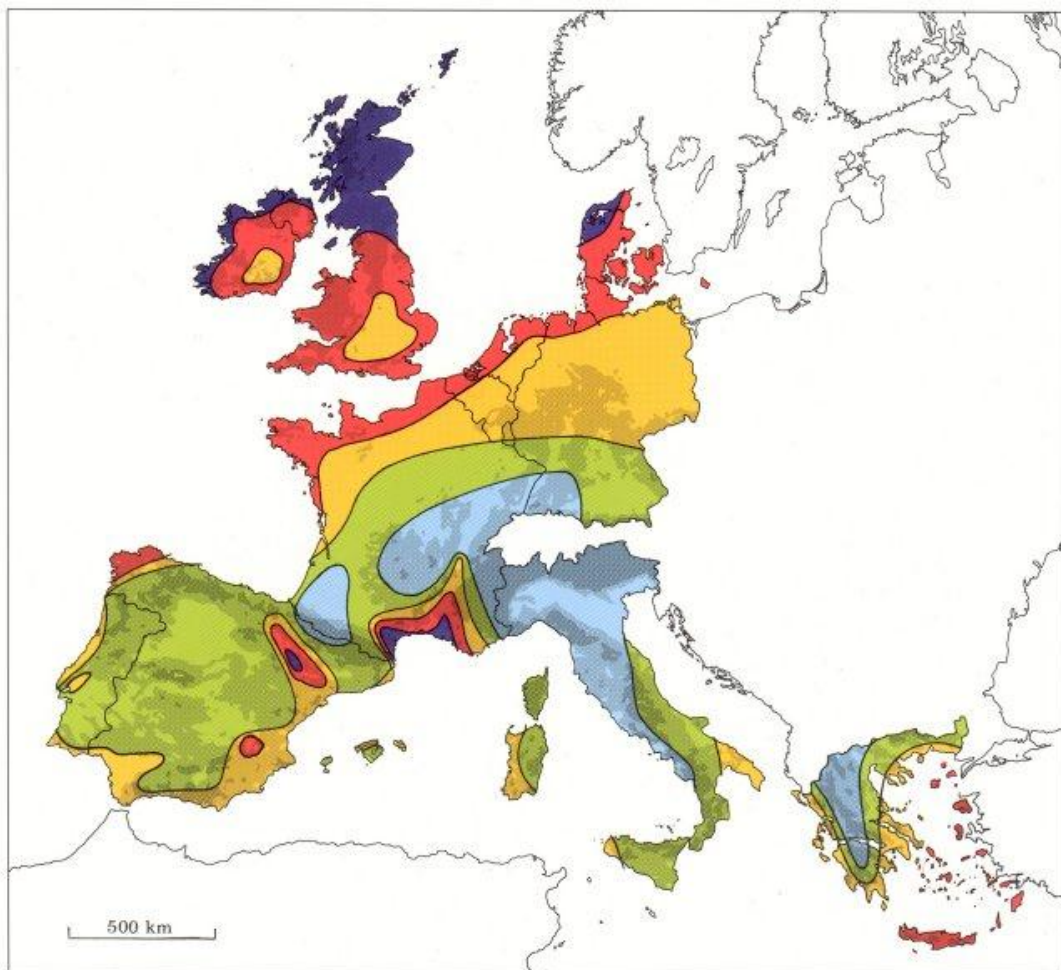


Figura 45. Altezza del sole sull'orizzonte. Fonte: PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

2.2.2.4 La ventosità

Nel valutare la convenienza e le potenzialità nello sfruttamento dell'energia eolica nel territorio di Dosolo, sono stati considerati numerosi parametri.

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

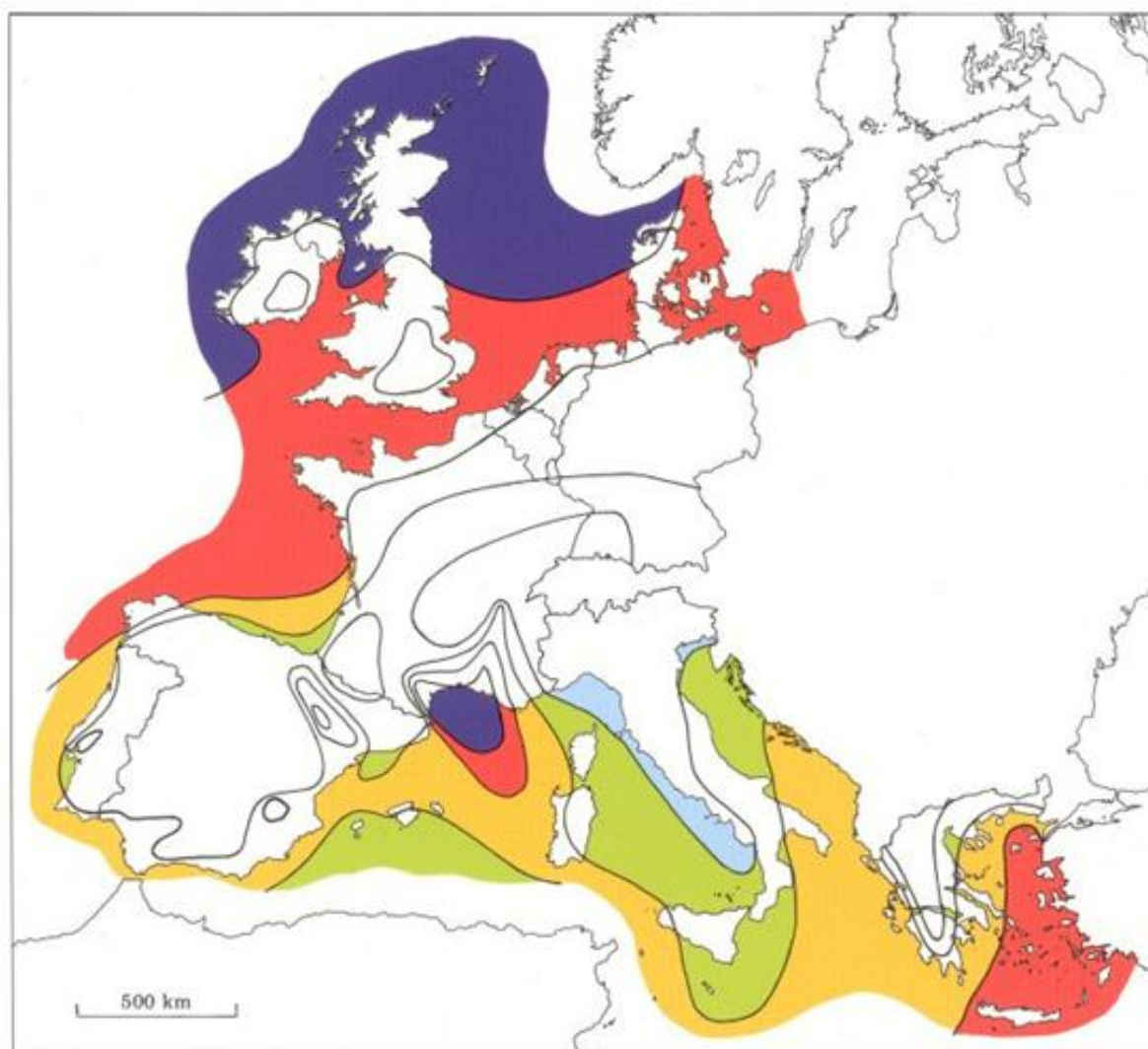


| Wind resources ¹ at 50 metres above ground level for five different topographic conditions | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------------|-----------|-------------------------------|-----------|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

Figura 46. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 m s.l.m. Fonte: EUROPEAN WIND ATLAS, www.windatlas.dk/europe/landmap.html

Per valutare la velocità media e massima, la direzione del vento e il numero di giorni con “vento utile”, sono necessarie informazioni a diverso livello di dettaglio: a livello europeo e nazionale sono stati prodotti degli “Atlanti eolici” che permettono di individuare i siti promettenti, insieme all'utilizzo di modelli matematici. Per i siti individuati, i dati vanno integrati con campagne locali di misura. In generale s'individua per le pale eoliche una velocità del vento di *cut-in*, sotto la quale il rotore della pala non si muove e non produce energia (mediamente fissata a 3 m/s) e una velocità di *cut-out*, oltre la quale la pala si arresta per evitare danni alla turbina (vento superiore ai 25 m/s).

L'atlante eolico europeo (*European Wind Atlas*, www.windatlas.dk, realizzato dal “Wind Energy Department” del Laboratorio Nazionale per l'Energia Sostenibile della *Technical University of Denmark* di Roskilde, Danimarca) riporta le velocità annuali medie del vento a 50 m s.l.m. o s.l.t., a una bassa scala di dettaglio, sia a terra che *off-shore*.



| Wind resources over open sea (more than 10 km offshore) for five standard heights | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 10 m | | 25 m | | 50 m | | 100 m | | 200 m | |
| | ms ⁻¹ | Wm ⁻² | ms ⁻¹ | Wm ⁻² | ms ⁻¹ | Wm ⁻² | ms ⁻¹ | Wm ⁻² | ms ⁻¹ | Wm ⁻² |
| Dark Blue | > 8.0 | > 600 | > 8.5 | > 700 | > 9.0 | > 800 | > 10.0 | > 1100 | > 11.0 | > 1500 |
| Red | 7.0-8.0 | 350-600 | 7.5-8.5 | 450-700 | 8.0-9.0 | 600-800 | 8.5-10.0 | 650-1100 | 9.5-11.0 | 900-1500 |
| Yellow | 6.0-7.0 | 250-300 | 6.5-7.5 | 300-450 | 7.0-8.0 | 400-600 | 7.5- 8.5 | 450- 650 | 8.0- 9.5 | 600- 900 |
| Light Green | 4.5-6.0 | 100-250 | 5.0-6.5 | 150-300 | 5.5-7.0 | 200-400 | 6.0- 7.5 | 250- 450 | 6.5- 8.0 | 300- 600 |
| Light Blue | < 4.5 | < 100 | < 5.0 | < 150 | < 5.5 | < 200 | < 6.0 | < 250 | < 6.5 | < 300 |

Figura 47. Atlante Eolico Europeo. Velocità del vento a 50 metri s.l.m. *off-shore*. Fonte: EUROPEAN WIND ATLAS, www.windatlas.dk/europe/landmap.html

Per quanto riguarda il Nord Italia si nota come il vento medio sfruttabile a 50 metri da suolo sia insufficiente per la produzione di energia elettrica. Sempre a livello macro, CESI (Centro Elettronico Sperimentale Italiano) attraverso il portale RSE (Ricerca Sistema Elettrico).

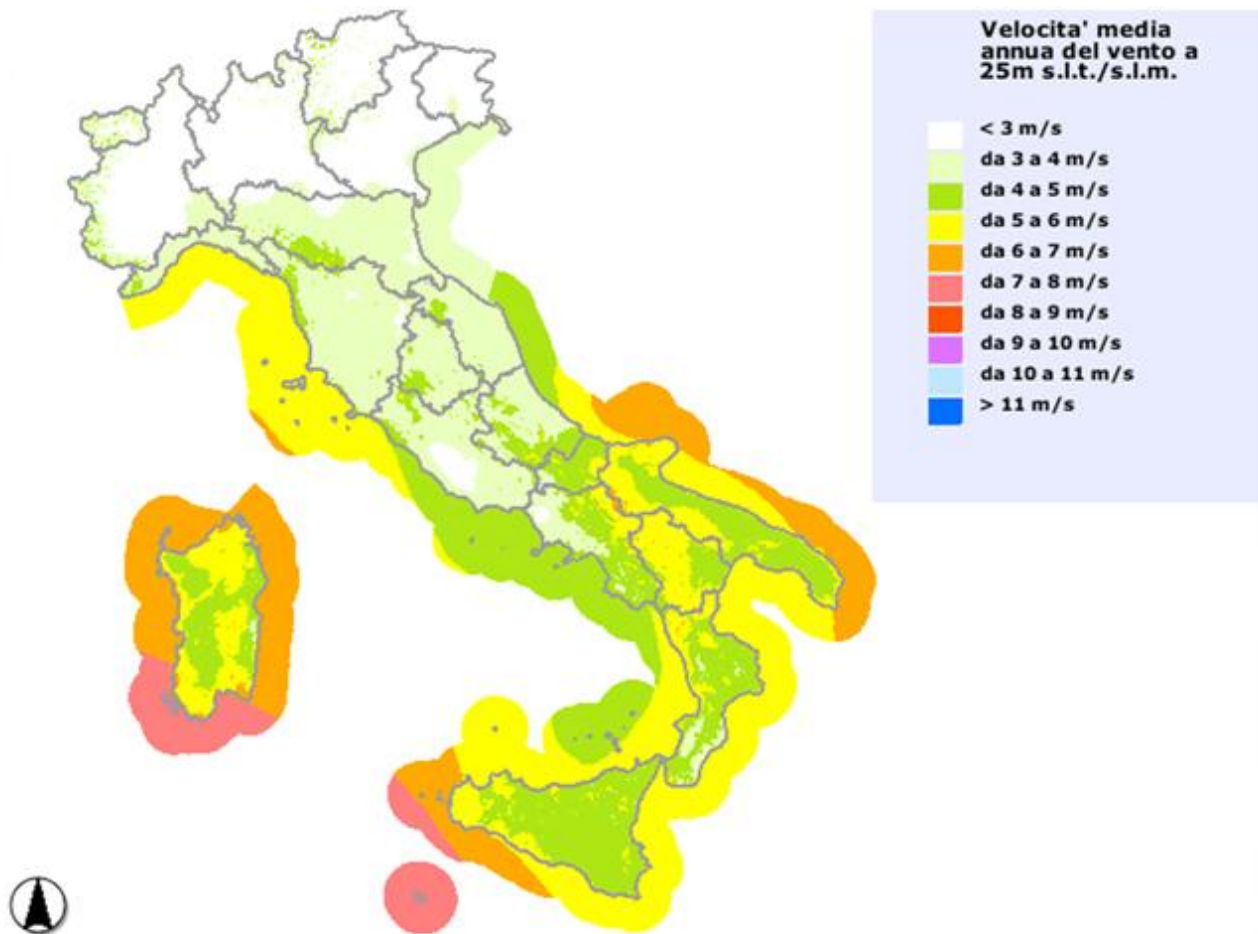


Figura 48. Velocità media del vento in Italia. Fonte: *AtlaEolico CESI Ricerca*, <atlanteolico.rse-web.it/>

Come confermato anche da questa cartografia, in Lombardia e, in particolare, **nella zona di Dosolo non ci sono le peculiarità per tale sfruttamento**. Nella prossima cartografia di dettaglio si nota che nel veronese, tralasciando la zona montuosa-collinare, non c'è una velocità del vento sufficiente a garantire una produzione elettrica discreta.



Figura 49. Velocità media vento nel mantovano, con particolare a Dosolo. Fonte: AtlaEolico CESI Ricerca, atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm

Dall'immagine è possibile constatare che la producibilità specifica del vento a 50 m sul livello del terreno è pari a 500 MWh/MW, quindi non particolarmente elevata.

Inoltre

«In Figura è riportato il vento sfilato, ovvero una sorta di accumulo della velocità del vento, ottenuto aggregando velocità media oraria su base mensile. Il 2009 risulta essere un anno nel complesso leggermente più ventoso (in particolare nei mesi di febbraio e marzo) rispetto al riferimento costituito dal passato recente, salvo per il mese di gennaio.»⁷⁸

Le linee presenti nel grafico indicano rispettivamente:

« La linea rossa rappresenta la mediana della distribuzione del vento sfilato mensili calcolato a partire dalle osservazioni orarie osservate dalle stazioni nel 2009. La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2008; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2008, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-imo e il 90-esimo percentile.»⁷⁹

⁷⁸ AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p.3.

⁷⁹ Ivi, p. 8.

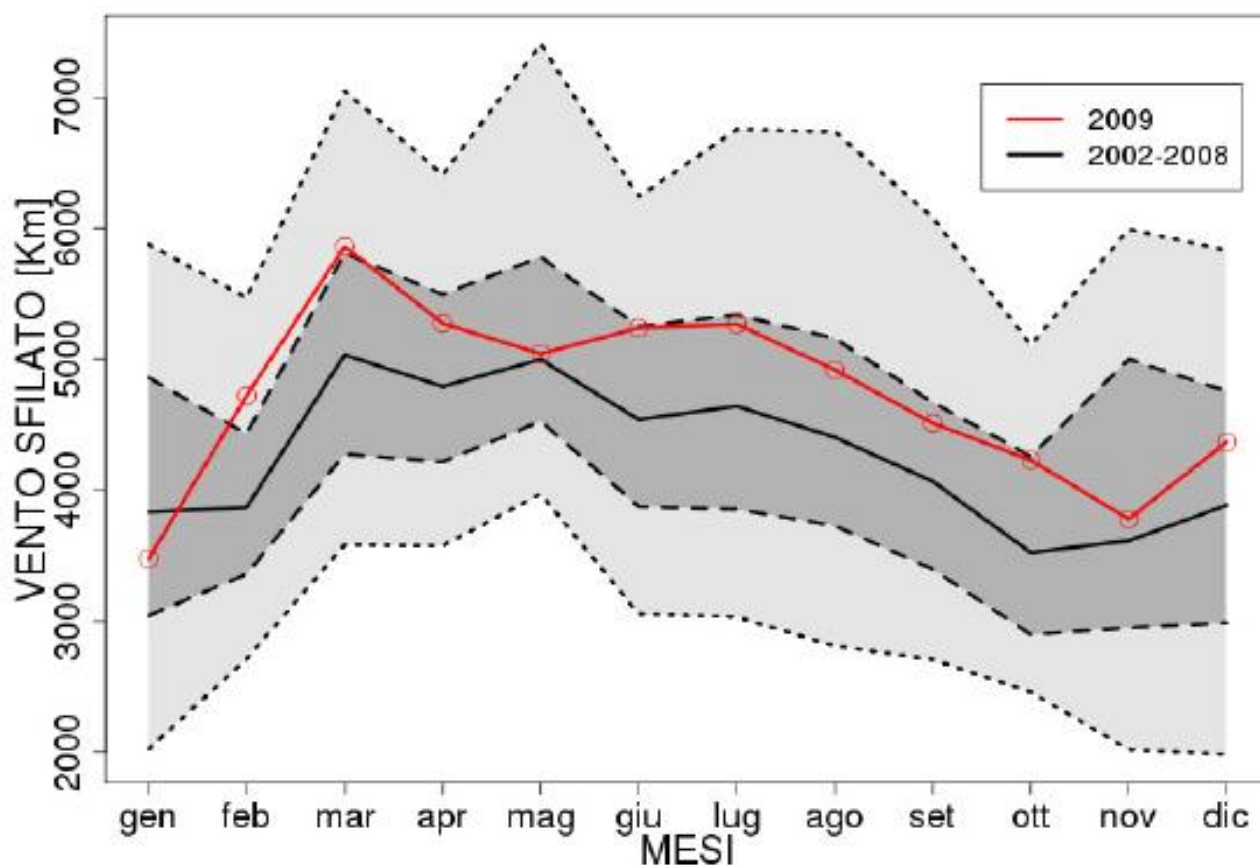


Figura 50. Vento sfilato mensile della Regione Lombardia. Fonte: AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, p.8.

Infine il Centro Meteo Italiano afferma che:

« I **venti** che soffiano più frequentemente in **Lombardia** sono di provenienza occidentale; frequenti sono anche i venti meridionali durante le stagioni intermedie che sono responsabili di abbondanti precipitazioni e ciò spiega il perché quasi due terzi del territorio regionale Lombardo veda i massimi di piovosità in questi periodi dell'anno. D'Inverno prevale l'azione dei venti da Nord o da Est che apportano clima freddo e secco; talvolta l'interazione con masse umide e miti Atlantiche o Mediterranee crea i presupposti per cospicue nevicate anche sulle zone pianeggianti. Caratteristiche delle zone di pianura sono le calme di vento con condizioni favorevoli al ristagno degli inquinanti associate a condizioni di caldo afoso in Estate e freddo umido in Inverno. Infine tipico della fascia Alpina è il **Foehn**, vento di caduta capace di indurre improvvisi rialzi termici anche in pieno Inverno con destabilizzazione del manto nevoso e conseguente rischio di valanghe.»⁸⁰

⁸⁰ CENTRO METEO ITALIANO, www.centrometeoitaliano.it/clima-lombardia/

2.2.2.6. Risorse geotermiche

Dagli atlanti di flusso di calore nel sottosuolo (a scala europea) che valutano l'energia geotermica presente risulta come, a basso dettaglio, **il territorio della provincia di Mantova abbia un sottosuolo che presenta il potenziale per lo sfruttamento dell'energia geotermica ai fini di produrre elettricità o per gli altri utilizzi che richiedono temperature elevate.**

I colori indicano differenti potenzialità di sfruttamento dell'energia geotermica:

rosso = potenziale eccellente

arancio = potenziale molto alto

giallo = potenziale medio-alto

verde = potenziale limitato

blu = basso potenziale

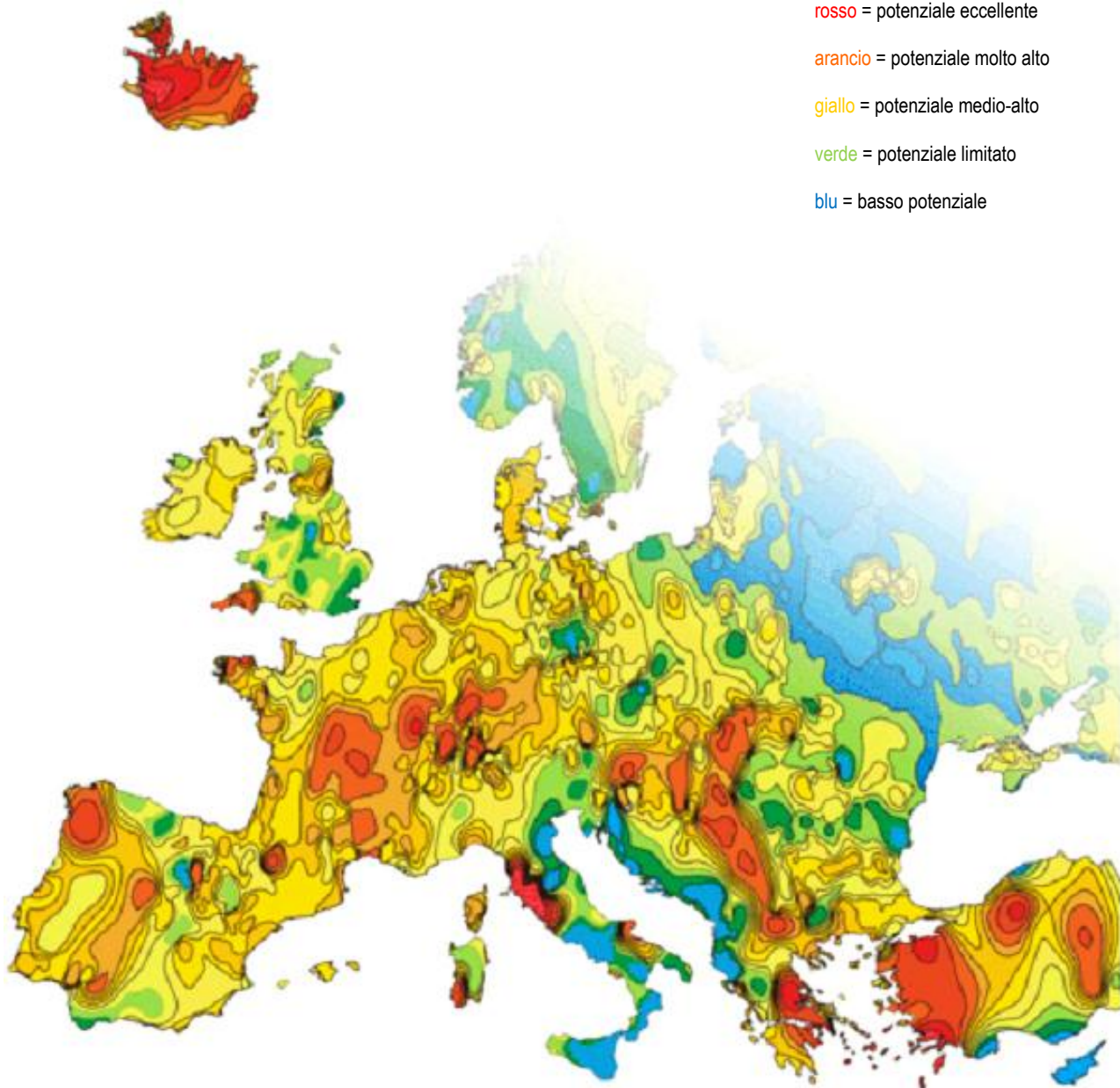


Figura 51. Potenziale geotermico in Europa. Fonte: GeothermalCentre Bochum, elaborazione da "Atlas of Geothermal Resources in Europe", www.geothermie-zentrum.de/en.html

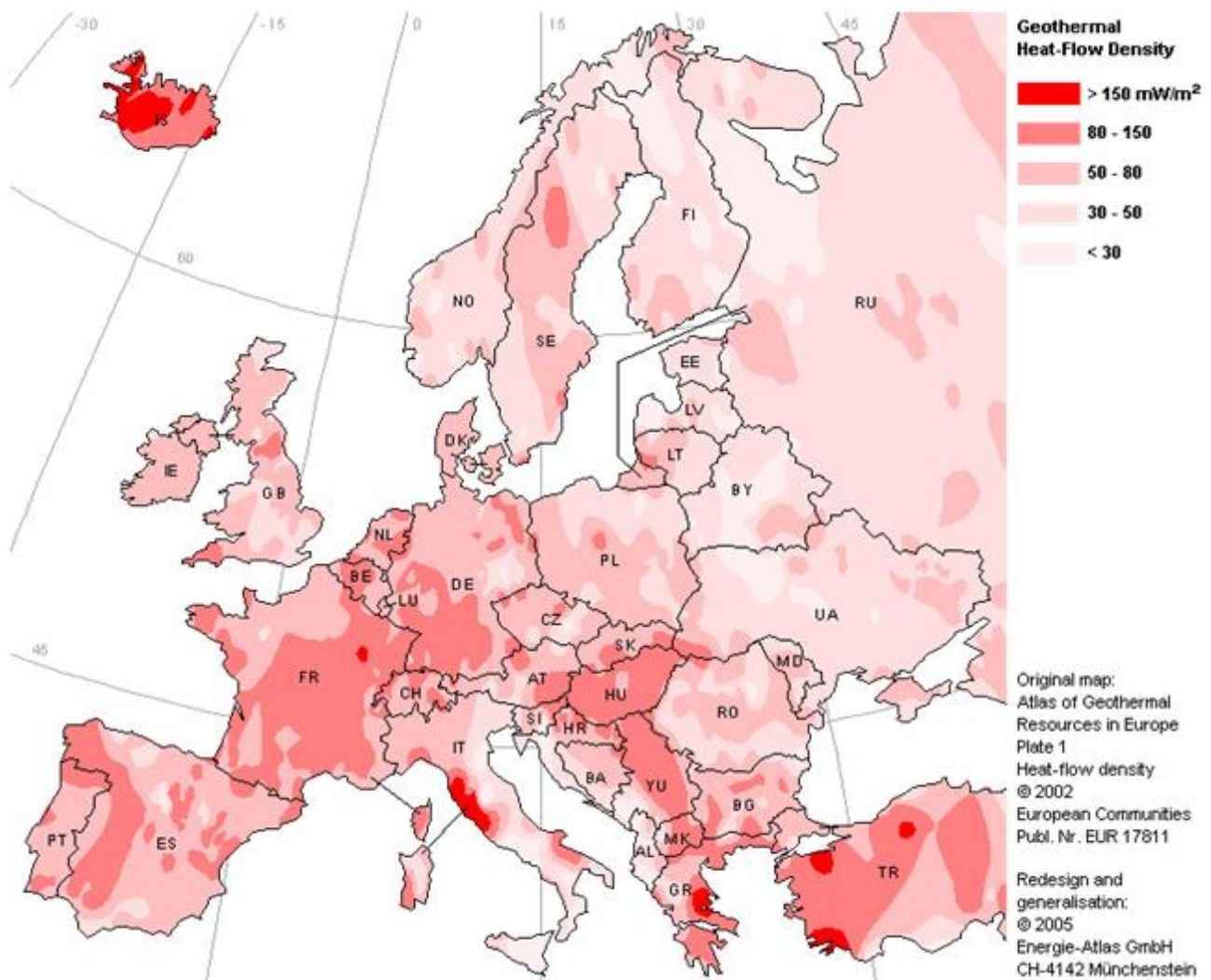


Figura 52. Energia Geotermica in Europa. Fonte: GENI Global Energy Network Institute, www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/europe/geo-europe/index.shtml

La geotermia sfruttabile ai fini della climatizzazione degli edifici risulta essere quella a bassa entalpia. Esistono infatti due "geotermie". Quella classica, relativa allo sfruttamento di anomalie geologiche o vulcanologiche (alta entalpia). Quella a "bassa entalpia", relativa allo sfruttamento del sottosuolo come serbatoio termico dal quale estrarre calore durante la stagione invernale e al quale cederne durante la stagione estiva. Il primo tipo di geotermia, riguarda la produzione di energia elettrica (come la centrale di Lardarello) e le acque termali (Aqui Terme in Piemonte, Abano Terme in provincia di Padova, Lazise e Caldiero in provincia di Verona, Ferrara in Emilia etc.) utilizzate a fini di riscaldamento. La geotermia a bassa entalpia, è quella "geotermia" con la quale qualsiasi edificio, in qualsiasi luogo della terra, può riscaldarsi e rinfrescarsi, invece di usare la classica caldaia d'inverno e il gruppo frigo d'estate.

Tali impianti sono installabili in qualunque contesto dove sia presente una superficie libera per l'inserimento delle sonde geotermiche. Le pompe di calore costituiscono una valida alternativa ai sistemi di riscaldamento tradizionali, soprattutto in caso di nuovi edifici o di grandi ristrutturazioni, e presentano il vantaggio di poter essere utilizzate, se opportunamente progettate, sia per il riscaldamento invernale che per il rinfrescamento estivo. L'ideale per pompe di calore è lavorare con gli impianti a pannelli radianti a pavimento, parete, soffitto, che lavorano a 30-35°C (a bassa temperatura). Di solito i radiatori lavorano con temperature che superano i 60°C. Questa temperatura di lavoro vanifica i risparmi in bolletta con

una pompa di calore. La soluzione in questi casi consiste nel sostituire i radiatori tradizionali con terminali a bassa temperatura come ad esempio il *thermofon*.

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



Figura 53. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche disposte secondo un andamento orizzontale del terreno. Fonte: VOCE ARANCIO, vocearancio.indirect.it/focus/il-fondo-kyoto-nuovi-incentivi-per-l%E2%80%99ambiente/energia-geotermica-vercelli/

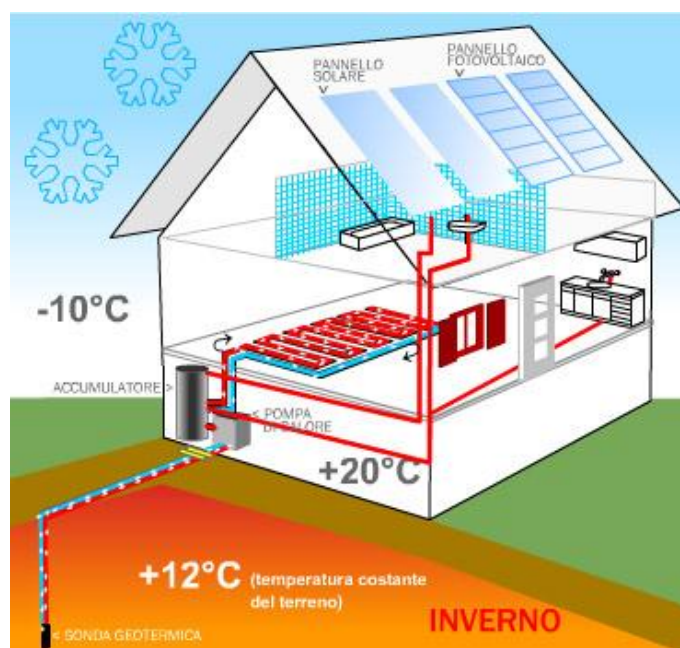


Figura 54. Schema di un impianto geotermico a bassa entalpia con le relative sonde geotermiche disposte secondo un andamento verticale del terreno. Fonte:TUTORCASA.IT, www.tutorcasa.it/articoli/fotovoltaico_solare_termico_energia_alternativa.htm

In riferimento alla provincia di Mantova si ritiene opportuno riportare un progetto incluso nel Programma Energetico Provinciale sull'utilizzo di energia rinnovabile da geotermia, che fa riferimento ad un'area collocata nelle vicinanze di Dosolo (circa 50 Km a nord).

«Obiettivi

La verifica delle risorse disponibili ha evidenziato la presenza di una fonte puntiforme già utilizzata (pozzo geotermico Rodigo 1) e di un sistema di pozzi perforati, sempre al fine della ricerca di idrocarburi, nel comune di Poggio Rusco, in area Obiettivo 2; quest'ultimi da valutare quanto a potenzialità d'uso.

Il pozzo geotermico Rodigo 1, perforato nel 1975 per la ricerca di idrocarburi, è stato ubicato dall'AGIP nell'area del Medio mantovano (Goito, località Mussolina), in corrispondenza di un'area geologicamente interessante, quanto a potenziale presenza di idrocarburi, rilevata con il metodo sismico. Il pozzo ha attraversato una serie di materiali di epoche diverse fino a raggiungere, a fondo pozzo (5312 m dal p.c.), le vulcaniti del Trias medio. Ma fra le varie prove effettuate la più interessante è stata quella svolta nell'intervallo a profondità fra i 3915 e i 4017 metri. Qui si è evidenziata una produzione spontanea di acqua dolce tanto che il pozzo è in grado di fornire acque calde alla temperatura, in superficie, compresa fra i 50 e i 56°C, con caratteristiche di rilevante qualità, purezza ed in possesso di qualità termali (Decr. Min. Salute n° 3565 del 19.07.04). La portata del pozzo è di 40-70 mc/ora.

La Cooperativa agricola Settefrati, che ha in concessione d'uso il pozzo, tramite il Comune di Rodigo, all'inizio ha utilizzato l'energia termica ai fini di produzione agricola (essiccazione foraggi e mais, allevamento di pesce, ortofloricoltura in serra). Poi l'uso della risorsa termica è destinata, per una quota crescente, a supportare la gestione del tempo libero e dei servizi alla persona (piscine, riabilitazione motoria, servizi generali, termale).

L'esperienza del pozzo Rodigo 1 (in figura la testa del pozzo) è un interessante esempio di multifunzionalità in agricoltura. La ripartizione d'uso della risorsa è descritta in tabella.

| Destinazione d'uso | Tep – prima del 1998 | Tep – dopo il 1998 |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Essiccatoio cereali | 130 | 0 |
| Essiccatoio foraggi | 315 | 0 |
| Ortofloricoltura | 390 | 420 |
| Itticoltura | 263 | 310 |
| Piscine | 0 | 186 |
| Servizi generali | 35 | 35 |
| Termale (dal 2005) | 0 | 212 |
| Totale generale | 1.133 | 1.163 |

Figura 55. Bilancio termico delle attività connesse al pozzo Rodigo. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p.203.

L'energia totale estraibile dal pozzo Rodigo 1 è stimata in 2.522 Tep/anno; vuol dire che il fattore di utilizzo prima del 1998 è pari al 44,92% mentre dopo il 1998 è il 37,71%. Dal 2005, con l'entrata in funzione del servizio termale, il fattore di utilizzo è destinato a risalire al 46,1%. Il bilancio termico si presta anche a segnalare il progressivo adattamento delle scelte progettuali. L'attività di essiccazione dei prodotti agricoli, proposta ai soci della cooperativa, si è esaurita. La modesta convenienza economica aziendale (dei singoli soci) e l'evoluzione verso ordinamenti produttivi agricoli meno ancorati all'allevamento zootecnico hanno suggerito l'orientamento delle attività verso produzioni a miglior domanda mercantile e a più elevata redditività. In primo luogo si è scelto il mantenimento e lo sviluppo ulteriore della ortofloricoltura e itticoltura, che assorbono il 62% della risorsa termica utilizzata, poi è maturato il progressivo passaggio

all'offerta di servizi (piscine e tempo libero) che è scelta oggi potenziata dall'autorizzazione ministeriale alla pratica del termalismo.

La gestione del pozzo Rodigo 1 è stata assegnata, come s'è detto, alla "Cooperativa Settefrati", Società cooperativa a r.l. La sede delle attività è nei pressi della storica corte Mussolina, dal nome della omonima strada interpodereale (originariamente detta Musolina). La compagine sociale è costituita da imprenditori agricoli che conducono 17 aziende agricole insediate nel territorio. L'obiettivo primario è costituito dalla necessità di realizzare una forma di concentrazione della domanda dei prodotti necessari alla coltivazione delle aziende, oltre alla concentrazione dell'offerta dei prodotti ottenuti ed esitati sul mercato. I soci conducono oltre 600 ettari di superficie con ordinamenti misti, in parte vegetali ed in parte animali. Il latte vaccino prodotto è pari ad oltre 1000 ton/anno; si allevano anche 5000 capi suini. Il pesce prodotto ammonta a 600 ton/anno. Completano il quadro produttivo le coltivazioni di cereali autunno-vernini e primaverili-estivi, prevalentemente soia e mais. Sono coltivate anche colture orticole.

Dalla società capofila (Cooperativa Settefrati) sono nate, nel corso degli anni, alcune altre società gestionali:

- a) la "Settefrati Terme" che è proprietaria degli immobili natatori ed ha nella sua compagine sociale i soci come soggetti individuali, finanziatori e naturalmente la cooperativa madre;
- b) Il "Sole", società onlus di tipo b), formata da protagonisti della coop. Settefrati e da disabili, con lo scopo di impiegare i diversamente abili nel lavoro quotidiano, occupandosi della coltivazione delle serre e della riabilitazione, a secco e in acqua;
- c) la "Settefrati Libertas MN 33", che si occupa di programmi sportivi e gestisce il nuoto nelle piscine;
- d) l'"Anthea", sempre costituita dai soci della coop Settefrati. Questa opera effettuando l'import e l'export di prodotti;
- e) per ultima, sempre costituita dalla medesima compagine sociale, vi è la "Settefrati S.r.l." che gestisce il bar e la piccola ristorazione delle Piscine Airone, oltre al settore estetica.

Il fatturato annuo complessivo, riferito al 2003, è riportato in tabella :

| Società | Fatturato annuo (Euro) |
|---------------------------|------------------------|
| Cooperativa Settefrati | 3.000.000 |
| Settefrati Terme | 400.000 |
| Il Sole | 200.000 |
| Settefrati Libertas MN 33 | 320.000 |
| Anthea | 1.700.000 |
| Settefrati (S.r.l.) | 150.000 |

Figura 56. Fatturato annuo centro geotermico. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 204.



Figura 57. Attività alimentate del centro geotermico. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 205.

Lo studio della trasferibilità dell'esperienza del pozzo Rodigo 1 può contare sulla presenza di sei pozzi nell'Oltrepo mantovano, comune di Poggio Rusco (cfr. figura). Le valli salse di Poggio Rusco (in area Obiettivo 2), al confine con l'Emilia, sono state sondate negli anni dal 1958 al 1965 con ben sei perforazioni, sempre alla ricerca di idrocarburi. Gli esiti modesti – un solo pozzo ha rilasciato metano ma in quantità ridotte – hanno convinto l'Agip ad abbandonare i pozzi dopo averli messi in sicurezza. Ora però la presenza di acque a temperature di 38-42 °C, alla profondità di 1,1/1,7 Km. dal piano di campagna, ma con livelli di scarsa permeabilità ed elevata salinità e di acque dolci, con livelli sabbiosi di buona permeabilità compresi fra i 200 e i 300 m., ripropongono l'opportunità d'uso di questa risorsa. L'intervento preliminare sul pozzo PR1 per determinare Q e °C (e l'unico fra i perforati visibile sul terreno) precede lo studio esecutivo dei possibili usi: non termico per le acque dolci, energetico a fini termali e di benessere o per produzioni orticole di pregio in serra, termico previa estrazione da acque salate del metano presente.»⁸¹

⁸¹ PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 205.

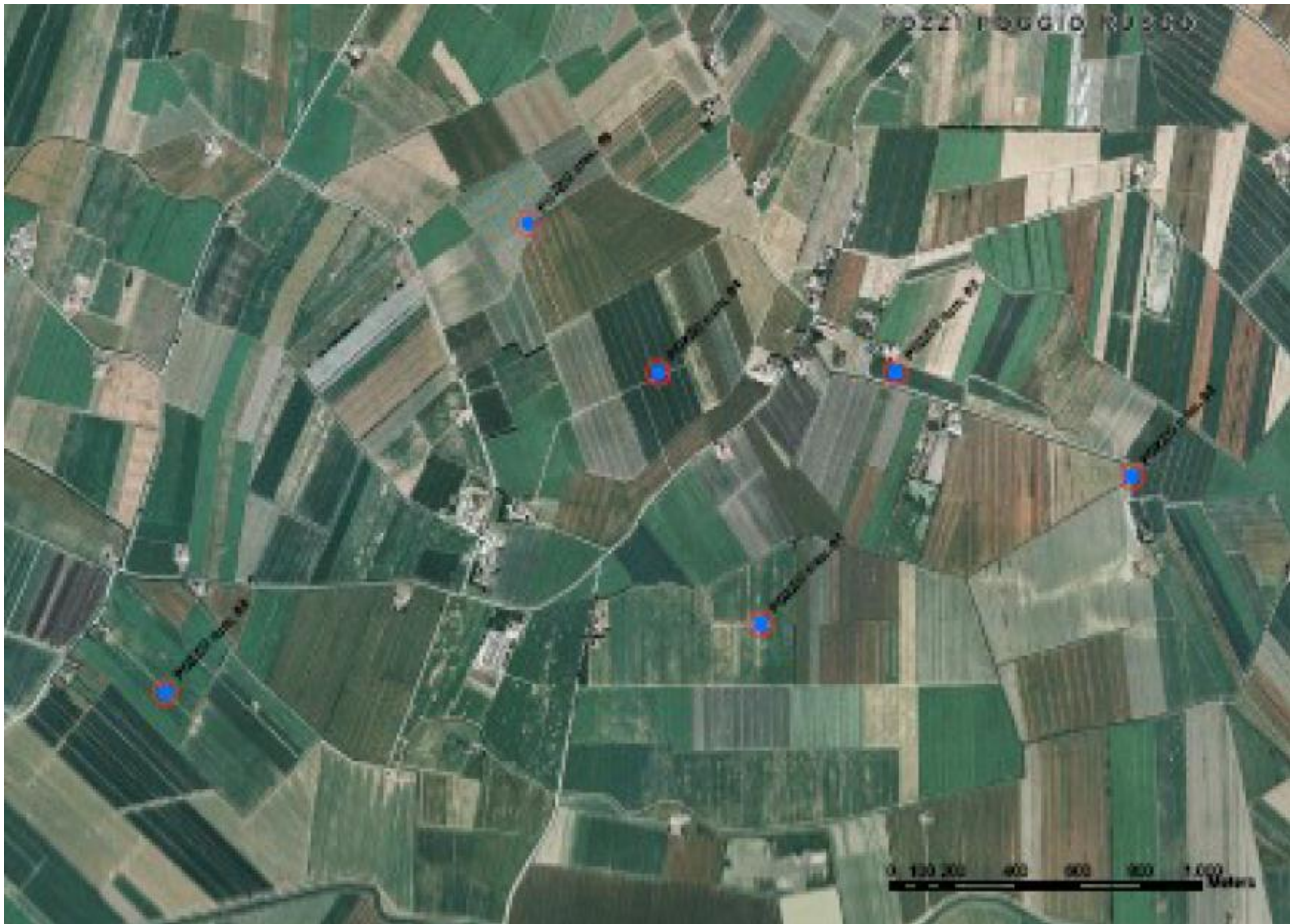


Figura 58. Presenza di sei pozzi in corrispondenza dell'Oltrepo mantovano, comune di Poggio Rusco. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 205.

Il progetto di intervento preliminare sul pozzo Poggio Rusco 1

Il progetto si rende necessario per caratterizzare la risorsa, individuando con certezza le caratteristiche chimiche fisiche della risorsa idrica medesima, intercettata dal pozzo. Sono necessari nuovi tests di verifica poiché mentre risulterebbe negativa per qualità la captazione entro i m 1000 di profondità, l'ultimissimo tratto di perforazione lascia aperte possibilità interessanti. E fondata la presunzione che a fondo pozzo siano presenti acque con modesta o scarsa salinità, meglio gestibili delle acque ad elevato contenuto salino presenti entro i 1.000 metri.

Il progetto comprende la riapertura del pozzo fino al fondo, l'effettuazione dei tests e, solo in caso di esito positivo, il suo completamento. Lo studio della portata e della temperatura del pozzo Poggio Rusco 1, entro i 300 m di profondità dal p.c., e stimato in € 59.550, senza attrezzamento del pozzo per la successiva utilizzazione.

[...]

Il progetto di uso della risorsa

La disponibilità di risorsa termica, pur nell'incertezza della qualità della fonte (acque dolci o ad elevata salinità) rende possibile ipotizzare progetti di filiera che trovano nella produzione orticola la prospettiva più realistica. Infatti le produzioni orticole di pregio, da pieno campo e/o in coltura protetta, sono già ospitate nell'area dell'Oltrepo mantovano in Destra Secchia. La disponibilità di risorsa calore può orientare idonei progetti di produzione, appunto nella filiera delle produzioni vegetali orticole. Già il Piano Agricolo Triennale 2004-2006 della provincia di Mantova, in corso di approvazione, riconosce l'opportunità di produzioni vegetali appartenenti alla cosiddetta IV gamma di verdure.

[...]

Anche l'uso non termico delle acque dolci, presenti entro i 300 m di profondità, è un'opportunità in quest'area. È un tema affrontabile ovunque nel territorio considerato vista la frequenza, consistenza e ubiquità di buoni livelli sabbiosi (dimostrate dalle recenti sintesi a cura delle regioni Lombardia ed Emilia Romagna ed ENI) salvo che in zone di culmine strutturale degli atti della Dorsale Ferrarese: così a PR 1 i primi 143 m della serie attraversata sono impregnati di acqua

salmastra, sotto cui però ricompare l'acqua dolce fino a 259 m. Gli acquiferi dolci sono in sabbie del Quaternario, sormontate dalle ghiaie sommitali. E proprio il pozzo PR 1 insiste nel territorio gestito da un'azienda zootecnica da latte ove l'acqua d'abbeverata della mandria e ora fornita dall'acquedotto comunale. Questa presenza può offrire l'opportunità per l'attingimento di acqua dolce a fini diversi (alimentazione umana, usi zootecnici, ecc.) non più derivandola dall'acquedotto ma servendosi del pozzo esistente. La sezione di PR1 individua la profondità della tubazione a m 292, cementata a giorno per chiusura. A tale profondità è presente sabbia argillosa ad acqua salata. Il rilievo di campagna segnala la presenza di acqua in pressione che alimenta, almeno in parte, un fossato aziendale (cfr. figura). *Gli altri usi ipotizzabili*, fra questi quello energetico a fini termali e di benessere o termico previa estrazione da acque salate del metano presente, sono da valutare più attentamente.

Soggetti interessati

Partner: Produttori di vegetali di qualità in serra, consorzi e società per l'uso di acqua a fini idropotabili.»⁸²

⁸² PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 207-208.

2.2.2.7 L'energia da biomasse

Una fonte di energia rinnovabile reperibile in provincia di Mantova è quella da biomassa, che di seguito verrà esplicitata.

« **Biomassa** è sostanza organica derivante direttamente o indirettamente (attraverso le catene alimentari) dalla fotosintesi clorofilliana. Mediante la fotosintesi, le piante assorbono dall'ambiente anidride carbonica che viene trasformata, con l'apporto di energia solare, acqua e sostanze nutrienti presenti nel terreno, in materiale organico. Ogni anno si stima vengano fissate complessivamente 2x10¹¹ tonnellate di CO₂, con un contenuto energetico equivalente a 70 miliardi di tonnellate di petrolio, circa 10 volte l'attuale fabbisogno energetico mondiale. La Biomassa è la più antica e più diffusa delle fonti energetiche, sostituita gradualmente, negli ultimi 150 anni, dai combustibili fossili, di origine organica ma non ritenuti rinnovabili. Inoltre bruciare combustibili fossili significa bruciare "Vecchia biomassa" per produrre "Nuova anidride carbonica"; bruciare "Nuova biomassa" in modo ciclico, non contribuisce alla produzione di "Nuova anidride carbonica", in quanto le quantità emesse sono bilanciate dalle quantità assorbite.

[...]

La **Biomassa** utilizzabile ai fini energetici consiste in tutti quei materiali organici che possono essere utilizzati direttamente come combustibili o trasformati in altre sostanze (solide, liquide o gassose) di più facile e conveniente utilizzazione negli impianti di conversione.

Le principali tipologie di biomassa utilizzabili per la produzione di energia sono:

- Legna derivante dalle operazioni di cura e manutenzione dei boschi
- Residui dell'attività agricola (paglia , potature)
- Residui delle attività agroindustriali (sansa, gusci, noccioli, lolla, pula)
- Scarti della lavorazione primaria del legno
- Reflui industriali, reflui civili, deiezioni animali, frazione organica dei rifiuti solidi organici
- Colture energetiche dedicate (lignocellulosiche, oleaginose, amidacee zuccherine) coltivate per essere destinate alla produzione di energia e/o combustibili.

[...]

Le biomasse si possono considerare risorse rinnovabili e quindi inesauribili nel tempo, purché vengano impiegate ad un ritmo non superiore alla capacità di rigenerazione biologica. L'utilizzazione energetica può essere vantaggiosa quando le fonti di biomassa si presentano concentrate nello spazio e con sufficiente continuità nel tempo, mentre una eccessiva dispersione sul territorio e una produzione stagionale rendono difficili ed onerosi la raccolta, il trasporto e lo stoccaggio.

La biomassa rappresenta infatti la fonte rinnovabile di energia più difficile da utilizzare. Le difficoltà derivano dalla complessità delle problematiche riconducibili alle varie filiere: gestione dei materiali, utilizzazione finale, tecnologie, impatto socio-economico, articolazione dei sistemi, normative, numerosi soggetti coinvolti. Il loro successo dipende non solo da una adeguata valorizzazione della componente energetica ma soprattutto da una puntuale pianificazione territoriale. Vi è una stretta interdipendenza fra biomasse e territorio: il sistema biomasse attinge dal territorio la materia prima e al territorio restituisce buona parte delle uscite, sia in termini di energia che in termini di sottoprodotti utili per il sistema agricolo.

L'energia prodotta dalle biomasse è una fonte rinnovabile ed indigena, che al contrario dei combustibili fossili:

- non subisce rischio di esaurimento;
- ha un prezzo stabile nel tempo (il mercato è in fase di sviluppo ma ogni zona è indipendente nella produzione e non deve fare affidamento su altre realtà politico sociali);
- sfrutta trasporti brevi con fornitura semplice e sicura;
- ha effetti positivi sul territorio e sul sistema produttivo agricolo (nuovi sbocchi produttivi per le aree agricole eccedentarie o abbandonate, prevenzione dell'erosione, del degrado e del dissesto idrogeologico di vaste zone collinari e montane).»⁸³

Rispetto all'energia da biomassa per la Provincia di Mantova viene ripreso un caso esempio:

« Circa il 40 % del differenziato è rappresentato dalla raccolta di sfalci e potature per un ammontare complessivo di 37.349 ton. Ipotizzando una separazione tra sfalci e ramaglie si può ritenere che quest'ultime rappresentino un quantitativo, già al netto delle perdite di umidità, pari ad almeno 5.000 ton. Trattasi di materiale ligneo che, se opportunamente lavorato e stoccato, potrebbe costituire una importante risorsa da valorizzare energeticamente. Il progetto mira pertanto al recupero di detto materiale proveniente dalla raccolta rifiuti operata dalle varie amministrazioni comunali consentendo loro di raggiungere pertanto un duplice obiettivo: trasformazione di un rifiuto in risorsa energetica contenimento dei costi di smaltimento rifiuti relativamente alla frazione di biomassa da avviare alla produzione di energia.

[...]

Per quanto sopra evidenziato appare quindi interessante l'opportunità di organizzare in modo razionale la raccolta e lo stoccaggio delle ramaglie al fine di fronteggiare una domanda di biomassa (fino ad oggi stimata in misura pari a 1700 t/anno), e che si prevede crescente nel tempo, per processi di combustione a fini energetici. In questo contesto si evidenzia come questa ipotesi progettuale sia in perfetta sintonia con il progetto Fo.R.Agri. (Fonti Rinnovabili in Agricoltura) che la Provincia di Mantova, nel 2005, ha sottoscritto con la Regione Lombardia nell'ambito di un Accordo Quadro di sviluppo Territoriale. Detto progetto mira a sviluppare il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili e, in questo ambito, la valorizzazione energetica delle biomasse ne costituisce un tassello fondamentale.

Benefici energetici ed ambientali

Ipotizzando di utilizzare, da un punto di vista energetico, una quantità di biomassa pari a 5.000 ton. (come precedentemente quantificato) per la produzione di energia termica e/o elettrica è agevole dimostrare che grazie al suo utilizzo, a parità di MWh termici prodotti (quantificabili in 26.200 MWh, considerando un PCI della biomassa pari a 5,24 kW/kg), si evita l'emissione di 4.978 ton CO₂ che, in alternativa, potrebbero derivare dalla combustione di 2.651.821 mc di metano. A ciò si aggiunga che l'impiego di 5.000 ton di biomassa (già riferita ad un'umidità ottimale per la combustione attorno al 20 - 25 %) equivale alla coltivazione di almeno 330 ha, considerando una produzione media prudenziale attorno alle 16 ton/ha di sostanza secca. Detta biomassa deriverebbe dunque da un semplice processo di raccolta di ramaglia evitando di ricorrere a coltivazioni specifiche per ottenere il medesimo prodotto.

Sulla base di una logica che vuole prioritariamente premiare il ricorso a materiali di scarto riciclabili (secondo lo slogan "da rifiuto a risorsa") tale soluzione sembra dunque particolarmente indicata, in termini di sostenibilità, in quanto riduce al minimo gli input energetici necessari per produrre biomasse da trasformare in energia. Si evidenzia altresì come i centri di stoccaggio potrebbero essere vantaggiosamente ricavati utilizzando aree dismesse quali, ad esempio, aziende agricole che non esercitano più l'attività di allevamento e che dispongono oggi di aree impermeabilizzate e di stoccaggio (silos orizzontali) garantendo quindi, da un lato, una nuova funzionalità all'azienda agricola e, dall'altro, un risparmio di suolo. Altri vantaggi, a livello provinciale, potrebbero essere collegati, vista la disponibilità del citato materiale, allo sviluppo della filiera legno-energia, sia sul lato della offerta di biomasse (attraverso sistemi di produzione o recupero), sia sul lato della domanda di biomassa a favore di nuovi impianti che possono spaziare dall'utenza familiare a situazioni più complesse costituite da piccole reti di teleriscaldamento. La proposta progettuale infine presenta un elevato profilo di replicabilità in altri contesti regionali e di disseminazione di positivi effetti ambientali.»⁸⁴

⁸⁴ PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 195-196.

2.2.2.8 L'energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è una fonte rinnovabile che può essere sfruttata mediante l'installazione di micro impianti, infatti

«La generazione idroelettrica, nella produzione globale, ha raggiunto a livelli internazionali e nazionali una notevole considerazione. In particolare un aspetto che occorre mettere in evidenza è il potenziale ancora non sfruttato delle "microidraulica" ovvero impianti di produzione che utilizzano salti di altezze contenute e altrettanto ridotte portate. La spesa per la realizzazione di queste centrali è dipendente dalle caratteristiche del luogo dove se ne prevede la realizzazione, ovvero dalle caratteristiche dei manufatti necessari all'imbrigliamento al convogliamento e, successivamente, allo scarico dell'acqua utilizzata per la produzione, nel corpo idrico originale.

Le limitate risorse necessarie per delle centrali di microidraulica con potenzialità da 10 kw a 100 kw consente il loro impiego in siti potenzialmente interessanti proprio per questa loro peculiarità. Il presente documento soffermerà la propria attenzione proprio su questi impianti, i quali possono rappresentare un fattore di tutto interesse nella pianificazione provinciale.

[...]

In genere molti impianti di *piccola taglia* si trovano realizzati in aree montane su corsi d'acqua a regime torrentizio o permanente e l'introduzione del telecontrollo, telesorveglianza e telecomando ed azionamento consentono di recuperarli ad una piena produttività, risparmiando sui costi del personale di gestione, che in genere si limita alla sola manutenzione ordinaria con semplici operazioni periodiche (ad es. la sostituzione dell'olio per la lubrificazione delle parti). Molti impianti di piccola taglia attuano il cosiddetto *recupero energetico*. I sistemi idrici nei quali esistono possibilità di recupero sono assai diversi e possono essere indicativamente raggruppati nelle seguenti tipologie:

- a. acquedotti locali o reti acquedottistiche complesse;
- b. sistemi idrici ad uso plurimo (potabile, industriale, irriguo, ricreativo, etc.);
- c. sistemi di canali di bonifica o irrigui;
- d. canali o condotte di deflusso per i superi di portata;
- e. circuiti di raffreddamento di condensatori di impianti motori termici.

In linea generale, nei sistemi idrici in cui esistono punti di controllo e regolazione della portata derivata o distribuita all'utenza, come pure dei livelli piezometrici, attraverso organi del tipo di paratoie, valvole, opere idrauliche (vasche di disconnessione, sfioratori, traverse, partitori), cioè sistemi di tipo dissipativo, è possibile installare turbine idrauliche che siano in grado di recuperare salti altrimenti perduti.

Si può dire che esiste la convenienza a realizzare impianti di piccola taglia ove le condotte già esistano insieme a salti e portate interessanti; sotto questo punto di vista gli acquedotti rappresentano una significativa possibilità di sfruttamento.

[...]

Per quanto riguarda il territorio mantovano sono presenti alcune situazioni utili allo sfruttamento dell'energia idroelettrica, come viene evidenziato dal Programma Energetico Ambientale:

« La verifica delle risorse disponibili ha evidenziato alcune potenzialità destinate, in primo luogo, alla produzione di energia elettrica (idroelettrica) e in subordine al recupero di energia meccanica già destinata alla molitura e alla pilatura del riso; in quest'ultimo caso è prevalente l'obiettivo di ripristino di modalità tradizionali di produzione energetica e di recupero di strutture produttive secondo le modalità proprie dell'archeologia industriale. I possibili interventi sono distinti per bacino idrografico o per territorio consortile.

Consorzio di Bonifica Alta e Media Pianura mantovana

Nel bacino del canale Arno, che serve la zona di Castiglione delle Stiviere (MN) e dintorni, è stata realizzata recentemente una centralina in località Esenta (Lonato di Brescia); il salto d'acqua utilizzato è di m 23,95 con una portata di 2-4 mc/sec. E in progetto a Castiglione delle Stiviere (a cura del Consorzio di bonifica), prima dell'abitato, sempre sul canale Arno, in località Porta Lago, una centralina con salto d'acqua di m. 8,80-11,80 e portata di mc 2-4 mc/sec. Ad Asola, sul fiume Chiese, e da verificare la continuità di portata. In estate si scende anche a 0,5 mc/sec.,

presumibilmente insufficienti a garantire l'economicità di gestione. Il salto d'acqua esistente e di circa 3 m, in corrispondenza di opere di regolazione recentemente realizzate dal Consorzio di bonifica.

Consorzio di bonifica Fossa di Pozzolo

E in corso di valutazione il salto d'acqua di circa 4 m sul canale Scaricatore di Mincio in localita Marengello, a monte della derivazione della Fossa di Pozzolo, quest'ultima in Marengo. La portata interessa la sola competenza del Consorzio Fossa di Pozzolo che consiste nella continuità di portata minima invernale (anche per garantire la vita acquatica e conservare l'ambiente) di 5 mc/sec. La derivazione dal Garda – Mincio è assicurata anche nell'estate dell'anno 2003, particolarmente siccitosa. Nell'estate, per le necessita irrigue, la portata sale mediamente a 15/20 mc/sec, sempre derivata dal Garda-Mincio tramite il citato canale Scaricatore.

Bacino del fiume Mincio

Ponte dei Mulini (Mantova). Il salto d'acqua, di circa 3 m, esistente fra il Lago Superiore e il Lago di Mezzo e già stato oggetto di un progetto (D'Alpaos-Tironi, 1988). La portata massima è di circa 10 mc/sec, corrispondente al minimo afflusso vitale per i laghi di Mantova, non ripartiti fra le due bocche oggi esistenti, Vasarina e Vasarone. Il completamento della cosiddetta Vasarina rientra nella più ampia opera di sistemazione finalizzata alla sicurezza idraulica della città di Mantova che ha ora in progetto gli scolmatori Mincio-Oglio, nella fascia territoriale del medio mantovano. La potenza ottenibile è calcolata in non meno di 300 KW, ma con l'installazione di due gruppi da 300 Kw ciascuno per meglio adeguarsi alla variabilità di portata. Un progetto recentemente avanzato alla Provincia, Servizio Acqua e suolo, competente al rilascio dell'autorizzazione all'uso idroelettrico dal 2001, è stato rigettato per carenza di garanzie.

Governolo (Roncoferraro), sostegno di regolazione in prossimità della foce di Mincio. Il salto d'acqua, di m 4, presenta una portata media di 20 mc/sec. per un periodo di circa 250 giorni l'anno. Si deve infatti considerare l'esclusione di alcuni periodi nei mesi estivi di luglio e agosto, ove la portata è ridotta, e nei mesi autunnali e primaverili nei quali le piene del fiume Po riducono il salto d'acqua esistente. La stazione di Governolo (comune di Roncoferraro) è compresa nel territorio proprio degli interventi previsti dall'Obiettivo 2.

A valle del lago di Garda il manufatto regolatore dei livelli del lago e delle portate erogate al fiume Mincio (la diga di Salionze, in Comune di Peschiera del Garda – VR) è regolato in modo da rilasciare un minimo di 30 mc/sec nel periodo invernale e da 68 a 88 mc/sec nel periodo estivo. La portata massima rilasciabile è pari a 200 mc/sec. Il contesto ambientale e paesaggistico è vincolo prioritario; l'eventuale uso a fini idroelettrici dovrà preventivamente affrontare la sostenibilità delle opere destinate a quell'utilizzazione. Immediatamente a valle dello sbarramento di Salienze, in prossimità dell'edificio regolatore del Canale Virgilio, è attiva dal 1988 la Centrale Montina con potenza di 660 Kw e produzione annua pari a 2,5 GWh.

Bacino del Fissero –Tartaro – Canal Bianco

Conca di Trevenzuolo (Ostiglia). Il salto d'acqua sul canale navigabile Fissero-Tartaro-Canalbianco, ora navigabile fino al mare, e di 4 m (da 12,50 a 8,50 m slm). La portata, variabile e dipendente dai rilasci a monte (infatti, il bacino idrografico del Fissero, Tartaro, Canalbianco e artificiale), è misurata nel valore medio di 1 mc/sec. Una diversa regolazione dei flussi d'acqua esistenti e delle rispettive colature ora allontanate a valle di Trevenzuolo, nonché il previsto completamento del Porto di Valdaro (MN), lasciano prevedere un incremento di portata oggi non quantificabile. La stima della potenzialità di produzione idroelettrica soggiace quindi ad una più attenta misurazione della portata fluente. L'uso per la produzione di energia idroelettrica può essere estesa agli altri salti d'acqua in presenza di conche di navigazione nel tratto extraprovinciale a valle. La stazione di Ostiglia è compresa nel territorio proprio degli interventi previsti dall'Obiettivo 2.

Altri salti d'acqua minori esistenti

Esistono altri salti d'acqua potenzialmente usufruibili per la produzione di energia elettrica ma con minori portate; sono salti già dotati di ruote a pale per la produzione di energia meccanica impiegata nella molitura dei cereali o nella pilatura

del riso. Il recupero di tali strutture ha una valenza ambientale e di recupero di tecnologie tradizionali accantonate da alcuni decenni. Le principali opportunità sono offerte nelle seguenti località: Goito – Massimbona, sul fiume Mincio esiste un salto d'acqua ed una pala ristrutturata destinata ad alimentare la molitura del mais, ma solo a fini didattici e turistici, in un mulino tradizionale (proprietà Ramaroli) risalente al secolo XIV. Goito centro, mulino sul fiume. E già progettato un suo recupero ai fini di attività sociali e culturali; il completamento della struttura, con il ripristino della ruota e la produzione di energia, presenta un'elevata valenza ambientale e didattica. Cittadella di Mantova, Mulino Rosignoli. Il mulino usa un salto d'acqua di m 3 esistente sul canale consortile Agnella. Una girante ad elica trasforma l'energia idraulica in meccanica trasferendola all'impianto di generazione dello stabilimento con funzione di integrazione della produzione di energia destinata ai fabbisogni interni. Cittadella di Mantova. A monte del medesimo Mulino Rosignoli, sempre sul canale Agnella, esiste un ulteriore salto d'acqua non utilizzato ma già ospitante una ruota per mulino.

In Bigarello, la pila "Il Galeotto", associata all'agriturismo, conserva una pala azionata, periodicamente, dal salto d'acqua esistente (bacino del canale Tartagliona) e collegabile alle macchine per la pilatura del riso. La piccola centralina elettrica qui esistente è stata recentemente dismessa e rimossa per difficoltà di funzionamento a causa della carenza di acqua. La funzione qui prevalente è quindi di tipo ambientale e turistico. Altri salti d'acqua, sempre utilizzati per la molitura dei cereali ed ora dismessi, sono segnalati presso il mulino Castagna (Guidizzolo), il mulino sulla seriola di Piubega in San Martino Gusnago (Ceresara) ed il Mulino di Corte Strale (Roverbella). Aspetto dirimente per garantire l'economicità degli interventi nel territorio del Consorzio di Bonifica Fossa di Pozzolo e la riduzione dei canoni d'uso previsti dal medesimo Consorzio. Questo chiede un canone tale da assorbire circa 1/3 del valore dell'energia elettrica producibile, tanto da rendere diseconomico l'uso dell'acqua fluente ai fini di produzione idroelettrica.

Obiettivo primario è la produzione di energia elettrica da immettere nella rete del gestore o, in alternativa quando l'esecutore fosse l'Ente pubblico, per soddisfare i consumi propri dell'Ente. Questa risorsa, grazie alla recente introduzione dei Certificati verdi, gode della massima valorizzazione dell'energia elettrica così prodotta. Ad oggi, il GRTN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale) offre 8,24 Euro-cent per kWh prodotto negli impianti alimentati da fonti rinnovabili ai quali è riconosciuta la qualifica IAFR (Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili) e il diritto ai Certificati Verdi (1CV = 100 MWh). Oltre a questo riconoscimento, valido per gli 8 anni successivi all'entrata in funzione dell'impianto, il produttore può vendere la propria energia sul mercato elettrico. In totale il valore dell'energia prodotta e venduta (Certificato Verde oltre alla vendita di energia) è stimato in 0,12 €/kWh. Quanto alla stima relativa alla centrale di Porta Lago, sul canale Arno, il Consorzio di bonifica progettista stima in 0,148 €/kWh il prezzo di cessione dell'energia.»⁸⁵

2.3 Analisi territoriale

⁸⁵ PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, p. 198-201.



Figura 59. Carta della provincia di Mantova in cui è stato evidenziato il comune di Dosolo (fuori scala). Fonte TURISMO MANTOVA, www.turismo.mantova.it/images/Img_CartinaTerritorio.gif

Il territorio del comune di Dosolo fa parte delle unità di paesaggio mantovane, di cui viene ripresa una descrizione del PTCP, suddividendo innanzitutto la provincia secondo le rispettive unità.

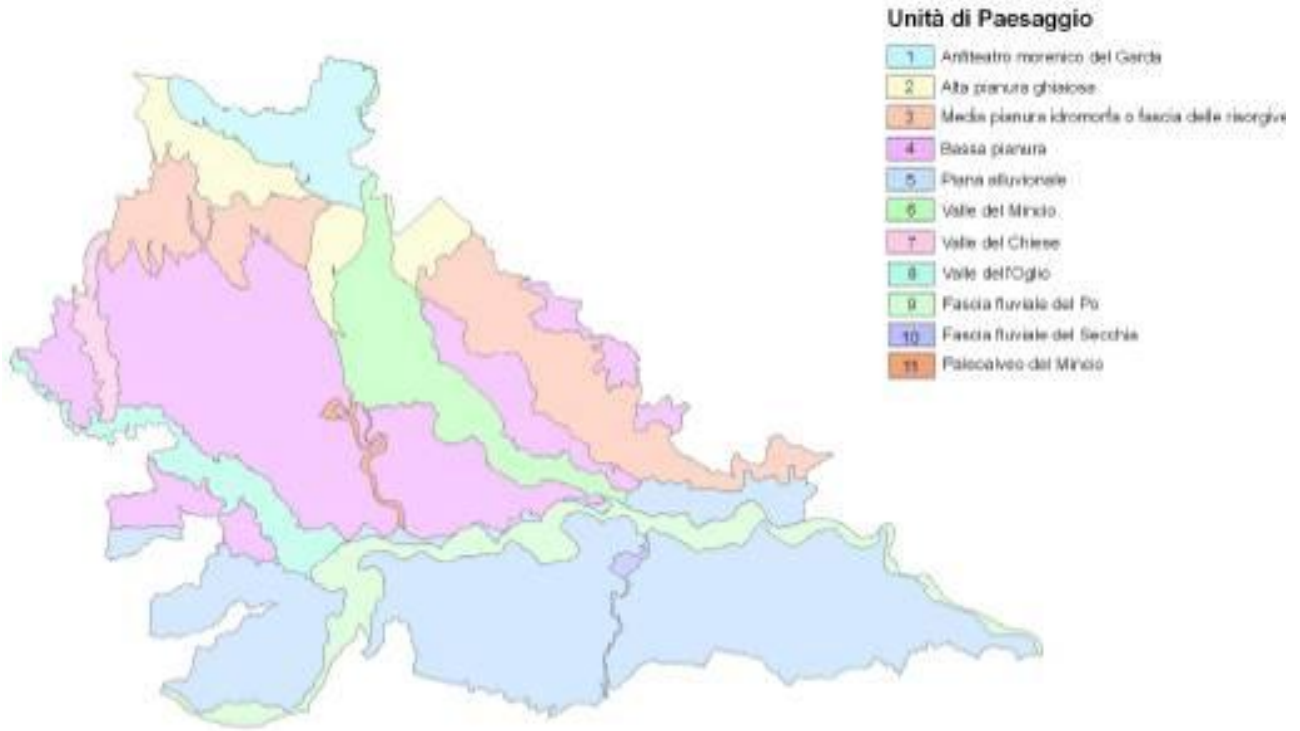


Figura 60. Unità di paesaggio della Provincia di Mantova. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, p. 23..

La prima unità di paesaggio a cui appartiene Dosolo è quella della Piana alluvionale, situata nella zona meridionale della provincia di Mantova.



Figura 61. Unità di Paesaggio Piana alluvionale. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, p. 23.

La perimetrazione delle unità di paesaggio fa riferimento al pedopaesaggio 'Piane alluvionali inondabili', costituite da sedimenti recenti. I suoli di questa pianura risultano i più giovani di tutta la pianura lombarda, che risulta essere un territorio pianeggiante, di origine alluvionale, caratterizzato da uno stretto legame con i fiumi che ne hanno condizionato l'assetto ed il paesaggio. Questo è costituito dalla presenza di dossi, aree in rilievo ed andamento sinuoso, corrispondenti ad antichi percorsi fluviali. Inoltre i limiti dell'ambito fanno riferimento a:

105

«L'ambito interessa l'estremo lembo sud-orientale della Provincia di Mantova e parte dei territori a sud della confluenza dell'Oglio nel fiume Po. È delimitato dall'Unità di Paesaggio della "fascia fluviale del Po" a nord, dal confine con le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara a sud. All'interno dell'ambito omogeneo della piana alluvionale si possono distinguere due aree: quella dell'Oltrepò comprendente i territori situati in destra fiume, da Suzzara a Sermide, e quella in sinistra Po, circoscritta dal punto di vista idrografico dall'Oglio a nord e dal Po che la perimetra a sud»⁸⁶

Rispetto poi ai capisaldi di riferimento

«Costituiscono «capisaldi di riferimento paesaggistico» da valorizzare e conservare:

- i singoli elementi geomorfologici che costituiscono il sistema della piana alluvionale (paleo alvei, terrazzi fluviali, dossi fluviali);
- il reticolo idrografico delle canalizzazioni come elemento di invariabile connotazione del paesaggio della piana alluvionale;
- le forme di appoderamento e la trama del paesaggio agrario;
- le emergenze del sistema insediativo storico: corti rurali e architetture religiose.»⁸⁷

Gli elementi di attenzione

⁸⁶ PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, p. 23.

⁸⁷ Ibidem, p. 27.

«Costituiscono «elementi di attenzione» nella valutazione degli strumenti di pianificazione e/o delle proposte di intervento e trasformazione:

- a. gli ambiti agricoli in genere ed in particolare quelli utilizzati per colture e produzioni tipiche, tradizionali e di pregio, da conservare nella loro funzione economico-produttiva e nel loro significato paesaggistico;
- b. la rete ferroviaria storica e il sistema puntuale delle stazioni;
- c. le corti rurali e le case contadine, testimonianza del sistema insediativo tradizionale in area rurale.»⁸⁸

Gli elementi di criticità

«Costituiscono «elementi di criticità» da verificare negli strumenti di pianificazione e/o nelle proposte di intervento e trasformazione:

- a. presenza di cave dimesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non pianificate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero morfologico e ripristino naturalistico;
- b. presenza in territorio rurale di edificazioni non congrue con il contesto, quali insediamenti zootecnici, insediamenti produttivi o residenziali isolati di recente costruzione verso i quali mettere in atto politiche di contenimento, di mitigazione e di eventuale dismissione;
- c. presenza sul territorio di aree industriali situate ai margini dei centri urbanizzati di antica formazione, in ambiti di particolare pregio paesaggistico, naturalistico e ambientale, e lungo le arterie viabilistiche di maggior transito;
- d. localizzazione di nuovi insediamenti diffusi di addensamento lungo le principali arterie di traffico, in particolare in prossimità della SP 57 tra Viadana, Pomponesco e Dosolo, della ex SS62 tra Suzzara, Motteggiana e Bagnolo San Vito, della ex SS482 tra Sustinente e Serravalle Po, e in generale lungo le principali arterie di traffico tra i comuni di Suzzara, Gonzaga e Pegognaga;
- e. Forte presenza di allevamenti zootecnici intensivi (Gonzaga, Borgoforte e San Giacomo delle Segnate).»⁸⁹

Infine rispetto agli obiettivi specifici e gli indirizzi, va tenuto conto che i caratteri identificativi della Pianura alluvionale sono riferibili al paesaggio agrario e al legame del reticolo idrografico attraverso il sistema di canali della bonifica ed i fiumi Po ed Oglio. La disciplina paesistica persegue gli obiettivi generali della pianificazione regionale:

- a. Conservazione e valorizzazione delle aree vegetazionali;
- b. Individuazione modalità passaggio da agricoltura intensiva ed ecologicamente compatibile;
- c. Riqualificazione dei canali vincolati riconosciuti dalla Regione Lombardia;
- d. Valorizzazione ricreativa dei tracciati principali;
- e. Tutela dei canali appartenenti alla rete ecologica;
- f. Ripristino naturalistico delle cave deturpate con bonifica dei siti contaminati;
- g. Conservazione dell'alto valore di naturalità del paesaggio;
- h. Salvaguardia del paesaggio agrario e del sistema insediativo tradizionale;
- i. Contenimento della crescita insediativa per evitare fenomeni di conurbazione;
- j. Monitoraggio degli allevamenti zootecnici;
- k. Mitigazione degli impatti sul paesaggio agrario;
- l. Analisi e mitigazione delle interferenze che verranno generate dall'esecuzione dei progetti infrastrutturali conseguenti al duplicamento del tracciato ferroviario esistente;
- m. Tutela del territorio allo scopo di conservare le tecniche di coltura tradizionali;
- n. Valorizzazione del Parco Locale;
- o. Rinaturalizzazione di alcuni tratti di territorio;

⁸⁸ Ivi.

⁸⁹ PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, p. 27.

p. Conservazione dei valori paesistico-ambientali attraverso l'individuazione dei punti sensibili.

La seconda unità di paesaggio a cui appartiene il comune di Dosolo è quella relativa alla 'Fascia fluviale del Po'.

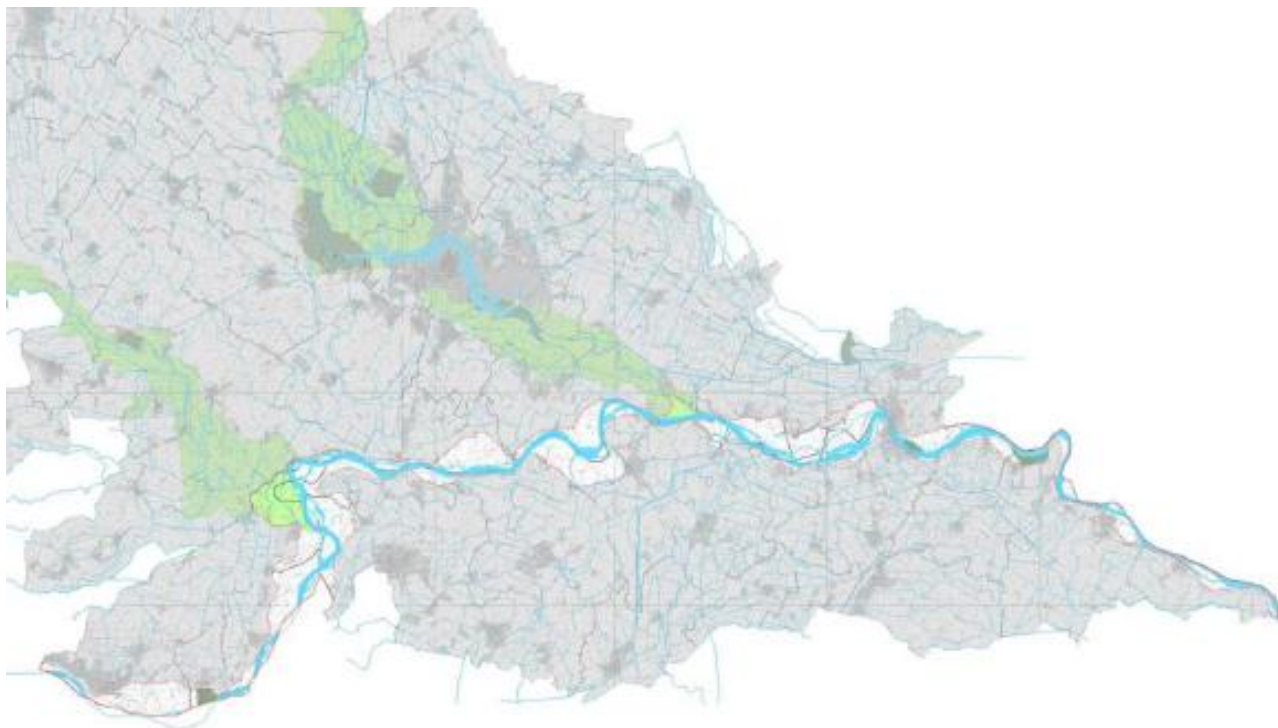


Figura 62. Unità di Paesaggio Fascia fluviale del Po. Fonte: PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, p. 45.

La perimetrazione delle unità di paesaggio (UdP) fa riferimento al pedopaesaggio 'Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente de posizionale, costituite da sedimenti recenti e attuali'. Dal punto di vista pedologico l'interno territorio è compreso nell'ambito di caratterizzazione della pianura alluvionale più recente. Questa UdP interessa l'ambito caratterizzato dal corso del fiume Po, compreso all'interno delle aree golenali; inoltre è inserita all'interno dell'ambito omogeneo della 'Piana alluvionale', intercettando in parte il corso del fiume Oglio, in corrispondenza della sua confluenza con il Po. Per quanto riguarda la sua perimetrazione invece l'UdP comprende l'asta fluviale del Po secondo l'asse da ovest ad est. La fascia fluviale conserva forti caratteri di naturalità ed è delimitata da andamenti geomorfologici, ma al contempo risulta essere particolarmente articolata.

Rispetto ai capisaldi di riferimento paesaggistico

«Costituiscono «capisaldi di riferimento paesaggistico» da valorizzare e conservare:

- a. i singoli elementi geomorfologici che costituiscono il sistema della fascia fluviale del Po (terrazzi fluviali, dossi fluviali, arginature);
- b. il reticolo idrografico costituito dal fiume Po e dalle canalizzazioni principali, elementi di forte connotazione strutturale della fascia fluviale;
- c. le aree golenali ed in particolare quelle interessate dal pioppeto, da conservare nella sua funzione economico-produttiva e nel suo significato paesaggistico;

d. le aree a vegetazione rilevante delle isole fluviali, quelle in prossimità dei greti, delle arginature e le aree ad elevata naturalità, che ancora permangono in alcune zone delle golene.»⁹⁰

Gli elementi di attenzione

«Costituiscono «elementi di attenzione» nella valutazione negli strumenti di pianificazione e/o delle proposte di intervento e trasformazione:

- a. le forme di appoderamento e la trama del paesaggio agrario;
- b. le corti rurali, le cascine e le emergenze del sistema insediativo rurale in genere, presenti in area golenale.»⁹¹

Gli elementi di criticità

«Costituiscono «elementi di criticità» da verificare negli strumenti di pianificazione e/o nelle proposte di intervento e trasformazione:

- a. presenza di cave dimesse e/o abbandonate, laghetti e specchi d'acqua residui di ex cave non pianificate, risalenti alla previgente legislazione in materia di attività estrattive, per cui non erano stati oggetto di recupero morfologico e ripristino naturalistico;
- b. l'estensione delle colture a seminativo e a pioppeto industriale presenti nelle fasce golenali, spesso causa della banalizzazione del paesaggio e della diminuzione della biodiversità;
- c. presenza di elementi non congrui con il contesto della golena, quali insediamenti zootecnici intensivi.»⁹²

Gli obiettivi specifici e gli indirizzi

- a. Salvaguardia del sistema fluviale;
- b. Valorizzazione ricreativa dei tracciati principali;
- c. Valorizzazione delle aree ad elevata naturalità;
- d. Valorizzazione delle Riserve naturali;
- e. Tutela specifica dei singoli manufatti idraulici;
- f. Potenziamento e diffusione della vegetazione ripariale;
- g. Le attività agricole dovranno rispettare le morfologie del paesaggio;
- h. Deve essere rispettata la tendenza all'eliminazione degli insediamenti;
- i. Analisi delle interferenze e mitigazione degli impatti generali dalla loro presenza sul territorio;
- j. Tutela e valorizzazione dei corpi d'acqua;
- k. Riprogettazione della sponda destra del Po.

⁹⁰ PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, p. 48.

⁹¹ Ibidem.

⁹² Ibidem.

Il comune di Dosolo è composto dalle frazioni di Correggioverde e Villastrada, mentre confina con i comune di Gualtieri, Guastalla, Luzzara, Pomesco, Suzzara e Viadana.

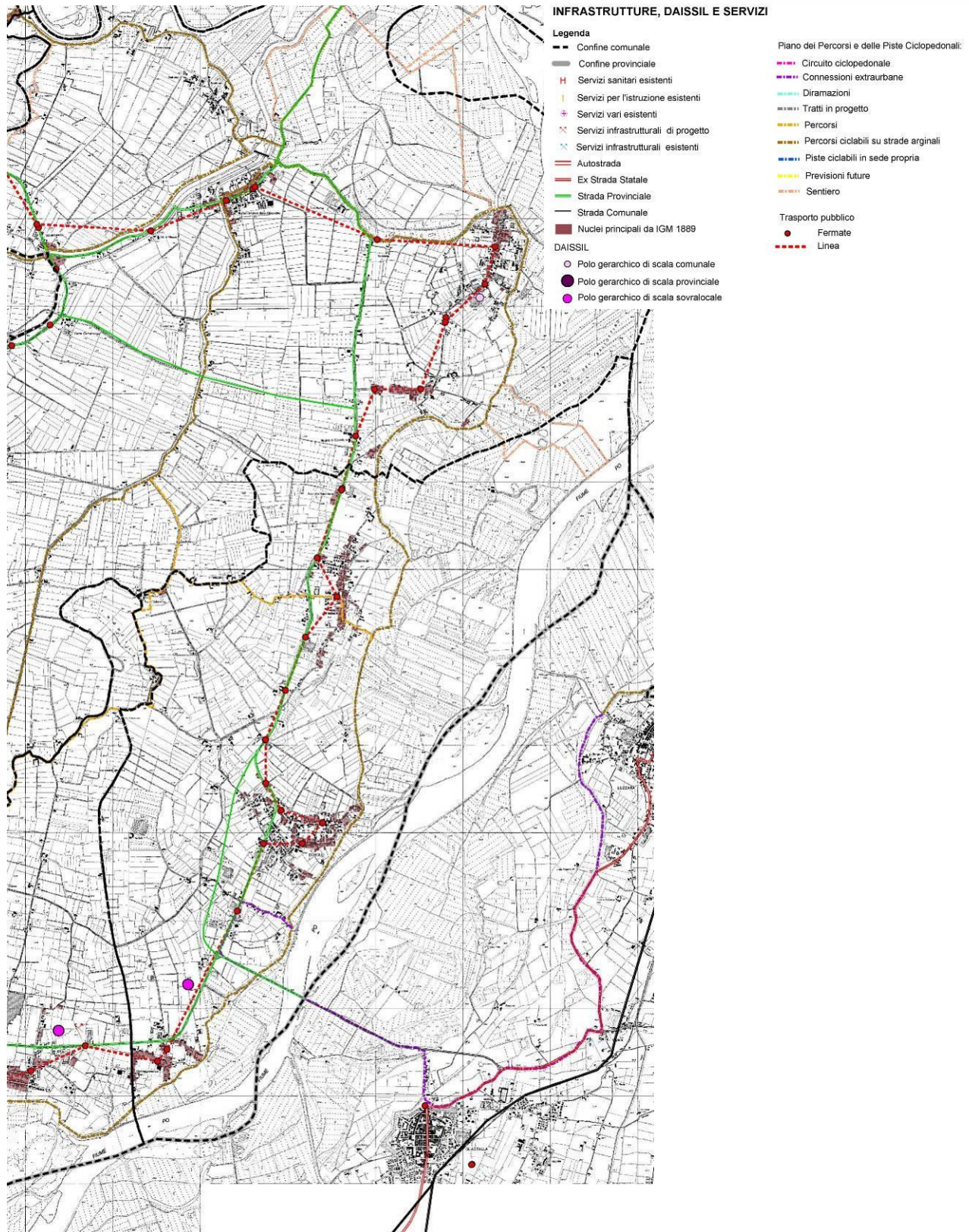


Figura 63. Pianificazione sovraordinata – Piano infrastrutture e servizi. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.



Figura 64. CTR con individuazione del Comune di Dosolo. Fonte: elaborazione personale su COMUNE DI DOSOLO, 2009.



Figura 65. Immagine da satellite di Villastrada. Fonte: elaborazione personale.
110



Figura 66. Immagine da satellite di Dosolo. Fonte: elaborazione personale.



Figura 67. Immagine da satellite di Correggioverde. Fonte: elaborazione personale.

2.4. Breve evoluzione storica dell'insediamento



Figura 68. Stemmi comunale di Dosolo. Fonte: WIKIPEDIA, it.wikipedia.org/wiki/File:Dosolo-Stemma.png



Figura 69. Municipio di Dosolo. Fonte: elaborazione personale.

Per riprendere alcuni cenni storici viene considerato il sito del Comune di Dosolo:

«Il nome di Dusno appare per la prima volta nell'atto con il quale l'imperatore Enrico IV attorno al Mille, conferma il possesso di chiese parrocchiali a favore del vescovo di Cremona. Il viadanese A. Parazzi considera invece come "primo documento autentico", che ne attesta l'esistenza una pergamena del 1147 nella quale, ancora a proposito di chiese, si cita più chiaramente Dossolo.

L'importanza di Dosolo nei secoli è costantemente legata al suo ponte-porto e al suo castello "il quale per la sua posizione poteva dirsi chiave delle acque padane da noi e sentinella del nostro territorio".(Parazzi) Al castello, cinto di fossa, che sorgeva nell'attuale prato depresso, a fianco della chiesa, "metteva un ponte in cotto, la cui prima arcata portava una torre con campana e orologio al servizio della Comunità; dalla torre si discendeva al ponte in legno, attraversante il fiume". Non sappiamo come fosse organizzato il castello, ma sicuramente un ufficiale (castellano o capitano lo chiameranno i Gonzaga), al comando di un certo numero di uomini, rispondeva della sua efficienza. La costruzione originaria del castello, secondo lo storico Ireneo Affò, è opera dei Longobardi.

Dagli inizi del 1200 fino al 1315 Dosolo fu un possedimento dei cremonesi, i quali, dopo averlo occupato e fortificato vi mandarono anche una colonia cittadina, per rimediare allo spopolamento provocato dalle alluvioni e conseguenti epidemie. Nel 1315 un'incursione mantovana capeggiata da Rinaldo Bonacolsi espugna il forte e si impadronisce anche di Viadana.

Fino al 1478 Dosolo rimane aggregato allo stato mantovano. Ricorda il Parazzi che nel 1434 avevano un convento presso la chiesa di S. Sebastiano i minori conventuali di S.Francesco, che erano stati cacciati da tutto il mantovano eccetto che da Dosolo. Sempre a Dosolo villeggiavano i monaci certosini del convento di Mantova, che avevano casa e terreni in località Certosa. L'aggregazione di Dosolo al Marchesato di Mantova è confermata da una lettera del 9 Febbraio 1462 diretta dal vicario di Dosolo Giovanni Antonio de Brageri al marchese Ludovico per informarlo di aver chiesto a tutti i consoli presenti a Dosolo il numero e l'età degli uomini delle rispettive giurisdizioni, per sceglierne 60 fra i più adatti per le necessità del marchese. Dosolo rimase senza dubbio nei domini di Gianfrancesco e del cardinale Francesco Gonzaga fino al 1404, quando, morto il cardinale, venne investito di tutte le terre Gianfrancesco.

112

Nel 1531, riferisce ancora il Parazzi, una forte corrosione del Po ingoiò gran parte della Villa di Sacca con la chiesa, onde i parrocchiani si rifugiarono entro gli argini della vicina Villa della Strada, cioè Villastrada, che fu sempre unita al comune di Dosolo. Nel 1746 scomparirà nello stesso modo anche Panguaneta, così che delle tre ville vicino a Dosolo rimarrà solo Correggioverde, comune autonomo fino al 1816. Nel 1573 il duca Guglielmo Gonzaga ottiene dall'imperatore il marchesato di Gazzuolo, cui unisce anche Dosolo "per maggior lustro e decoro del marchesato stesso". Dosolo, finché fu con Gazzuolo compose uno stato a sé, indipendente dalla curie e Banco di Viadana. Aveva un proprio Banco notarile e pretoriale, i cui atti furono trasferiti all'archivio notarile di Mantova nel 1776, quando cessò per disposizione del governo austriaco.

Nel gennaio 1611 il vescovo di Cremona, ottenuta l'autorizzazione dalla Santa Sede, approva l'istituzione in Dosolo di un Monte di Pietà con il conferimento di beni lasciati in eredità da certo Giuseppe Mazzucchini. L'amministrazione viene affidata ad un rettore ed all'arciprete pro tempore. Il Monte di Pietà, il cui fabbricato fu costruito a spese del Comune con il contributo del sac. Martinazzi, aveva un patrimonio lordo di lire 30.980,65 ed un reddito netto di lire 1.250 circa. I prestiti erano gratuiti fino a 15 lire. Nel 1629 con lo scoppio della peste, portata dalla soldataglia tedesca, a Dosolo muoiono ben 900 persone. Nel 1631, finita la guerra per il Monferrato, Carlo di Nevers duca di Mantova è costretto a cedere Dosolo, Luzzara e Reggolo a Cesare Gonzaga duca di Guastalla.

Il 15 Agosto 1702 i dosolesi vivono di riflesso la battaglia di Luzzara tra i franco-spagnoli da una parte e i tedeschi dall'altra. I primi riescono ad espugnare Guastalla, dove entra trionfante Filippo V, pretendente al trono di Spagna, che subito dopo, passato il ponte di Dosolo, si porta a Viadana. Nel 1707 tornarono i tedeschi su tutto il viadanese con ben 17 reggimenti da sfamare. Panguaneta e Correggioverde presentano istanze al duca per essere alleggeriti "in quanto sopportavano soldati in misura superiore a Dosolo" (Parazzi). Nel 1708 inizia la dominazione austriaca. Nel 1714 il

castello di Dosolo viene demolito ed il materiale impiegato nella costruzione di nuove difese a Mantova. Nel 1774 Dosolo viene separato da Gazzuolo e aggregato al Distretto di Viadana, ma con il diritto di mantenere il vice gerente della Pretura.

Nel 1797 le truppe napoleoniche entrano nel viadanese e anche Dosolo è costretto a pagare diverse migliaia di lire agli occupanti, nonché a fornire buoi, granaglie, paglia, fieno e legna (G.A.Brunelli). Nel Gennaio del 1805 la Repubblica cisalpina si trasforma in Repubblica italiana. Nella nuova organizzazione dipartimentale Dosolo viene riconosciuto Comune di 2^a classe con diritto a 20 consiglieri, 1 podestà e 2 delegati (Parazzi).

Nel 1815, concluso il congresso di Vienna dopo lo sfacelo dell'impero napoleonico, all'Austria viene assegnato il Lombardo – Veneto. Dosolo con il resto del viadanese è aggregato al governatorato di Venezia. Gli anni fino al 1848 sono scarsi di avvenimenti politici. Le cronache del tempo riportano invece notizia di una grande miseria, di penuria di viveri, del peso delle tasse imposte dagli Austriaci e delle ricorrenti pestilenze. Arriva la 1^a guerra di indipendenza con le sue battaglie e la sconfitta dei Piemontesi a Novara. Tra i volontari di quella guerra figurano anche quattro dosolesi (Volontari, cospiratori, garibaldini del Risorgimento mantovano - 1982). Con la vittoria dei franco-piemontesi nella 2^a guerra d'indipendenza il distretto di Viadana con Dosolo passa al Regno di Sardegna e viene aggregato alla provincia di Cremona. Solo con la 3^a guerra d'indipendenza e dopo lunghe discussioni in parlamento, Dosolo con il restante distretto di Viadana ritorna sotto la giurisdizione della provincia di Mantova. La legge relativa entra in vigore il 1° Luglio 1868.

Gli anni che vanno dall'Unità d'Italia alla fine del secolo sono caratterizzati dalla miseria e dalle ricorrenti epidemie di tifo e soprattutto di pellagra. Intorno al 1888 abbiamo il più rilevante fenomeno dell'emigrazione di alcune centinaia di dosolesi verso le Americhe ed il Brasile in particolare. Poi arriva la grande guerra e anche il Comune di Dosolo lascia alla patria numerosi caduti. Ci fu grande entusiasmo per la vittoria, tanto che il 4 Novembre gli improvvisati campanari suonarono con tanta forza e così a lungo che si incrinò il "campanone" e tutta la struttura portante. Questo rappresentò il pretesto per il successivo abbattimento del vecchio campanile matildico e la costruzione nel 1925 dell'attuale, che comportò una spesa di L. 175.000 di cui 65.000 a carico del Comune ed i restanti raccolti tra i cittadini per iniziativa di un apposito comitato. Seguirono anni di relativa tranquillità e poi di nuovo la guerra. Nel 1944 gli occupanti tedeschi istituirono il lavoro obbligatorio per allestire le difese sul Po (Todt). Nel suo libro "Cartolina verde" G.Bongiovanni illustra con dovizia di particolari le traversie dei dosolesi impegnati in quell'opera.

Subito dopo il 25 Aprile 1945 i partiti antifascisti che facevano parte del CLN cominciano a lavorare di comune accordo e designano provvisoriamente come primo sindaco un democristiano. Tra gli anni 50 e 60 il Comune di Dosolo registra uno sviluppo industriale considerevole, tanto da superare abbondantemente l'indice di riferimento nazionale (176 contro 100). Oggi Dosolo rispetto al distretto viadanese è il Comune più giovane e con la più alta percentuale di crescita demografica.»⁹³

⁹³ COMUNE DI DOSOLO,

www.comune.dosolo.mn.it/servizi/Menu/dinamica.aspx?idArea=16904&idCat=16911&ID=16911&TipoElemento=categoria

2.5. USO DEL SUOLO REALE DEL TERRITORIO COMUNALE

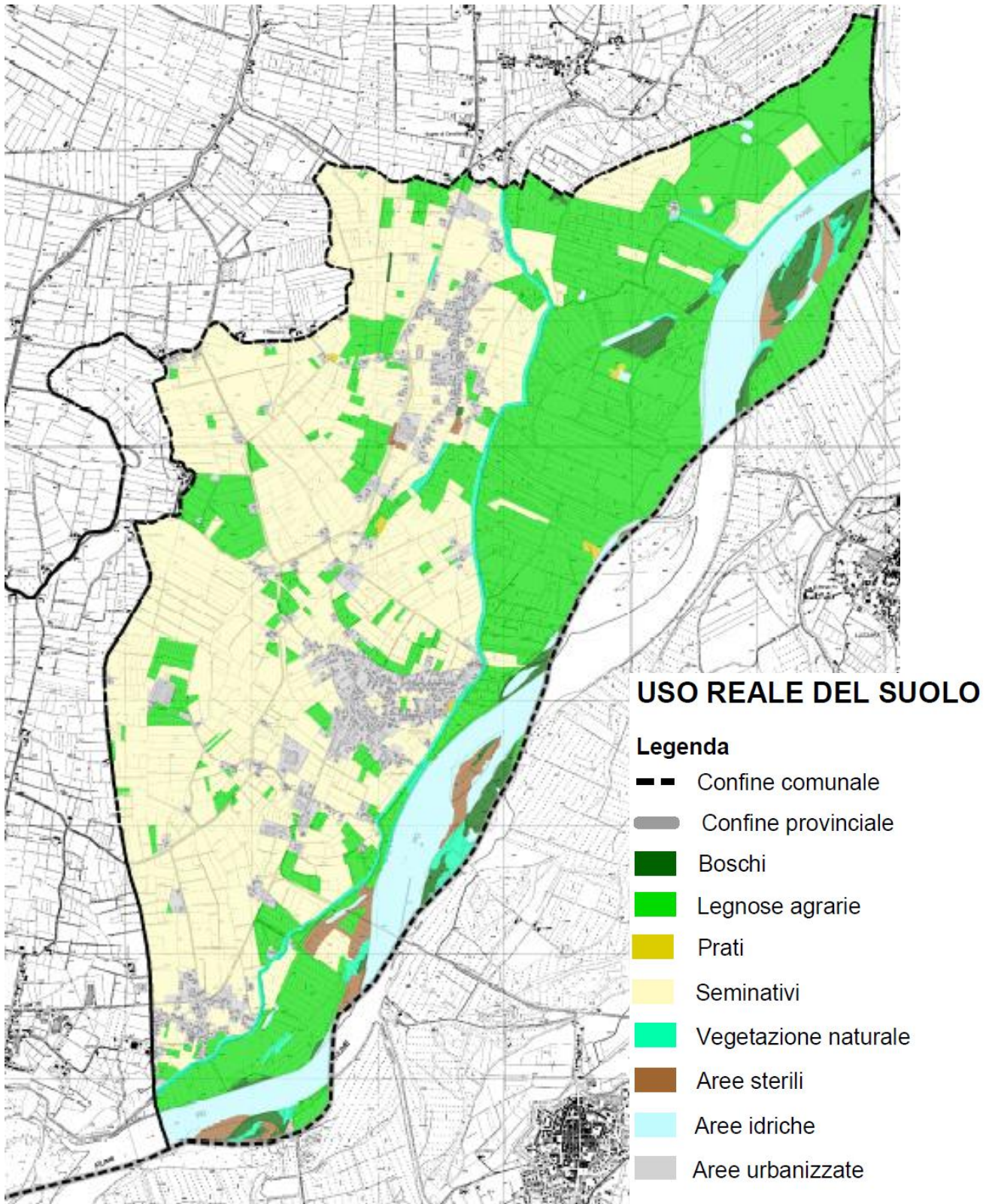


Figura 70. Uso del suolo di Dosolo. Fonte: COMUNE DI DOSOLO^a, 2009.

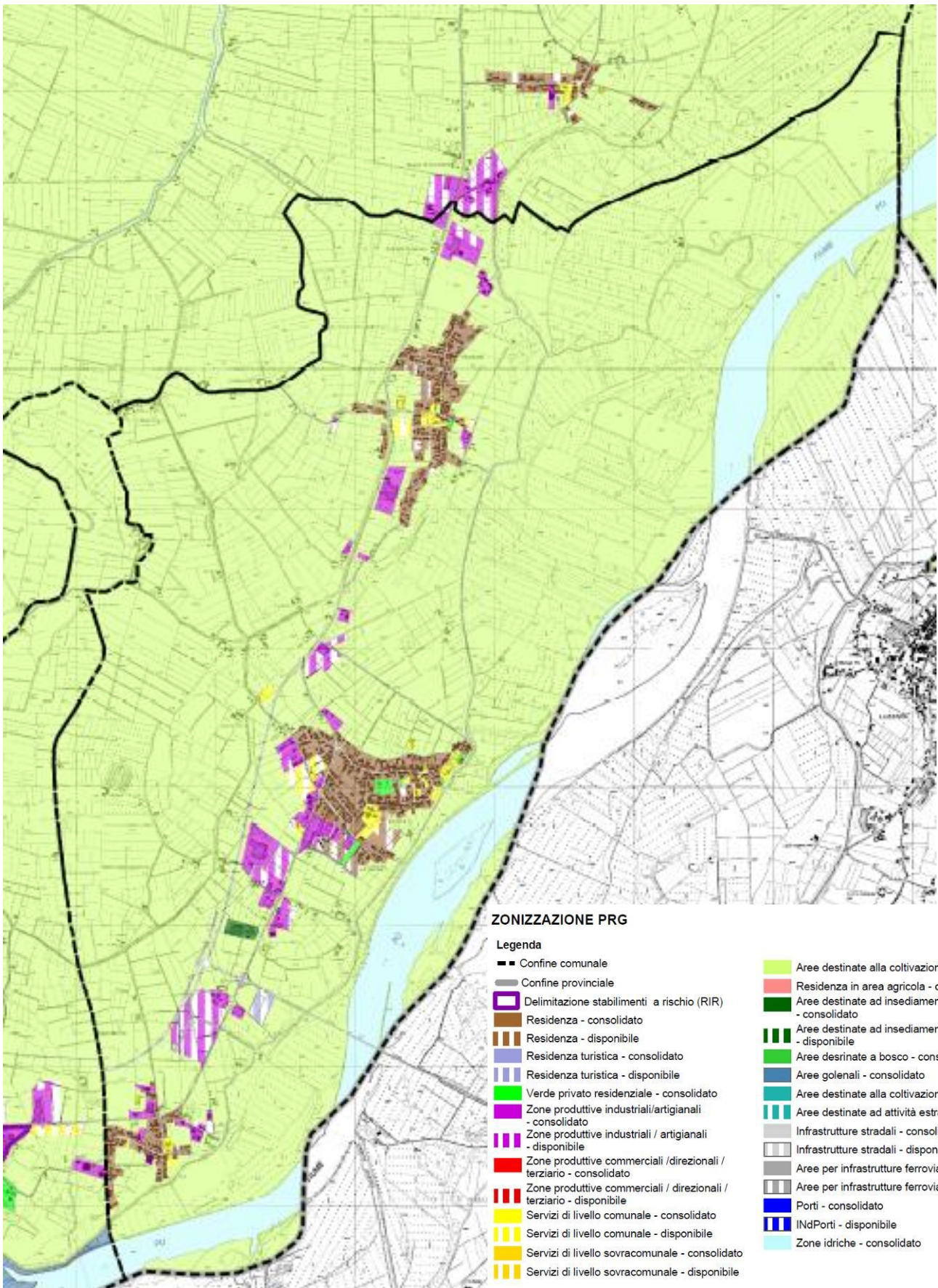


Figura 71. Zonizzazione del PRG di Dosolo. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.

2.5.1 CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO COSTRUITO

L'analisi dell'urbanizzato evidenzia la presenza di una maggioranza di residenze e di alcune aree industriali presenti sia a nord che a sud di Dosolo. Di seguito alcune immagini rappresentative.



Figura 72. Area residenziale nel comune di Dosolo. Fonte: elaborazione personale.



Figura 86. Area residenziale nel comune di Dosolo. Fonte: elaborazione personale.



Figura 87. Area industriale nel comune di Dosolo. Fonte: elaborazione personale.



Figura 88. Area industriale nel comune di Dosolo. Fonte: elaborazione personale.

1.6. Analisi Delle Situazioni Critiche: Ville Storiche, Elementi Naturali Da Tutelare, Etc.



Figura 89. Carta dei vincoli. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.



2.6.1. ELEMENTI NATURALI DI PREGIO: SIC, ZPS, AREE PROTETTE

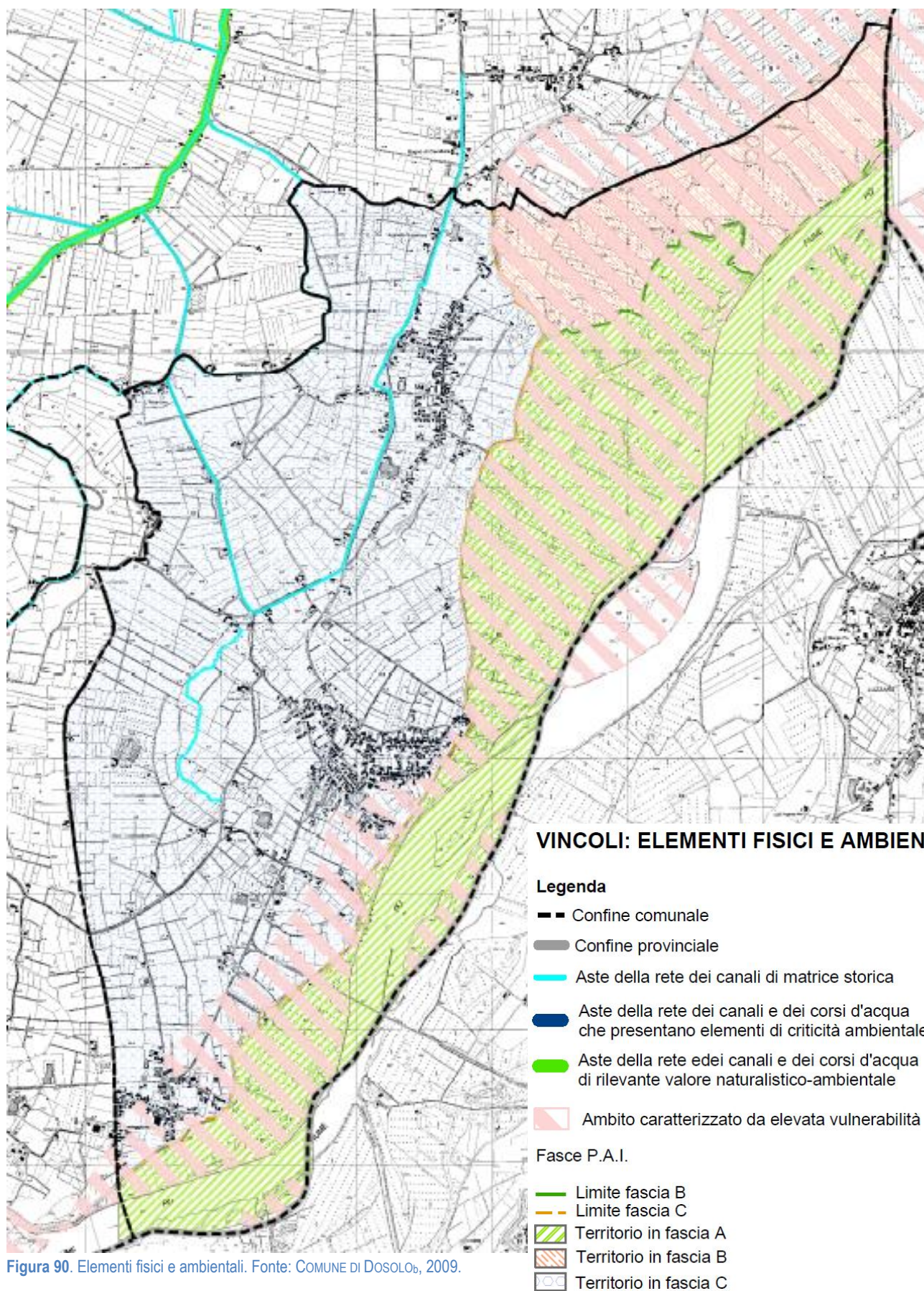
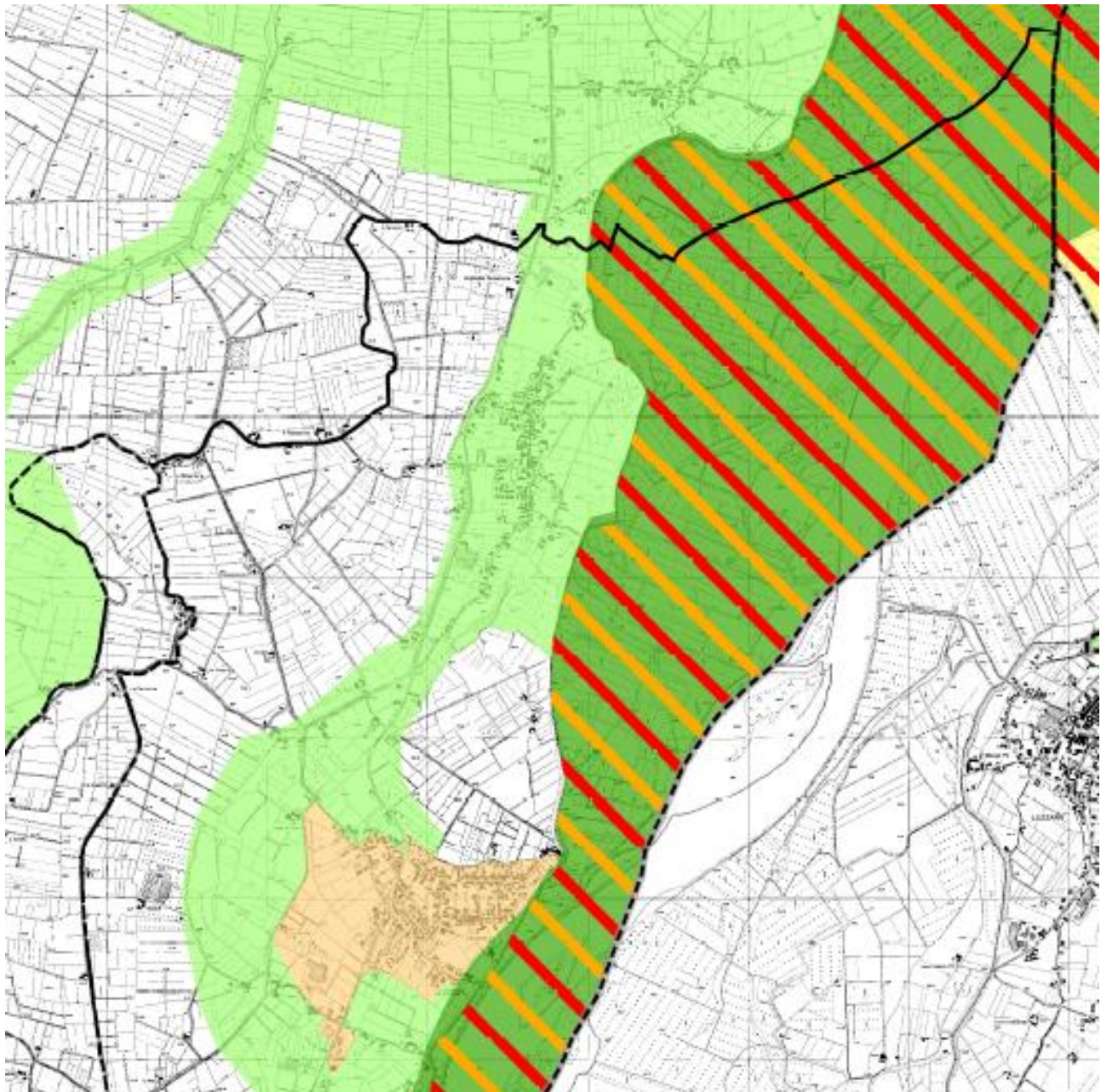


Figura 90. Elementi fisici e ambientali. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.



RETE ECOLOGICA E ZPS REGIONE LOMBARDIA

Legenda

--- Confine comunale

— Confine provinciale

Rete ecologica

■ Barriere: tratti della rete stradale che interferiscono con la Rete ecologica

■ Corridoi primari come da rete ecologica di primo livello del PTCP

■ Corridoi secondari come da rete ecologica di secondo livello del PTCP

■ Gangli primari: riserve, SIC e foci

■ Gangli secondari: PLIS

■ Varchi: aree urbanizzate di interferenza con la Rete ecologica

Zone a Protezione Speciale

■ Zone a Protezione Speciale: aggiornamento 2007

■ ZPS: Viadana, Portiolo, SBenedetto Po, Ostiglia

■ ZPS: Garzaia di Pomponesco

Figura 91. Rete ecologica e zps Regione Lombardia. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.

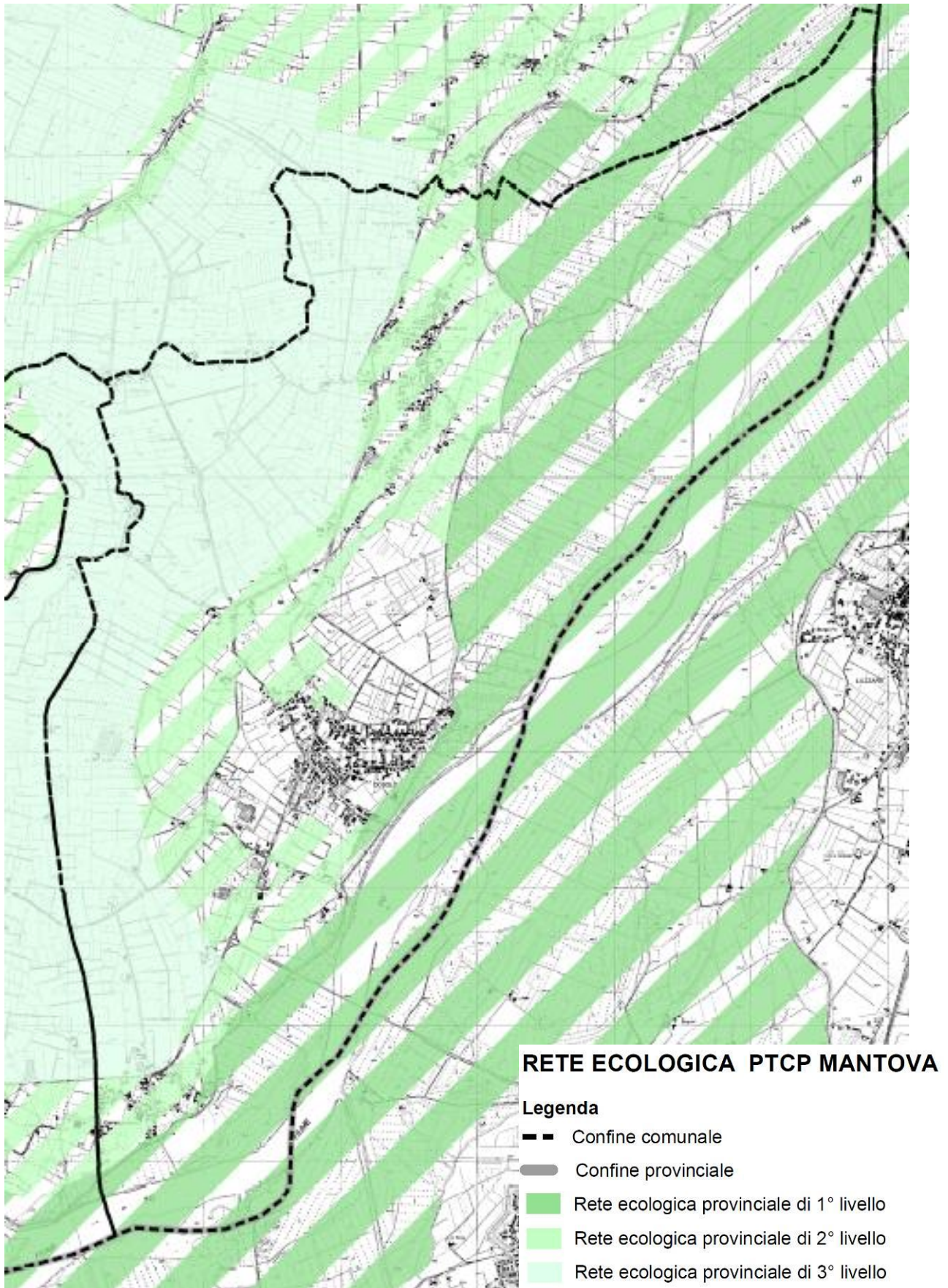


Figura 92. Rete ecologica del PTCP di Mantova. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.

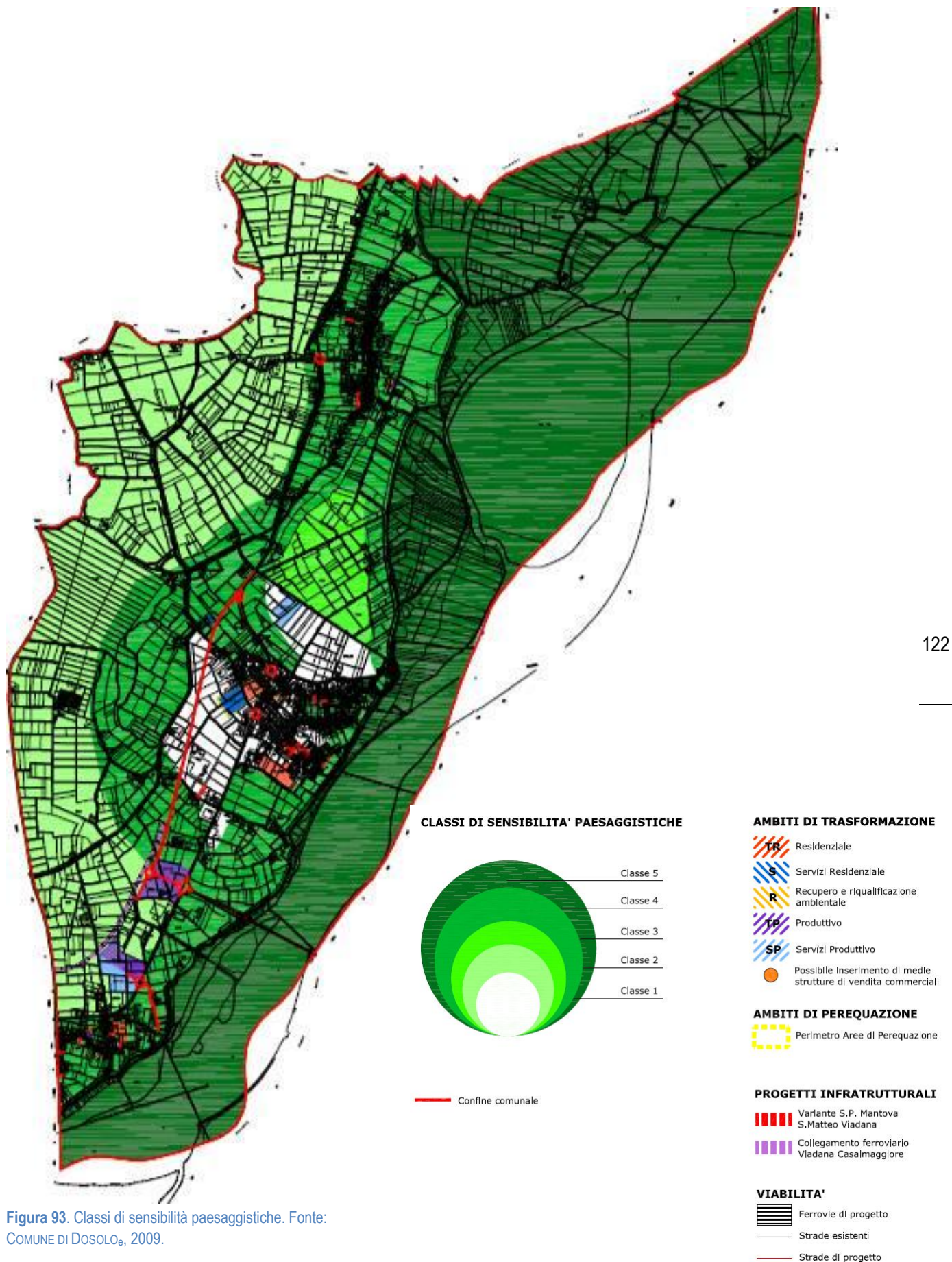


Figura 93. Classi di sensibilità paesaggistiche. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.

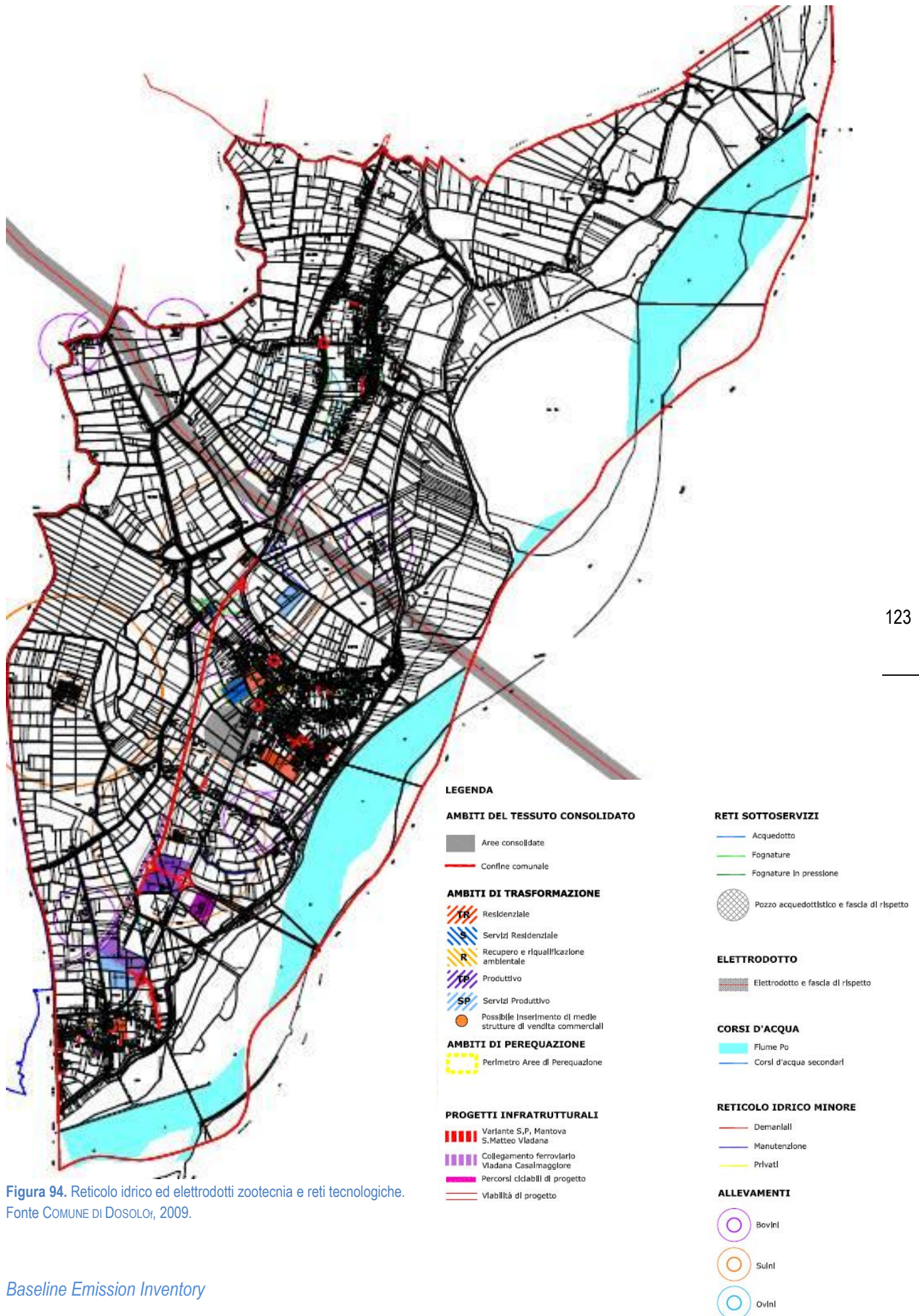
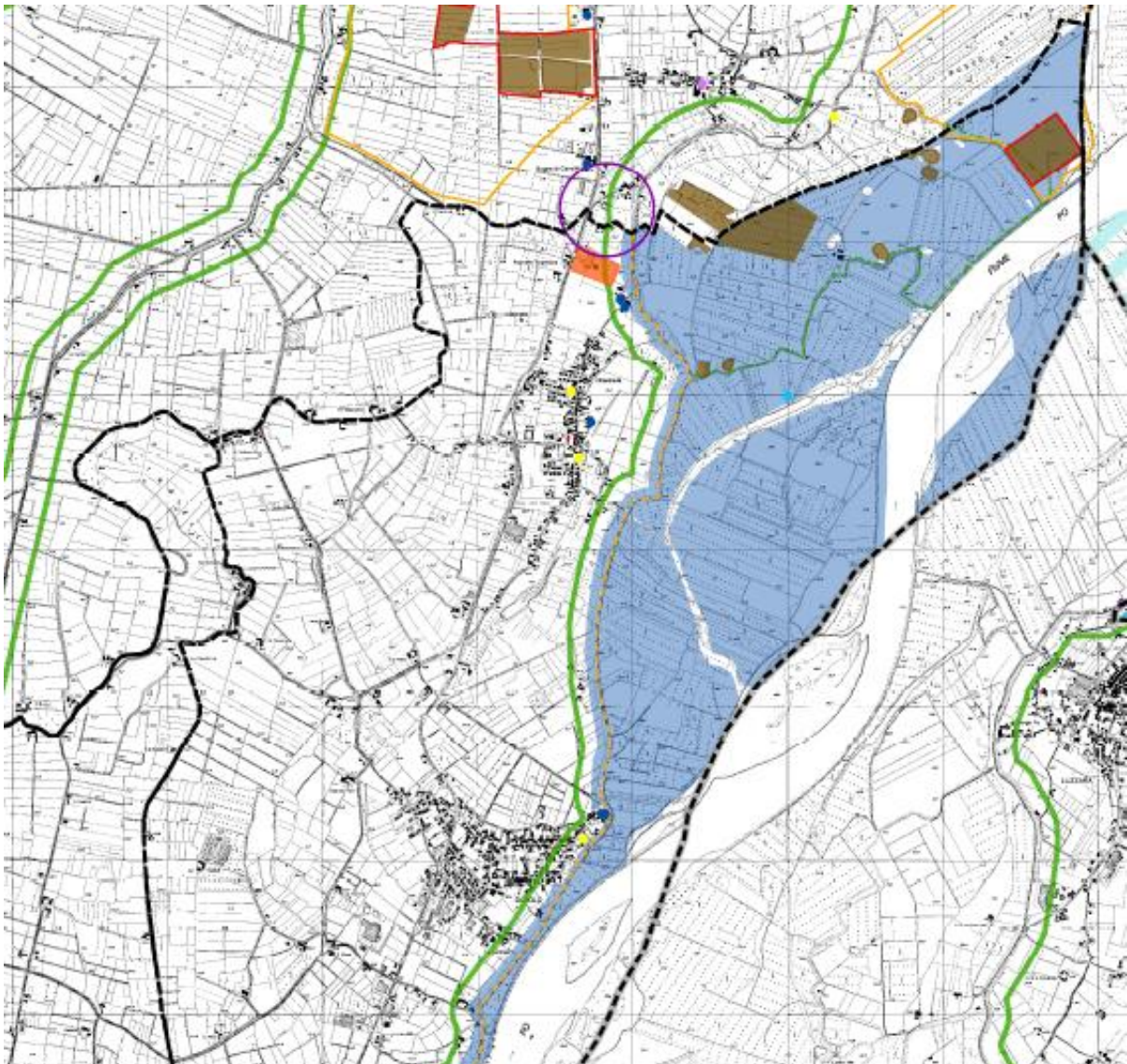


Figura 94. Reticolo idrico ed elettrodotti zootecnia e reti tecnologiche.
Fonte COMUNE DI DOSOLO, 2009.

2.6.2. CENTRO STORICO, VILLE ED ELEMENTI DI PREGIO



VINCOLI : BENI ARCHEOLOGICI E STORICO ARCHITETTONICI

Legenda

- Confine comunale
- Confine provinciale
- Bene archeologico di 1° livello
- Bene archeologico di 2° livello
- Bene Storico/architettonico vincolato
 - ex lege 1089
 - ex lege 1089-1497
 - ex lege 1089-1497-PRG
 - ex lege 1089-PRG
 - ex lege 1497
 - ex lege 1497-PRG
 - ex PRG
- Vincolo ex Legge 431 (Corsi d'acqua)
- PLIS Mn dicembre 2005

- Piano Cave: Aree estrattive
 - Piano Cave: Giacimenti
 - Cave
 - Siti Contaminati
 - Aree Militari
 - Aree di rispetto fluviale
 - Edifici pubblici principali con più di 50 anni
- DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI DEL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**
- Limite tra fascia A e fascia B
 - Limite tra fascia C e fascia A/B

Figura 94. Carta dei vincoli: elementi fisici ed ambientali.
Fonte: COMUNE DI DOSOLO, 2009.

Corti storiche

«Il castello, la cui costruzione originaria, secondo lo storico Ireneo Affò, era opera dei Longobardi, sorgeva nell'attuale prato depresso a fianco della chiesa; alla sua efficienza rispondeva un ufficiale, chiamato «capitano» dai Gonzaga, al comando di un certo numero di uomini. Il forte fu demolito nel 1714 e i materiali ricavati furono impiegati nella costruzione di nuove fortificazioni a Mantova. Per quanto riguarda il ponte si ricorda soprattutto l'episodio che vide Filippo V, pretendente al trono di Spagna, sorpassarlo nel 1702, dopo essere entrato trionfante a Guastalla e diretto a Viadana.»⁹⁴

Corte la Ghirardina

È una corte situata a Dosolo d'architettura rurale del XVI secolo con uso a residenza ed attività agricolo-produttiva.



125

Figura 96. Corte la Ghirardina. Fonte: LOMBARDIA BENI CULTURALI, www.lombardiabeniculturali.it/architetture/ in *Ville delle province di Cremona e Mantova*, MILANO 1973.

⁹⁴ WIKIPEDIA, it.wikipedia.org/wiki/Dosolo

Corte Garagna

Corte Garagna è situata presso la frazione di Villastrada di Dosolo ed è caratterizzata da un'architettura di tipo rurale del 1650; attualmente è adibita ad uso residenza e attività produttiva agricola.



126

Figura 97. Corte Garagna. Fonte: LOMBARDIA BENI CULTURALI, www.lombardiabenculturali.it/architetture/



Figura 98. Altra veduta di Corte Garagna. Fonte: LOMBARDIA BENI CULTURALI, www.lombardiabenculturali.it/architetture/

Luoghi di culto

Oratorio della Beata Vergine dell'Alberone



Figura 99. Oratorio della Beata Vergine dell'Alberone. Fonte: COMUNE DI DOSOLO , www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=129

«Secondo la tradizione l'Oratorio venne costruito come ex voto, dopo che nel 1660 un possidente del luogo, Giuseppe Bottesini, vide sospesa su un mezzo arco una immagine della Beata Vergine Graziosa. Un tempo era consuetudine che gli abitanti di Villastrada e Dosolo si recassero ogni anno all'Alberone per celebrarvi il S. Rosario. L'Oratorio della Beata Vergine è stato per secoli oggetto di una particolare devozione popolare.»⁹⁵

Chiesa di Santa Maria Assunta (Correggioverde)



Figura 100. Chiesa Correggioverde. Fonte: COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=125

«La chiesa parrocchiale, dedicata a S.Maria Assunta, è stata progettata ad una sola navata in stile tardo barocco dal noto architetto viadanese Pietro Antonio Maggi. L'interno della chiesa è arricchito dalla presenza di dipinti del bresciano Scotti e del viadanese Morini. Di particolare pregio l'organo settecentesco. In una nicchia sono conservate le reliquie di S. Prospero Martire. La parrocchiale conserva parte degli arredi delle scomparse chiese di Panguaneta (dedicata sempre a S.Maria Assunta) e di S. Prospero di Sacca.»⁹⁶

⁹⁵ COMUNE DI DOSOLO , www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=129

⁹⁶ COMUNE DI DOSOLO , www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=125

Chiesa Arcipretale di S. Agata (Villastrada)



Figura 101. Chiesa Arcipretale di S. Agata. (Villastrada).

Fonte: COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=125

«Edificata tra il 1724 e il 1727, sorge dove un tempo si trovava l'antico Oratorio dedicato a S. Eufemia. La chiesa fu costruita per volere degli abitanti del luogo, dopo che nel 1531 la primitiva chiesa di S. Agata di Sacca venne distrutta da una alluvione del fiume Po, l'attuale arcipretale fu progettata ad una sola navata dall'architetto varesino.

[...]

La chiesa contiene all'interno un importante ciclo di affreschi, opera del pittore veronese Giorgio Anselmi (1724 - 1779), e due belle tele raffiguranti il "Pianto delle Marie" e la "Deposizione", dipinte da Giuseppe Bazzani (1690 - 1769).»⁹⁷

Chiesa Arcipretale dei SS. Gervasio e Protasio (Dosolo)



«Il progetto dell'attuale chiesa arcipretale rimaneggiata tra il 1731 e il 1741, inglobando parte del preesistente antico Oratorio di S. Giacomo. è opera dell'architetto Paolo Soratini da Lonato (frate laico camaldolese), su commissione dell'allora parroco Don Antonio Mainoldi. L'interno conserva stucchi, dipinti ed affreschi di buona fattura. Sono da segnalare, tra le altre, opere degli artisti Marcantonio.

[...]

Ghislina, Francesco Maria Raineri detto lo "Schivenoglia" e Giuseppe Bazzani. Recenti restauri hanno portato alla luce affreschi del XV-XVI sec. raffiguranti "Madonna in trono" e "Madonna con bambino".»⁹⁸

Figura 102. Chiesa Arcipretale dei SS. Gervasio e Protasio (Dosolo). Fonte:

COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=121

⁹⁷ COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=125

⁹⁸ COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=125

1.7. Le dinamiche demografiche

A Dosolo si è registrato un decremento demografico mediante la registrazione di un picco in corrispondenza del 1998, nel quale sono stati raggiunti i 3.079 abitanti, registrando quindi una decrescita tra il 1991 e il 2001 pari al -0,17%. Da quel momento in poi si è verificato un incremento sino al 2008 in cui sono stati registrati 3.399 abitanti con una crescita del 1,29%. Dal 2008 si è poi registrata una decrescita della popolazione sino a raggiungere quota 3.376 in corrispondenza del 2012. La densità abitativa comunale è variata da un minimo di 118,56 ab/kmq nel 1990 ad un massimo di 130,66 ab / kmq nel 2009.

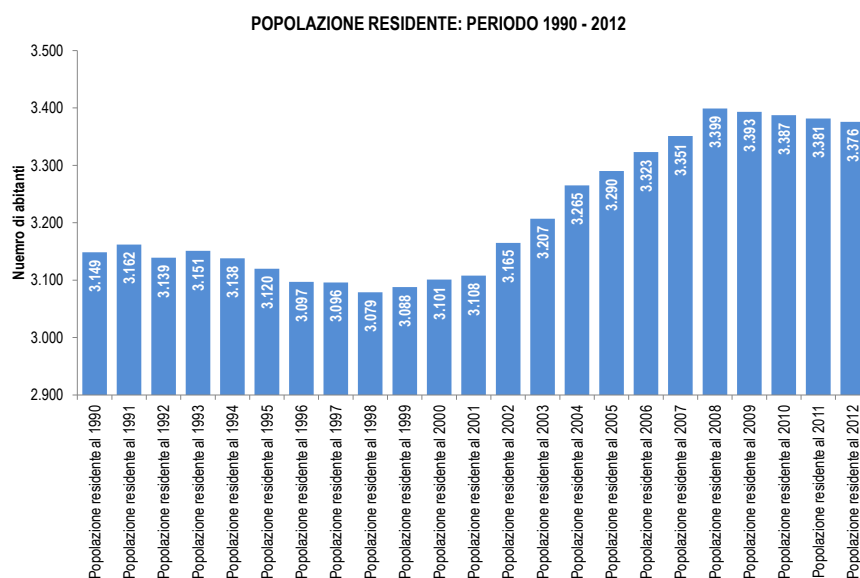


Figura 103. Popolazione residente: variazione 1990 – 2012. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

La decrescita della popolazione residente nel Comune di Dosolo si è accentuata particolarmente dal 1991 al 1992 oltre che dal 1994 al 1995, in cui le unità sono diminuite di 23 in un solo anno. Questo significa che, nei primi anni, sono state registrate poche nascite, mentre negli ultimi anni c'è stato un tendenziale aumento, sino al 2008, comportando una nuova decrescita sino al 2012.

Così come la popolazione residente, anche la densità di abitanti per kmq di superficie è bassa, e ciò rappresenta un indicatore importante del contenuto tasso di urbanizzazione del Comune di Dosolo. Non a caso, una parte consistente del territorio comunale è libero dalle costruzioni e dedito all'attività agricola.

Nella pagina seguente viene rappresentata la suddivisione della popolazione residente per classi d'età (elaborazione su dati ISTAT 2001).

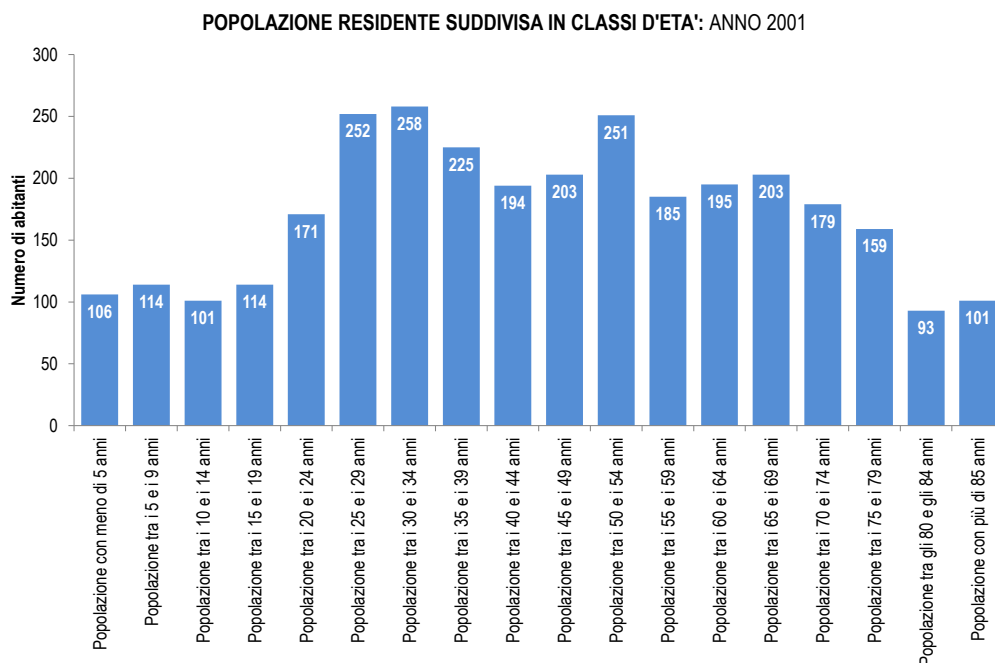


Figura 104. Classi d'età della popolazione residente. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Dal grafico proposto qui sopra, si osserva una struttura della popolazione residente alquanto discontinua. Le classi maggiormente rappresentate sono quelle che vanno dai 25 ai 34 anni e quella dai 50 ai 54 anni. Ciò nonostante, un numero relativamente considerevole di abitanti di Dosolo, occupano classi d'età più vecchie, comprese tra i 60 e gli 80 anni. Questo rappresenta un indicatore importante per la popolazione di questo Comune lombardo, che risulta tendere sempre di più verso le classi più anziane.

Questo aspetto non è di secondaria importanza per le finalità del PAES. Il documento vuole coinvolgere i cittadini nella rivoluzione della sostenibilità energetiche. **Dato che la popolazione non è giovane, è lecito attendersi una maggiore difficoltà di coinvolgimento dei cittadini, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo di tecnologie a basso consumo e delle fonti rinnovabili.**

La diminuzione delle nascite si riflette anche nella diminuzione progressiva dei nuclei familiari.

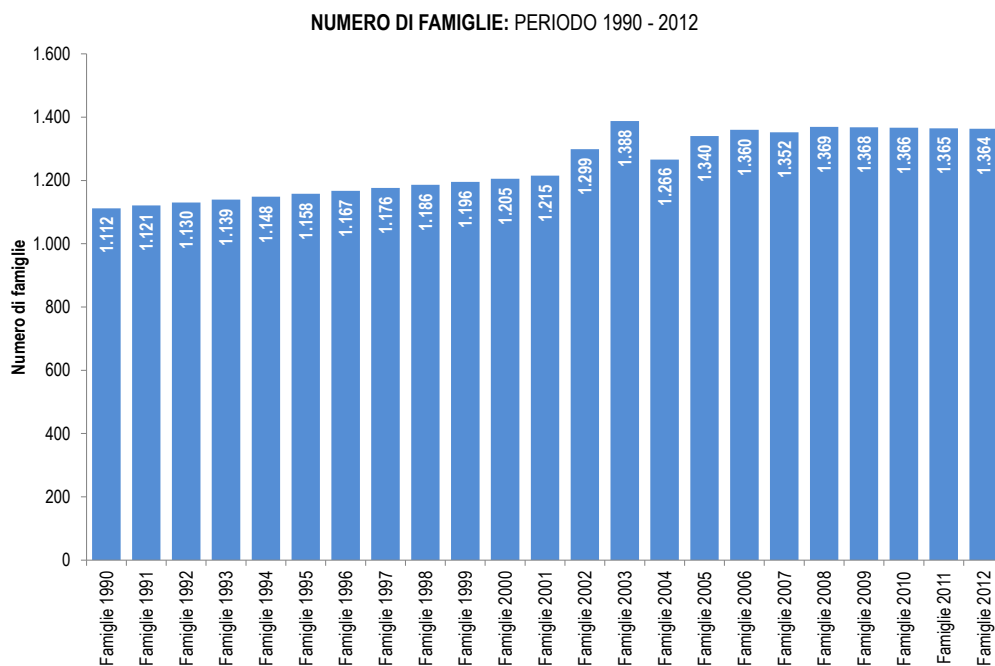


Figura 105. Numero dei nuclei familiari: variazione dal 1990 al 2012. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Dal 1990 si registra un graduale aumento dei nuclei familiari, con un aumento in particolare tra il 2002 ed il 2003, seguita da una repentina diminuzione l'anno successivo. La crescita è poi proseguita sino al 2009, a partire dal quale si è poi registrato un calo nella costituzione di nuovi nuclei familiari e nel mantenimento di quelli esistenti.

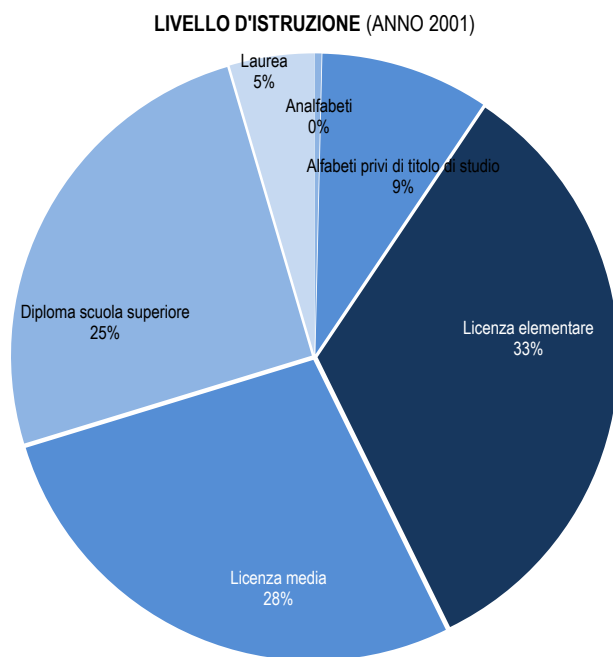


Figura 106. Livello d'istruzione. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Per quanto riguarda il livello d'istruzione della popolazione residente, i dati ISTAT del censimento 2001 testimoniano la scarsa presenza di popolazione non alfabetizzata (11 persone sul totale comunale). Inoltre, circa l'91% della popolazione residente è in possesso di un titolo di studio. Il 33% della popolazione della sola licenza elementare, il 28% della licenza media inferiore e il 25% di un diploma di scuola superiore. I residenti in possesso di una laurea sono, in termini percentuali, ancora relativamente pochi all'interno del panorama scolastico comunale (circa il 5%).

In termini numerici, i laureati a Dosolo erano (censimento della popolazione del 2001) 135, i diplomati 749, quelli in possesso di un titolo di scuola media inferiore 819, quelli in possesso della licenza elementare 991, quelli alfabetizzati ma privi di titolo di studio 269 e gli analfabeti, come già detto, risultano 11.

2.8. L'inquadramento economico

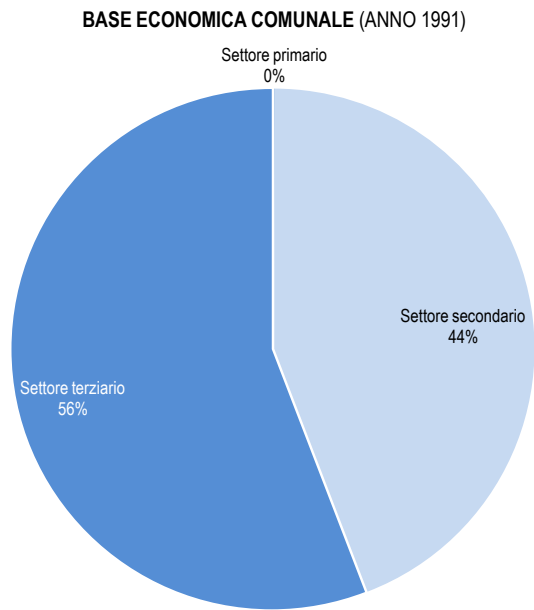


Figura 107. Base economica comunale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

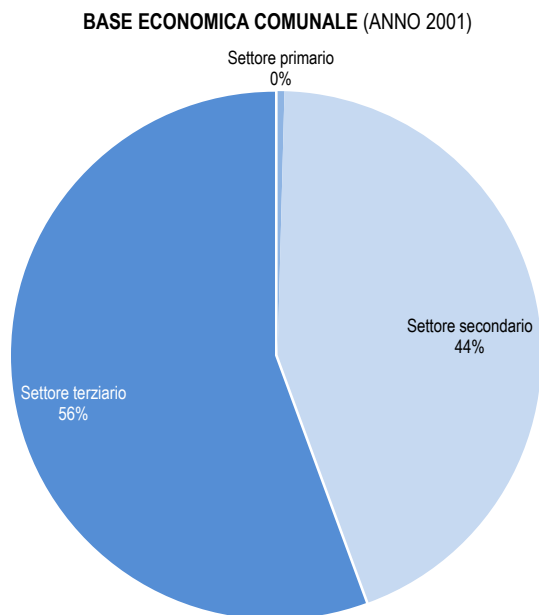


Figura 108. Base economica comunale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Per quanto riguarda il numero di addetti per U.L., il primato spetta al settore industriale con 5,83 addetti per ogni unità locale, seguita dal settore terziario con 2,31 addetti e dal settore agricolo con 1,00 addetti per U.L.

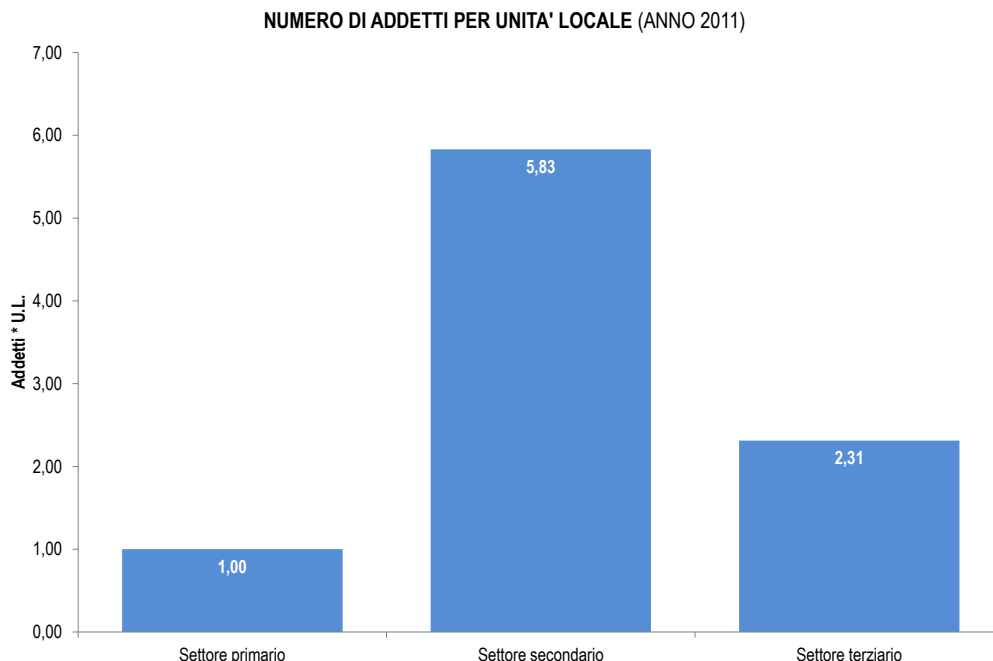


Figura 109. Addetti per unità locale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

In sintesi, **il Comune di Dosolo si contraddistingue per la sua elevata vocazione secondaria** (così come gran parte degli enti locali della Lombardia e del resto del nord Italia). **Occorre porre rilievo, inoltre, sulla forte presenza del settore terziario che, nonostante la flessione degli ultimi decenni, rappresenta circa 1/3 della base economica urbana.** Le principali attività produttive, si concentrano principalmente a ridosso dei centri abitati, in particolare nelle vicinanze di Dosolo. Ad ogni modo sono presenti anche altre aree industriali in corrispondenza di tutti i centri urbani, in particolare a ridosso della Statale 57. Vi sono infatti alcune attività produttive a ridosso del centro urbano ed in prossimità del centro storico che sono fonte di disturbo (rumore, emissioni in atmosfera, traffico, impatto paesaggistico, ecc.).

L'agricoltura, ha un ruolo marginale nel panorama comunale. Ciò nonostante, il settore primario ha un'incidenza maggiore in questo territorio lombardo rispetto alle altre realtà contermini.

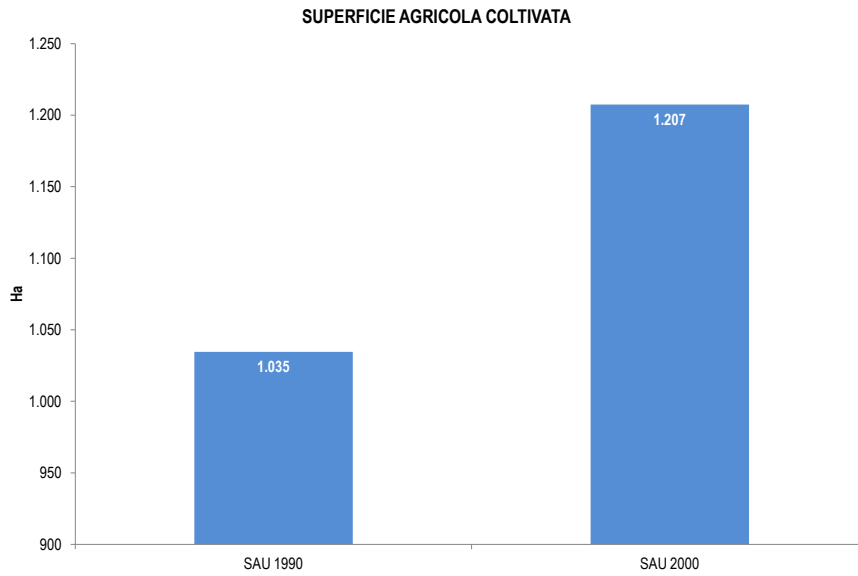


Figura 110. SAU coltivata: variazione 1990-2000. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Come si osserva dal grafico, la superficie agricola utilizzata è cresciuta nell'arco temporale 1990 – 2000. La crescita è stata dello 16,62%. In termini reali, nel periodo in esame la SAU è cresciuta di circa 172 ettari in dieci anni.

2.8.1 Il territorio costruito

All'interno del panorama edilizio comunale (territorio costruito), la gran parte degli edifici di Dosolo si concentrano nel capoluogo comunale (oltre l'85,59%). I nuclei abitati (4,94% del totale) rivestono un'importanza marginale, mentre le case sparse sono numericamente maggiormente presenti all'interno del territorio comunale (5,46% circa). Queste considerazioni rivestono un'importanza essenziale e strategica per riuscire a capire, in mancanza di altri dati attendibili, la percentuale delle abitazioni metanizzate (generalmente quelle dei centri abitati principali e dei nuclei secondari), rispetto agli edifici sparsi che spesso utilizzano alimentazioni autonome (gasolio e GPL) per il soddisfacimento dei fabbisogni termici.

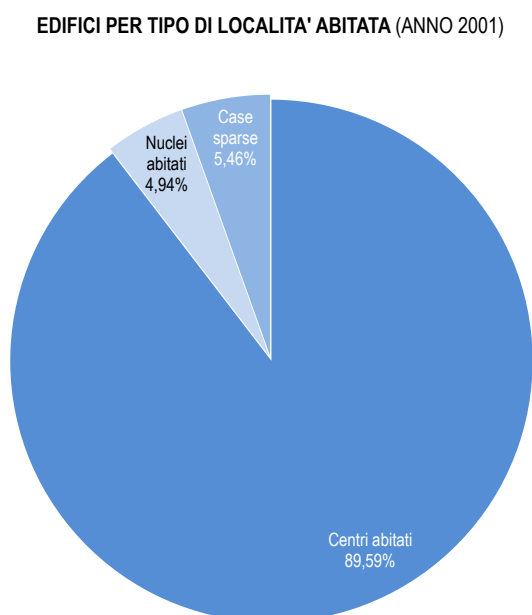


Figura 111. Edifici: localizzazione. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Analizzando nello specifico i dati in possesso, si può affermare che il fenomeno della dispersione dell'abitato è accentuato e ben più rilevante rispetto alle altre realtà provinciali e regionali. Il numero considerevole di case sparse presenti a livello locale è spiegabile con le caratteristiche rurali del territorio comunale, dove il settore agricolo per molti decenni ha rappresentato la principale fonte di reddito per la popolazione.

Occorre peraltro ribadire che, nonostante la vocazione agricola, la progressiva crescita della superficie agricola utilizzata ha determinato un continuo ridimensionamento dello spazio rurale a dispetto di quello urbanizzato. Allo stesso modo, lo sviluppo delle attività industriali ha determinato un progressivo abbandono della pratica agricola e un ridimensionamento degli abitanti che risiedono nello spazio extraurbano.

A pagina seguente, le abitazioni del Comune di Dosolo sono state suddivise in base alla loro epoca di costruzione. L'analisi sull'epoca di costruzione dei fabbricati è essenziale per le finalità di questo piano. Suddividere le case in base al periodo storico in cui sono state edificate, permette di ricavare importanti informazioni sul consumo energetico delle famiglie di Dosolo.

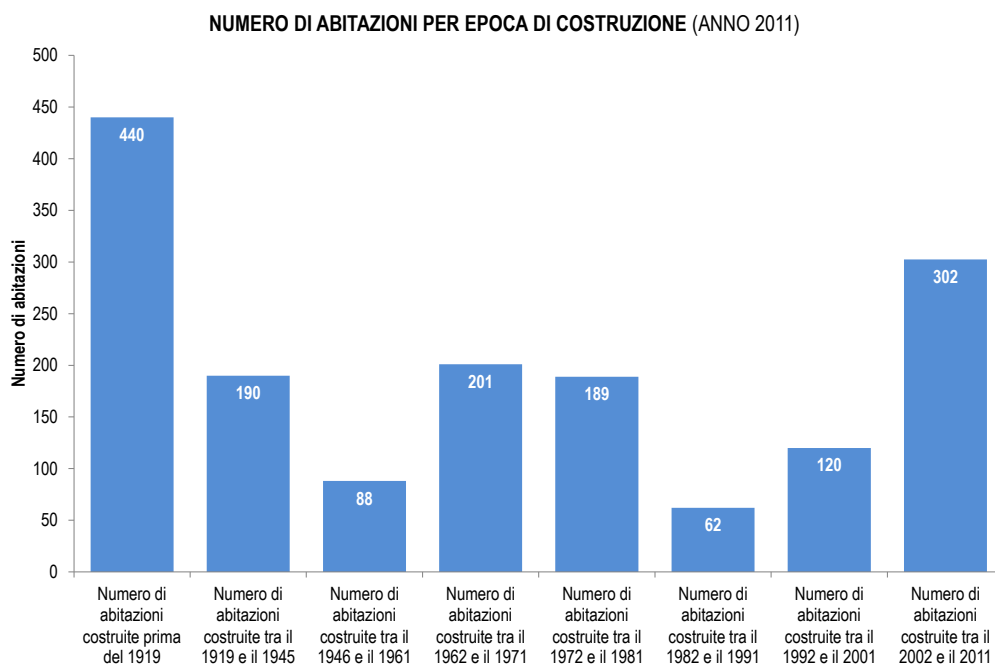


Figura 112. Abitazioni: epoca di costruzione. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Come si osserva dal grafico, le abitazioni del Comune di Dosolo sono, per lo più, di non recente costruzione. Una delle classi d'età più numerose è quella che raggruppa le case edificate prima del 1919 (440 abitazioni). Le altre classi più numerose sono quelle del decennio 1962 – 1971 (541) e quelle del 1972 – 1981 (375). Dal grafico si osserva anche un continuo decremento delle abitazioni costruite a partire dagli inizi degli anni '80 del secolo scorso, mentre si registra un particolare aumento a partire dal 2002.

Ad ogni modo, l'epoca di costruzione non recente di alcuni fabbricati ha implicazioni negative anche per quanto riguarda il consumo energetico, soprattutto per i fabbisogni di energia termica durante i mesi invernali. E', questo, un elemento importante da sottolineare. Gli anni '60 e '70 rappresentano, generalmente, i decenni dove le abitazioni presentano le *performance* energetiche peggiori, principalmente dal punto di vista termico. In quegli anni, infatti, le tipologie edilizie e le metodologie costruttive (muratura portante per lo più priva di intercapedine d'aria, sottotetto su tetto non isolato, etc.) hanno favorito il proliferare di edifici privi delle più elementari tecnologie per il risparmio energetico e il contenimento delle dispersioni. Occorre peraltro rilevare che, le medesime condizioni abitative, si incontrano anche nei comuni contermini e, più in generale, anche nel resto dei comuni lombardi.

Per quanto riguarda la tipologia edilizia, nel Comune di Dosolo sono maggiormente presenti case uni – bi familiari con due piani fuori terra. Anche questa caratteristica è importante da rilevare, soprattutto per orientare le future azioni in materie di contenimento dei consumi termici (se il primo piano è su pilotis, per esempio, potrebbe essere opportuno isolare il primo solaio dell'abitazione).

Per quanto riguarda i materiali con cui sono edificate le abitazioni, la quasi totalità delle case di Dosolo sono costituite con una muratura portante, mentre una parte del tutto minoritaria è stata fabbricata in calcestruzzo armato o con un altro materiale.

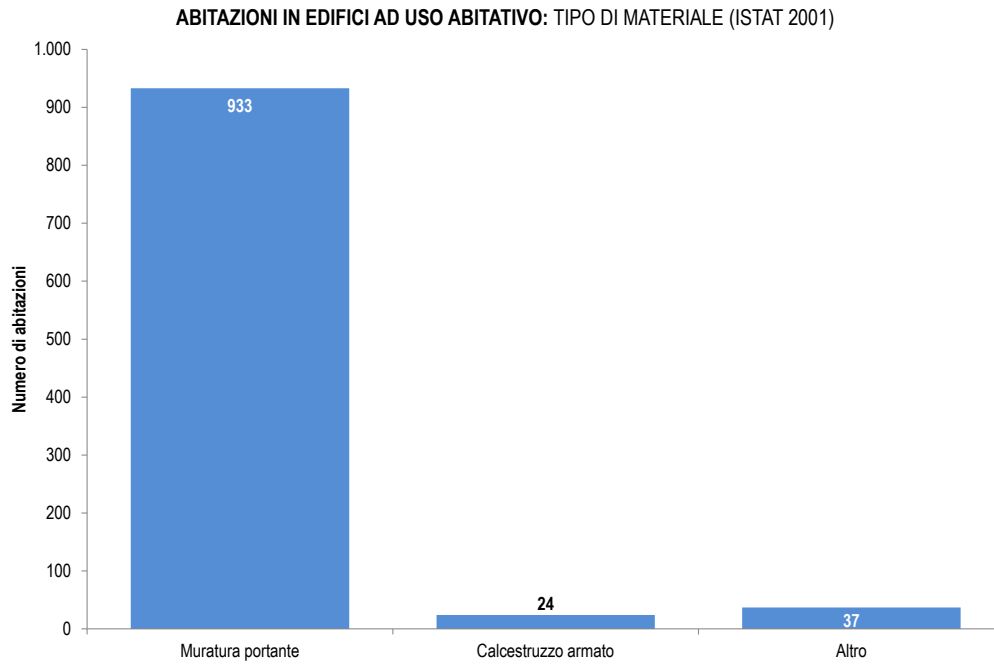


Figura 113. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: tipo di materiale. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

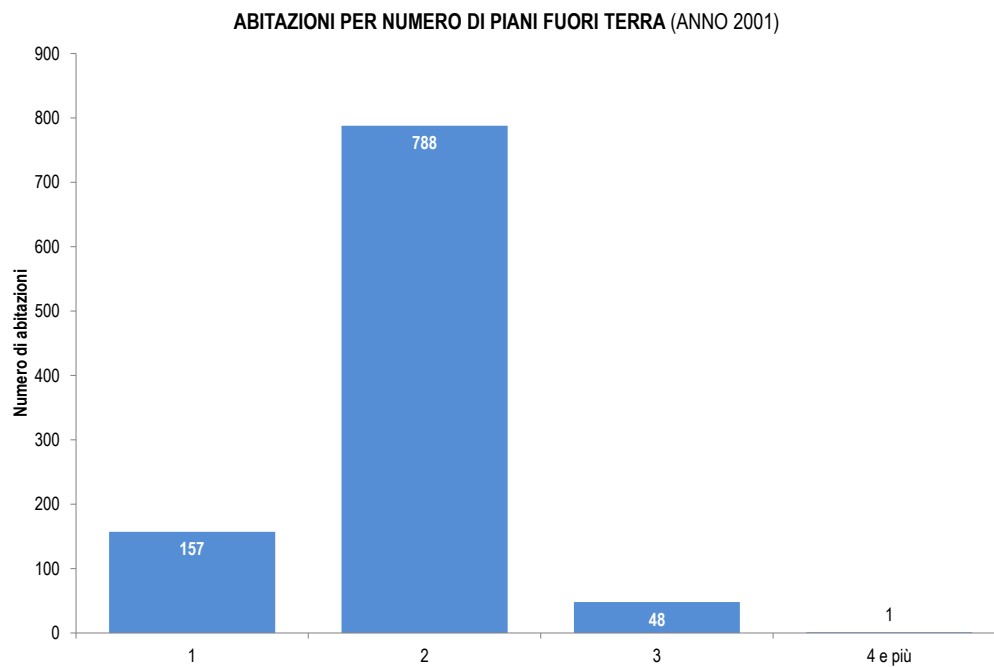


Figura 114. Abitazioni in edifici ad uso abitativo: numero di piani fuori terra. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

2.8.2 Abitazioni

Per quanto riguarda la tipologie di impianto di riscaldamento, quello fisso autonomo a uso esclusivo dell'abitazione è il più diffuso. Questo a testimonianza che, all'interno del panorama edilizio comunale, le case singole o bi – familiari rappresentano le tipologie edilizie più diffuse. Gli impianti centralizzati, tipici dei condomini più datati, rappresentano una parte minima del totale.

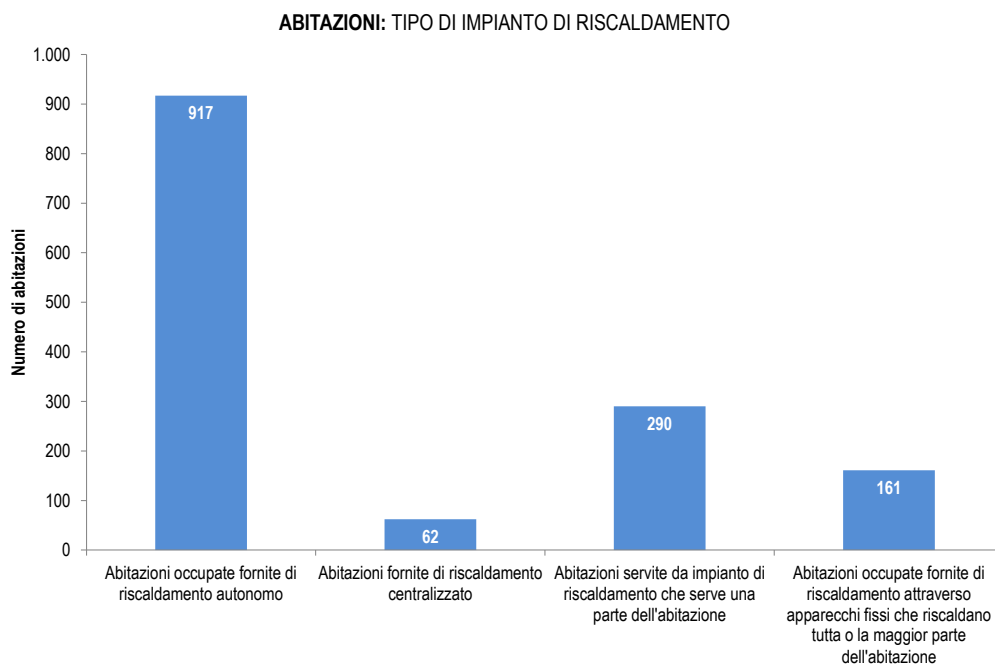


Figura 115. Abitazioni: tipologia di impianto di riscaldamento. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

Per quanto concerne i dati assoluti, sul totale delle abitazioni servite, ben 917 hanno un impianto fisso autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione (64,13%), seguito dagli apparecchi singoli che riscaldano solo alcune parti dell'edificio (290, pari al 20,28%). Per quanto riguarda gli impianti centralizzati (62) e gli apparecchi singoli che riscaldano tutta o la parte maggiore dell'abitazione (161), questi hanno una presenza marginale all'interno della abitazioni di Dosolo.

Per quanto riguarda, in ultima analisi, la tipologia di impianto, occorre rilevare come 6/7 caldaie su 10 hanno in comune sia la produzione di acqua calda sanitaria che il riscaldamento dell'abitazione. Nello specifico, il 64% degli impianti hanno in comune sia il riscaldamento che la produzione di acqua calda sanitaria. Il 36% circa, invece, è dotato di un impianto autonomo per la produzione di ACS.

ABITAZIONI E ACQUA SANITARIA: TIPO DI IMPIANTO



Figura 116. Acqua sanitaria: tipo di impianto. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

ABITAZIONI E SERVIZIO IDRICO (ANNO 2001)

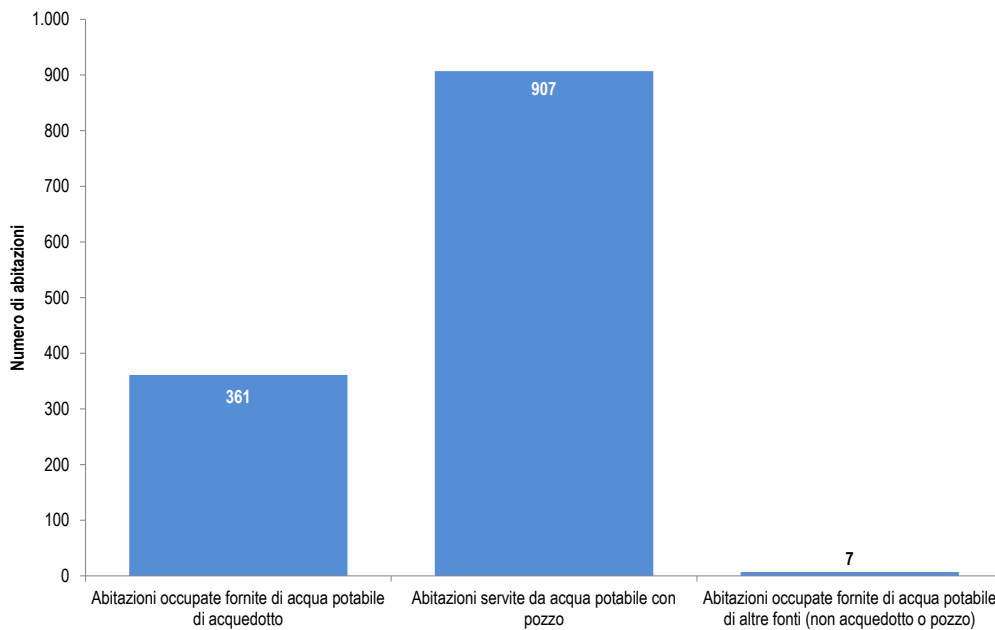


Figura 117. Abitazioni e servizio idrico. Fonte: : Censimento ISTAT 2001.

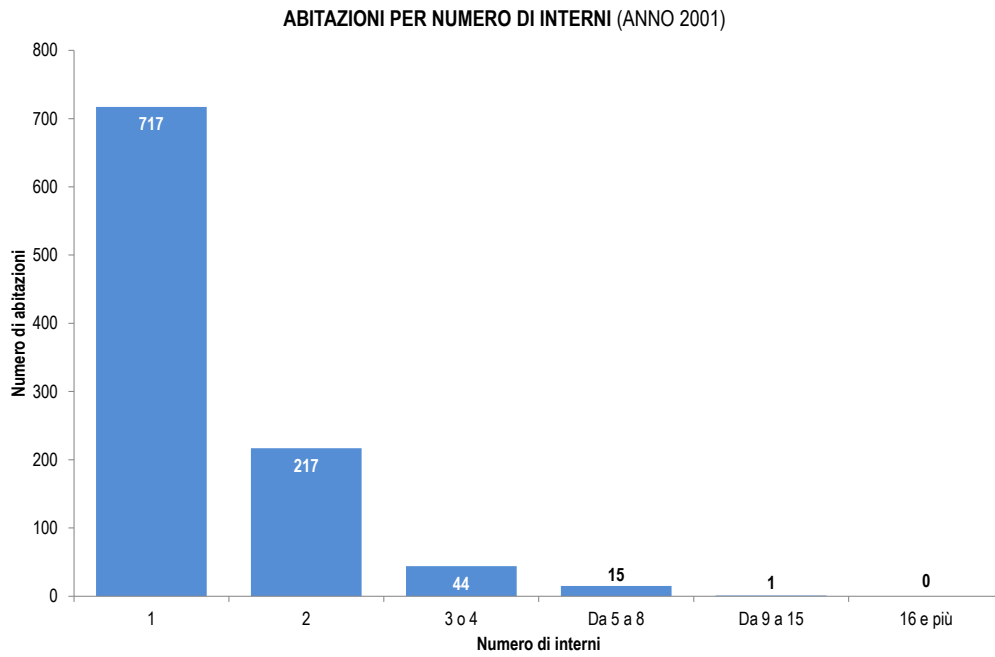


Figura 118. Abitazioni per numero di interni (anno 2001). Fonte: Censimento ISTAT 2001.

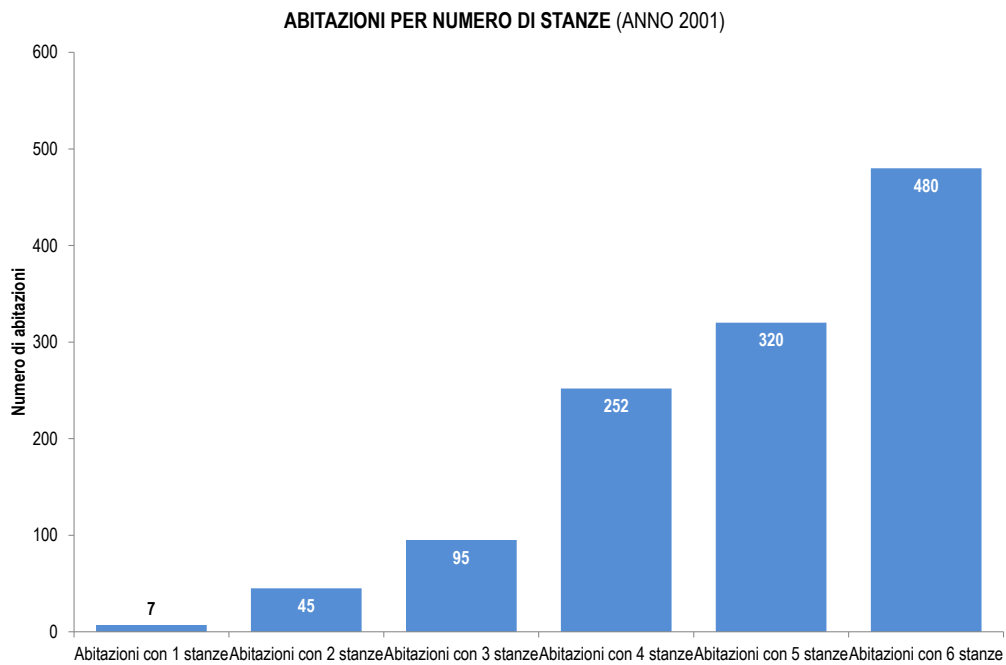


Figura 119. Abitazioni per numero di stanze. Fonte: Censimento ISTAT 2001.

2.9. Risultato della fase di analisi

Da una prima analisi (non approfondita) delle caratteristiche energetiche e territoriali del comune di Dosolo è emerso che per quanto riguarda **le fonti energetiche rinnovabili fisicamente presenti a livello territoriale e sfruttabili in modo sostenibile** sono disponibili le seguenti risorse:

| FONTI RINNOVABILI CONVENZIONALI PRESENTI A LIVELLO LOCALE E SFRUTTABILI IN MODO SOSTENIBILE | | |
|---|-----------------------|--|
| SOLARE | FOTOVOLTAICO | Il comune di Dosolo presenta caratteristiche d'irraggiamento tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile, per la produzione sia di energia elettrica sia di quella termica per l'ACS. |
| | TERMICO | |
| EOLICO | CONVENZIONALE | Il comune di Dosolo non presenta caratteristiche di ventosità tali da permettere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica. |
| | MINI E MICRO | Il potenziale energetico è da valutare. |
| GEOTERMICO | ALTA / MEDIA ENTALPIA | Il comune di Dosolo non presenta risorse geotermiche tali da permettere la produzione di energia elettrica / termica dal vapore ad alta pressione contenuto nel sottosuolo. |
| | A BASSA ENTALPIA | Il comune di Dosolo presenta caratteristiche territoriali tali da permettere lo sfruttamento della geotermia a bassa entalpia sia a sonde orizzontali che verticali. |
| IDROELETTRICO | CONVENZIONALE | Il comune di Dosolo non presenta le caratteristiche territoriali necessarie per la produzione di energia elettrica da fonti idroelettriche. |
| | MINI E MICRO | Il potenziale energetico è da valutare. |
| BIOMASSA | FORESTALE | Il comune di Dosolo non presenta risorse forestali tali da alimentare una filiera per la produzione di energia elettrica/termica. |
| | DA SCARTI AGRICOLI | Il comune di Dosolo presenta le risorse agricole necessarie tali da alimentare filiere per la produzione di energia elettrica/termica da piccoli e medi impianti a biomasse. |
| | DA FRAZIONE ORGANICA | Il potenziale energetico è da valutare |

Tabella 1. Presenza e sfruttabilità delle principali fonti rinnovabili. Fonte: elaborazione personale.

Per quanto riguarda il risparmio energetico, questa prima fase di analisi ha riguardato le sole caratteristiche del territorio costruito. In base a quanto analizzato emerge che:

| | |
|--|---|
| EPOCA DI COSTRUZIONE DEI FABBRICATI | Una parte consistente dei fabbricati del comune di Dosolo sono stati costruiti in un'epoca storica (anni '60 e '70 del secolo scorso) in cui sono insufficienti o non presenti sistemi efficienti di isolamento per il contenimento dei consumi termici. |
| TIPOLOGIA EDILIZIA E TIPO DI MATERIALI | Una parte consistente degli edifici del comune di Dosolo è costituito da casa uni o plurifamiliari a due piani costruite in muratura portante in pietra e laterizio. In questi tipi di edifici le possibilità d'intervento sono relativamente semplici e possono permettere elevati aumenti delle <i>performance</i> energetiche degli edifici. |
| IMPIANTI TERMICI | Una parte consistente degli edifici di Dosolo è dotata di un impianto di riscaldamento autonomo. Le possibilità di sostituzione delle caldaie sono quindi più semplici rispetto ai condomini. |
| CONSUMI ELETTRICI | Il potenziale d'efficienza è da valutare |

Tabella 2. Possibili interventi sul patrimonio edilizio territoriale. Fonte: elaborazione personale.

3. Bilancio Energetico Comunale e il Bilancio delle Emissioni di CO2 (B.E.I.)

3.1. La metodologia utilizzata

Seguendo le linee guida per la progettazione di un SEAP (UE) e analizzando le caratteristiche territoriali, si è deciso di includere nel bilancio energetico comunale i seguenti settori economici e i seguenti vettori energetici.

Tabella 1⁹⁹

| Settore | Inclusione? |
|--|-------------|
| Il consumo finale di energia negli edifici, nelle attrezzature / impianti e nelle industrie | |
| Edifici comunali, attrezzature e impianti | SI |
| Edifici terziari (non comunali), attrezzature e impianti | SI |
| Edifici residenziali | SI |
| Illuminazione pubblica | SI |
| Industrie coinvolte nel sistema UE ETS | NO |
| Industrie non coinvolte nel sistema UE ETS | SI |

| Il consumo finale di energia nei trasporti | |
|---|---|
| Il trasporto stradale urbano: il parco veicolare comunale (ad esempio, le vetture comunali, il trasporto dei rifiuti, la polizia e i mezzi di soccorso) | SI, CON L'ESCLUSIONE DEL TRASPORTO SCOLASTICO, RIFIUTI E ALTRO PERCHE' ESEGUITO DA TERZISTI |
| Il trasporto stradale urbano: trasporto pubblico | NO |
| Il trasporto stradale urbano: il trasporto privato e commerciale | SI |
| Altre vie di comunicazione | NO |
| Trasporto ferroviario urbano | NO |
| Altri mezzi di trasporto ferroviario | NO |
| Aviazione | NO |
| Trasporto/Spedizioni fluviali | NO |
| Traghetti locali | NO |
| Trasporti fuori strada (ad esempio, le macchine agricole e di movimento terra) | SI |

| Altre fonti di emissione (non legate al consumo di energia) | |
|--|----|
| Emissioni legate alla produzione, trasformazione e distribuzione dei carburanti | NO |
| Emissioni dei processi industriali degli impianti coinvolti nel sistema UE ETS | NO |
| Emissioni dei processi industriali degli impianti non coinvolti nel sistema UE ETS | NO |
| L'uso dei prodotti e dei gas fluorurati (condizionatori d'aria, refrigeratori, etc.) | NO |
| L'agricoltura (ad esempio la fermentazione enterica, la gestione del letame, la coltivazione del riso, l'applicazione di fertilizzanti, la combustione all'aria aperta dei rifiuti agricoli) | NO |
| Uso del suolo, cambiamenti nell'uso dei terreni e silvicoltura | NO |
| Trattamento delle acque reflue | NO |
| Trattamento dei rifiuti solidi | NO |

⁹⁹ Tabella N. 1 della parte II linee guida SEAP

| Produzione di energia | |
|--|----|
| Consumo di combustibile per la produzione di energia elettrica | NO |
| Consumo di carburante per il calore/freddo | NO |

Riassumendo, per quanto riguarda il consumo finale di energia verranno presi in considerazione tutti i consumi a parte i consumi fatti dalle industrie iscritte all'ETS. La scelta di non considerare i consumi industriali soggetti al mercato delle emissioni ETS sta nel fatto che questi non sono sensibili alle politiche fatte dalle amministrazioni locali, bensì seguono logiche nazionali o internazionali pianificate dai loro relativi Piani Energetici. Nel trasporto privato invece, verranno considerati solamente quei consumi fatti sulle infrastrutture di proprietà comunale, ossia quelle dove l'autorità locale ha pieno potere di influenzare i flussi veicolari. Infine, non sono state prese in considerazione le altri fonti di emissioni non legate al consumo di energia o alla produzione di essa (quest'ultimo perché non presenti nel territorio).

Come **Anno di Partenza** di riduzione delle emissioni di CO₂ si è scelto il **2005**. Questo permette di allinearci con le politiche UE rivolte agli stati membri; infatti per l'Italia rimane l'obbligo di diminuire del 13% le emissioni di CO₂ rispetto a quelle del 2005¹⁰⁰. Oltretutto, tale scelta è avallata da numerose altre città che nel proprio SEAP hanno utilizzato questo anno di riferimento.

Come Fattori di Emissione si sono scelti i Fattori di Emissione Standard in linea con i principi dell'IPCC e le unità riportate per le emissioni sono espresse in Emissioni CO₂.

Per il calcolo delle emissioni legate alla produzione di energia elettrica si è scelto di utilizzare il fattore di **emissione Nazionale** riportato nella seguente tabella pari a 0,483 TonCO₂/Mwh.

¹⁰⁰ Escluse quote ETS

| TABLE 5. NATIONAL AND EUROPEAN EMISSION FACTORS FOR CONSUMED ELECTRICITY | | |
|--|---|---|
| COUNTRY | STANDARD EMISSION FACTOR (t CO ₂ /MWh) | LCA EMISSION FACTOR (t CO ₂ -eq/MWh) |
| Austria | 0.209 | 0.310 |
| Belgium | 0.285 | 0.402 |
| Germany | 0.624 | 0.706 |
| Denmark | 0.461 | 0.760 |
| Spain | 0.440 | 0.639 |
| Finland | 0.216 | 0.418 |
| France | 0.056 | 0.146 |
| United Kingdom | 0.543 | 0.658 |
| Greece | 1.149 | 1.167 |
| Ireland | 0.732 | 0.870 |
| Italy | 0.483 | 0.708 |
| Netherlands | 0.435 | 0.716 |
| Portugal | 0.369 | 0.750 |
| Sweden | 0.023 | 0.079 |
| Bulgaria | 0.819 | 0.906 |
| Cyprus | 0.874 | 1.019 |
| Czech Republic | 0.950 | 0.802 |
| Estonia | 0.908 | 1.593 |
| Hungary | 0.566 | 0.678 |
| Lithuania | 0.153 | 0.174 |
| Latvia | 0.109 | 0.563 |
| Poland | 1.191 | 1.185 |
| Romania | 0.701 | 1.084 |
| Slovenia | 0.557 | 0.602 |
| Slovakia | 0.252 | 0.353 |
| EU-27 | 0.460 | 0.578 |

Note that the year which the data represents varies between countries and between standard and LCA approach ⁽⁸⁾.

Figura 115. Fattori di emissione di CO₂ a Mwh prodotte riferirete ai vari paesi UE 27 ¹⁰¹

¹⁰¹ Tabella tratta dalle Linee Guida SEAP

3.2. Il Bilancio Energetico Comunale e il Bilancio delle Emissioni di CO2 dei Consumi Totali

Nel reperire i dati per redigere il Bilancio Energetico Comunale sono state riscontrate delle difficoltà per la serie storica 1990-2005 e per gli anni più recenti. I dati reali risalgono dal 2005 e arrivano fino al 2012. La serie storica, quindi, sarà stimata dal bilancio provinciale e comprenderà il ventennio 1990-2012. Di seguito vengono riportati i dati relativi a tutti i consumi ricadenti all'interno del territorio comunale compresi quelli del traffico di attraversamento da infrastrutture sovra-comunali e da tutti i consumi dell'industria.

Anno 1990 (dati stimati)

Il consumo complessivo di energia del Comune di Dosolo è stato, nell'anno 1990, pari a 8.665 tonnellate equivalenti di petrolio (in seguito, TEP). Il settore che consuma maggiormente energia è la residenza, seguito dall'industria e dai trasporti. Il vettore energetico maggiormente consumato (in termini di energia finale) è il gas naturale.

| TEP consumi 1990 | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------|---------|----------|-------|---------|-----------------|-------------------|----------------|---------|---------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 52 | 15 | 375 | | | 3 | | | | 444 | 5,13% |
| Industria | 1.269 | 617 | 69 | 404 | 66 | | | 49 | 0 | 2.473 | 28,55% |
| Terziario | 189 | 354 | 90 | | 115 | | | 7 | 0 | 755 | 8,72% |
| Residenza | 263 | 2.260 | 495 | 734 | 339 | | | 20 | 0 | 4.110 | 47,44% |
| Trasporti | | 1 | 162 | | 29 | 689 | 0 | | | 881 | 10,17% |
| TOTALE TEP | 1.772 | 3.247 | 1.190 | 1.137 | 549 | 692 | 0 | 77 | 0 | 8.665 | 100,00% |
| % | 20,45% | 37,47% | 13,74% | 13,13% | 6,34% | 7,98% | 0,01% | 0,89% | 0,00% | 100,00% | |

147

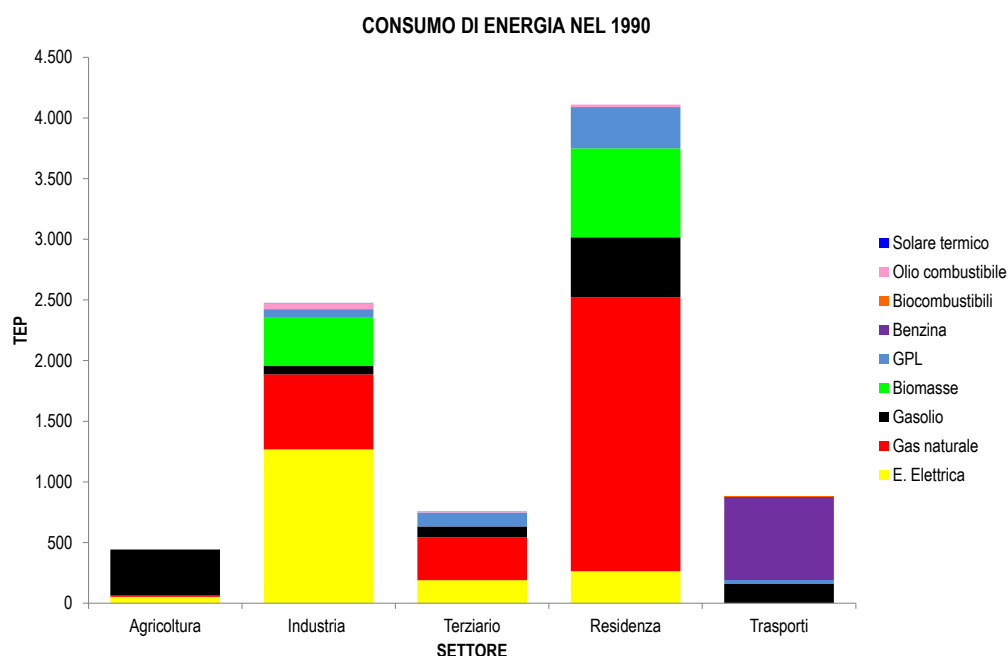


Figura 120. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 1990.

In base al consumo energetico dell'anno 1990, è stato possibile calcolare il quantitativo di CO2 totale che è stato prodotto all'interno del Comune di Dosolo (utilizzando i fattori di emissione standard forniti dalle linee guida SEAP).

| Tonn Co2 eq. anno 1990 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 290 | 36 | 1.163 | | | 8 | | | | 1.497 | 5,99% |
| Industria | 7.126 | 1.450 | 213 | | 174 | | | 160 | | 9.123 | 36,52% |
| Terziario | 1.062 | 831 | 281 | | 303 | | | 23 | | 2.500 | 10,01% |
| Residenza | 1.475 | 5.309 | 1.537 | | 895 | | | 66 | | 9.282 | 37,16% |
| Trasporti | | 2 | 503 | | 77 | 1.996 | | | | 2.577 | 10,32% |
| TOTALE TCO2 | 9.953 | 7.628 | 3.697 | 0 | 1.450 | 2.003 | 0 | 249 | 0 | 24.980 | 100,00% |
| % | 39,85% | 30,54% | 14,80% | 0,00% | 5,80% | 8,02% | 0,00% | 1,00% | 0,00% | 100,00% | |

Il grafico corrispondente alla tabella di dati risulta essere:

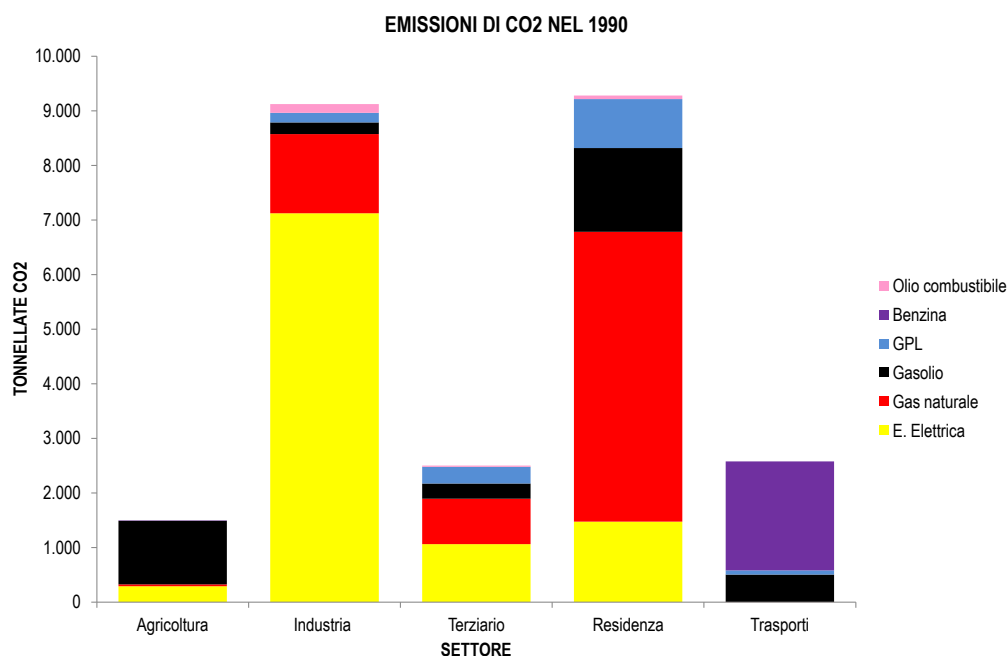


Figura 121. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 1990.

In termini di emissioni di CO2, il settore che nel 1990 ha prodotto più anidride carbonica è stata la residenza (oltre il 37,16% del totale) quasi a pari merito con l'industria (36,52% circa). In totale, il Comune di Dosolo ha prodotto quasi 25.000 tonnellate di CO2 (24.980).

Per quanto riguarda le emissioni in base ai vettori, l'energia elettrica è quella che ha emesso maggiori quantità di CO2 (circa il 40% del totale), a causa dell'alto fattore di emissione per kWh e degli elevati consumi di questo vettore

energetico da parte del settore industriale e residenziale. Dopo l'energia elettrica, il gas naturale produce circa l'30% delle emissioni totali, dovute all'utilizzo di questo vettore da parte delle famiglie per i consumi di usi termici. Gli altri vettori energetici hanno un peso del tutto marginale nell'inventario del 1990.

Anno 2005 (dati reali per i principali vettori energetici)

L'anno 2005 è strategico all'interno del Patto dei Sindaci e dell'inventario di base delle emissioni. Anche nel PAES di Dosolo, il 2005 rappresenta l'anno di base su cui calcolare l'obiettivo di riduzione di almeno il 20% delle emissioni di anidride carbonica. La scelta di questo anno non è ovviamente casuale.

Il 2005 è l'anno base utilizzato dalla gran parte delle amministrazioni che hanno aderito al *Covenant*. Inoltre, è il primo anno utile di cui si hanno i consumi energetici certi, almeno per i principali vettori energetici (energia elettrica e gas naturale). Infine, il 2005 è lo stesso anno utilizzato dall'Italia, e dagli altri Paesi europei, per la contabilizzazione delle politiche nazionali del 20 – 20 – 20 al 2020.

| TEP consumi 2005 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 64 | 11 | 293 | | | 0 | | | | 368 | 4,45% |
| Industria | 1.618 | 503 | 42 | 227 | 34 | | | 29 | 0 | 2.453 | 29,67% |
| Terziario | 207 | 338 | 46 | | 99 | | | 2 | 0 | 692 | 8,37% |
| Residenza | 339 | 2.326 | 332 | 690 | 293 | | | 9 | 0 | 3.990 | 48,26% |
| Trasporti | | 2 | 379 | | 35 | 341 | 7 | | | 764 | 9,24% |
| TOTALE TEP | 2.228 | 3.180 | 1.091 | 917 | 461 | 341 | 7 | 40 | 0 | 8.266 | 100,00% |
| % | 26,96% | 38,47% | 13,20% | 11,09% | 5,57% | 4,12% | 0,09% | 0,49% | 0,00% | 100,00% | |

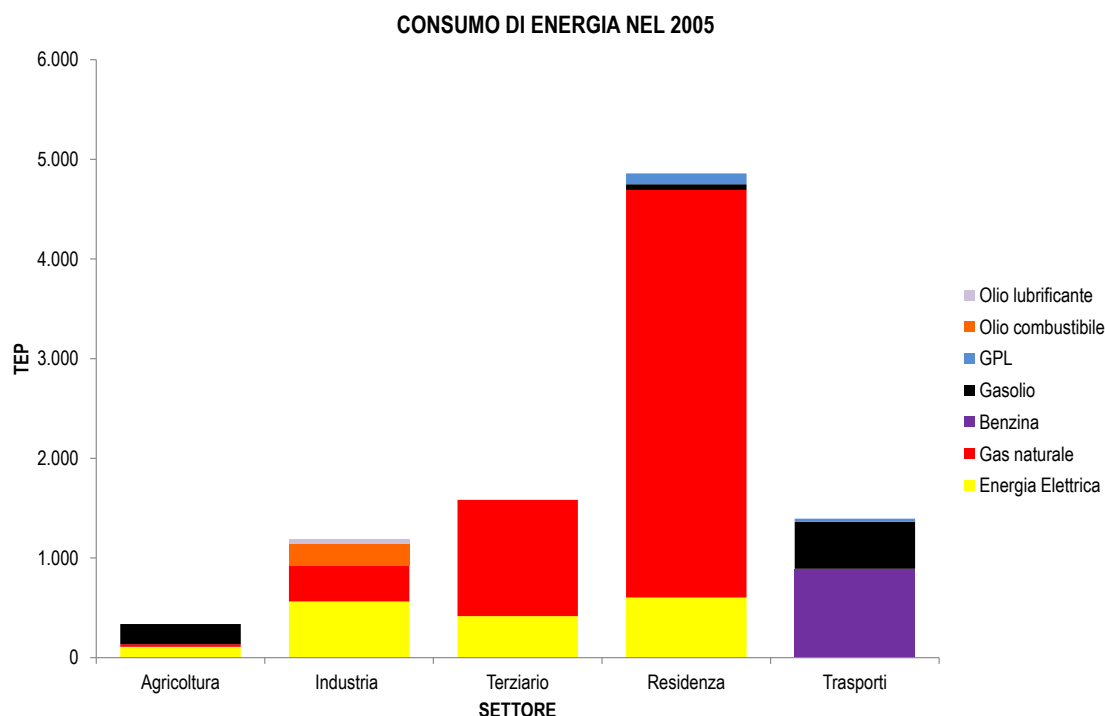


Figura 122. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2005.

Nel 2005, il comune di Dosolo nel suo complesso ha consumato 8.266 TEP di energia, con una diminuzione di circa il 4,60% rispetto al 1990. Se compariamo la situazione del 1990, si osserva una diminuzione dei consumi in tutti i settori. Il settore della residenza rimane il primo in termini di consumo d'energia (con circa il 48% dei consumi finali, con 3.994 TEP). Per quanto riguarda i vettori energetici, il gas naturale è il primo in termini di consumi (circa il 38,52% del totale), seguito dall'energia elettrica (con il 26,55% circa). Nel 1990, energia elettrica e il gas naturale rappresentavano il 55% del consumo complessivo di energia. Nel 2005, la somma dei due vettori è salita al 65%.

In base al consumo energetico del 2005, e considerando praticamente nulla la quantità di energia prodotta all'interno del territorio comunale, è stato possibile calcolare la quantità di CO2 prodotta per l'anno di riferimento.

| Tonn Co2 eq. anno 2005 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 357 | 26 | 909 | | | 1 | | | | 1.294 | 5,03% |
| Industria | 9.091 | 1.181 | 130 | | 89 | | | 95 | | 10.585 | 41,17% |
| Terziario | 1.164 | 795 | 142 | | 262 | | | 5 | | 2.368 | 9,21% |
| Residenza | 1.906 | 5.465 | 1.031 | | 773 | | | 31 | | 9.205 | 35,80% |
| Trasporti | | 5 | 1.177 | | 92 | 986 | | | | 2.260 | 8,79% |
| TOTALE TCO2 | 12.517 | 7.471 | 3.388 | 0 | 1.216 | 987 | 0 | 131 | 0 | 25.712 | 100,00% |
| % | 48,68% | 29,06% | 13,18% | 0,00% | 4,73% | 3,84% | 0,00% | 0,51% | 0,00% | 100,00% | |

Nel 2005, il Comune di Dosolo nel suo complesso ha emesso, nei diversi settori socio-economici di riferimento, 25.712 tonnellate di CO2. Rispetto al 1990, la produzione di anidride carbonica è aumentata di circa il 3%. L'aumento delle emissioni è dovuto in larga parte all'aumento dei consumi di energia elettrica da parte di tutti i settori, ma in particolare di quello industriale. La contrazione dei consumi di gas naturale del settore secondario, determinata soprattutto negli ultimi anni dalla sopraggiunta crisi economica e dalla diminuzione della produzione industriale, non ha caratterizzato anche il comune di Dosolo.

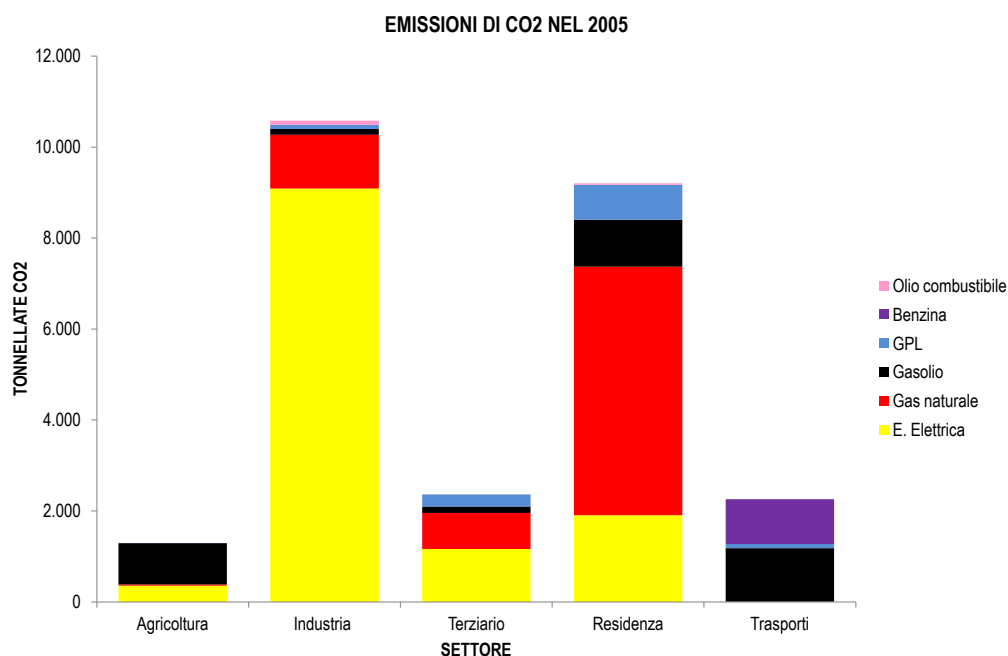


Figura 123. Emissioni di CO2 suddivise per settori e per vettori per l'anno 2005.

Per quanto riguarda i settori che compongono l'inventario di base delle emissioni, l'industria è il primo con l'41%, seguito dalla residenza con il 36%. E' evidente che, se l'amministrazione vuole incidere in modo determinante nella diminuzione delle emissioni comunale, dovrà interessarsi in primo luogo a questi due settori socio – economici. La somma del settore industriale e di quello residenziale incidono per oltre il 76% della produzione locale di anidride carbonica.

A pagina seguente, vengono proposti i dati sulla produzione di CO2 suddivisi per vettori. Come si osserva dal grafico, l'energia elettrica è il primo vettore in termini di produzione di anidride carbonica. In misura minore, il gas naturale è il secondo combustibile fossile maggiormente utilizzato all'interno del contesto comunale.

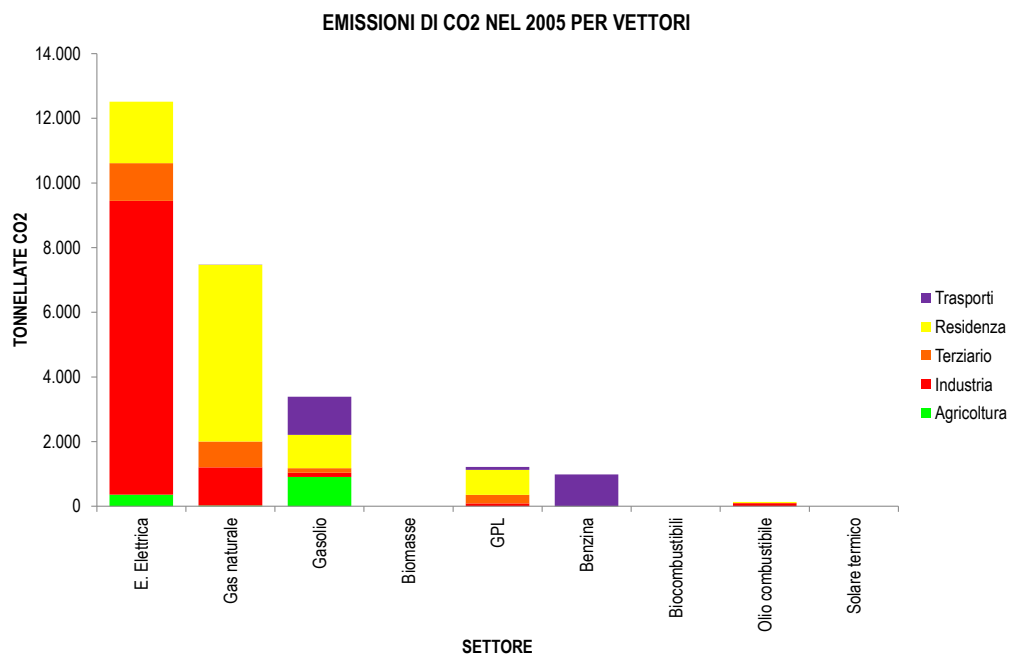


Figura124. Emissioni di CO2 suddivise per vettori e per settori all'anno 2005.

Anno 2012 (dati stimati)

L'anno 2012 è l'ultimo in ordine temporale di cui si hanno i dati energetici certi e stimati.

| TEP consumi 2012 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 70 | 10 | 261 | | | 0 | | | | 340 | 4,05% |
| Industria | 1.958 | 425 | 28 | 139 | 19 | | | 19 | 0 | 2.588 | 30,78% |
| Terziario | 216 | 331 | 25 | | 93 | | | 0 | 0 | 666 | 7,92% |
| Residenza | 382 | 2.358 | 152 | 657 | 273 | | | 0 | 8 | 3.829 | 45,54% |
| Trasporti | | 4 | 712 | | 40 | 186 | 42 | | | 984 | 11,71% |
| TOTALE TEP | 2.626 | 3.128 | 1.178 | 796 | 425 | 186 | 42 | 19 | 8 | 8.407 | 100,00% |
| % | 31,23% | 37,21% | 14,01% | 9,47% | 5,06% | 2,22% | 0,50% | 0,22% | 0,09% | 100,00% | |

Rispetto al 2005, il consumo di energia è cresciuto (+141 TEP di 1,71%). Come nel 2005, il primo settore in termini di consumo è la residenza con il 46% circa del totale, seguito dal settore industriale con il 31%. Insieme, i due settori coprono circa il 77% dei consumi territoriali complessivi del Comune di Dosolo.

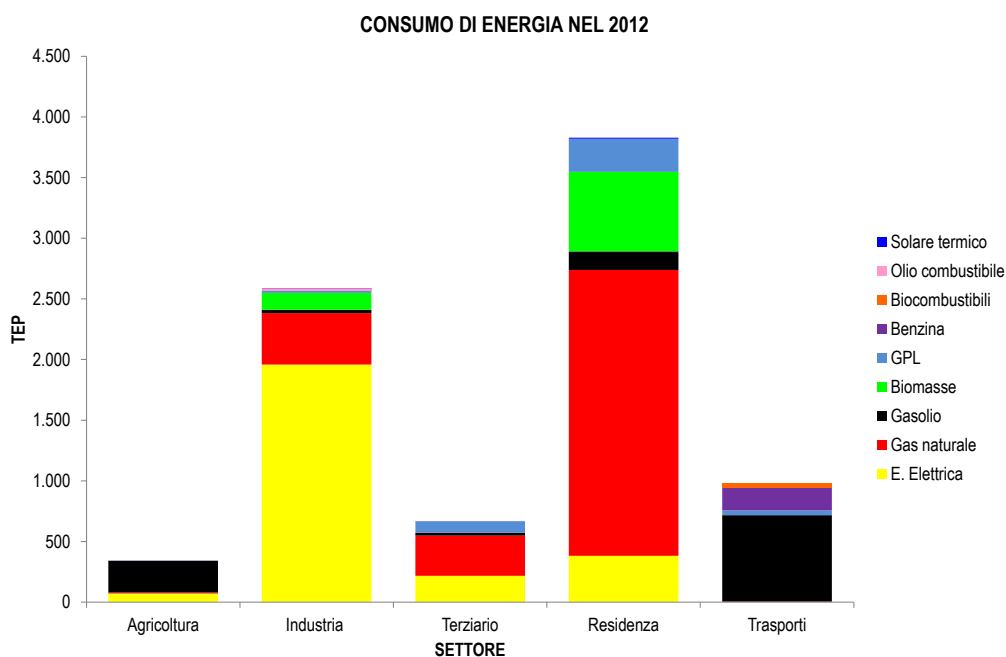


Figura 125. Consumi di energia per settore e per vettore per l'anno 2012.

Di seguito, sono stati riportati i consumi energetici espressi in MWh.

| MWh consumi 2012 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 813 | 112 | 3.031 | | | 2 | | | | 3.957 | 4,05% |
| Industria | 22.771 | 4.940 | 321 | 1.622 | 222 | | | 218 | 1 | 30.095 | 30,78% |
| Terziario | 2.513 | 3.854 | 295 | | 1.078 | | | 0 | 1 | 7.742 | 7,92% |
| Residenza | 4.438 | 27.422 | 1.769 | 7.635 | 3.177 | | | 0 | 88 | 44.529 | 45,54% |
| Trasporti | | 52 | 8.283 | | 466 | 2.164 | 485 | | | 11.450 | 11,71% |
| TOTALE MWh | 30.535 | 36.380 | 13.698 | 9.257 | 4.943 | 2.166 | 485 | 218 | 91 | 97.772 | 100,00% |
| % | 31,23% | 37,21% | 14,01% | 9,47% | 5,06% | 2,22% | 0,50% | 0,22% | 0,09% | 100,00% | |

Per quanto riguarda le emissioni, nel 2012 nel Comune di Dosolo sono state prodotte 28.369 tonnellate di CO2.

| Tonn Co2 eq. anno 2012 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 393 | 23 | 809 | | | 0 | | | | 1.225 | 4,46% |
| Industria | 10.998 | 998 | 86 | | 50 | | | 61 | | 12.193 | 44,38% |
| Terziario | 1.214 | 779 | 79 | | 245 | | | 0 | | 2.316 | 8,43% |
| Residenza | 2.143 | 5.539 | 472 | | 721 | | | 0 | | 8.876 | 32,30% |
| Trasporti | | 10 | 2.211 | | 106 | 539 | | | | 2.867 | 10,43% |
| TOTALE TCO2 | 14.748 | 7.349 | 3.657 | 0 | 1.122 | 539 | 0 | 61 | 0 | 27.477 | 100,00% |
| % | 53,68% | 26,75% | 13,31% | 0,00% | 4,08% | 1,96% | 0,00% | 0,22% | 0,00% | 100,00% | |

Il grafico corrispondente per l'anno 2012 risulta essere:

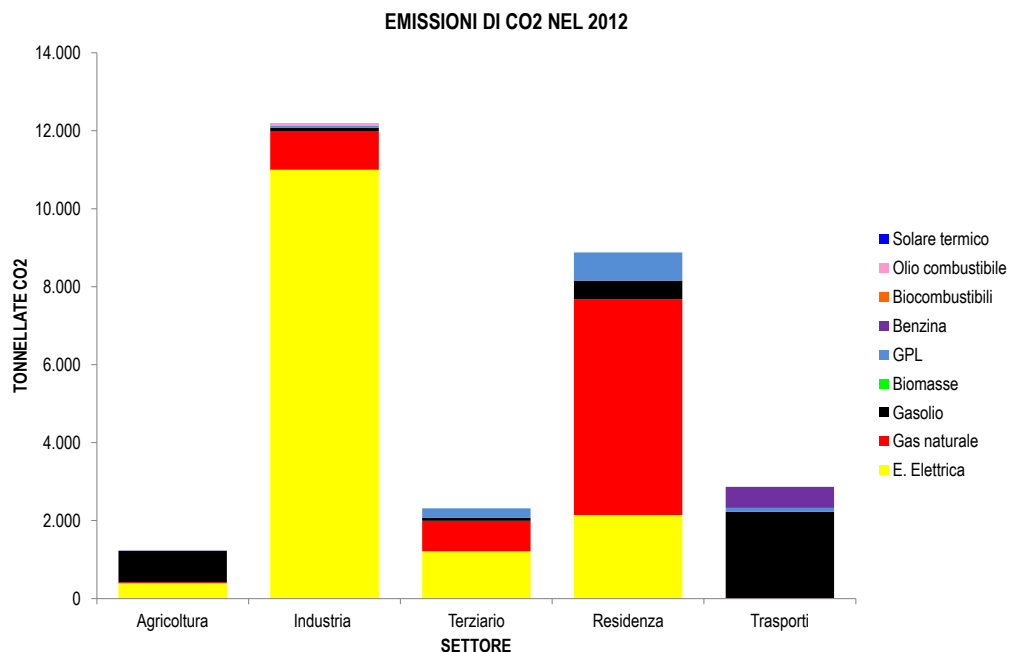


Figura 126. Emissioni della CO2 suddivise per settori e per vettori all'anno 2012.

Per l'anno 2012, il settore dell'industria è risultato essere il più emissivo, con una quota parte del 44%, seguito dalla residenza con il 32%. In totale i due settori producono quasi il 77% delle emissioni totali di anidride carbonica. Considerando i vettori energetici, l'energia elettrica è al primo posto con il 54% seguito dal gas naturale con il 27%.

Come è stato specificato anche in precedenza, sia il consumo energetico che le emissioni di anidride carbonica sono aumentate nel corso degli ultimi anni, anche se hanno raggiunto incrementi contenuti. Nello specifico, il consumo energetico territoriale nel periodo 2005 – 2012 ha avuto un incremento di circa il 2%, mentre le emissioni di CO2 hanno avuto un aumento di circa 1765 Tonnellate (+7% circa).

Questa dinamica testimonia quindi un processo di evoluzione nel settore industriale, dovuto ai continui incrementi di consumo di energia e di produzione di CO2.

3.3 Serie storica dei consumi energetici: periodo 1990 – 2012

Anno: 1990

| TEP consumi 1990 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 52 | 15 | 375 | | | 3 | | | | 444 | 5,13% |
| Industria | 1.269 | 617 | 69 | 404 | 66 | | | 49 | 0 | 2.473 | 28,55% |
| Terziario | 189 | 354 | 90 | | 115 | | | 7 | 0 | 755 | 8,72% |
| Residenza | 263 | 2.260 | 495 | 734 | 339 | | | 20 | 0 | 4.110 | 47,44% |
| Trasporti | | 1 | 162 | | 29 | 689 | 0 | | | 881 | 10,17% |
| TOTALE TEP | 1.772 | 3.247 | 1.190 | 1.137 | 549 | 692 | 0 | 77 | 0 | 8.665 | 100,00% |
| % | 20,45% | 37,47% | 13,74% | 13,13% | 6,34% | 7,98% | 0,01% | 0,89% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1991

| TEP consumi 1991 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 52 | 15 | 368 | | | 2 | | | | 438 | 5,09% |
| Industria | 1.289 | 609 | 66 | 389 | 63 | | | 48 | 0 | 2.464 | 28,61% |
| Terziario | 190 | 353 | 86 | | 114 | | | 6 | 0 | 750 | 8,71% |
| Residenza | 267 | 2.264 | 482 | 731 | 336 | | | 19 | 0 | 4.099 | 47,61% |
| Trasporti | | 1 | 171 | | 30 | 657 | 1 | | | 860 | 9,98% |
| TOTALE TEP | 1.799 | 3.242 | 1.175 | 1.119 | 542 | 660 | 1 | 73 | 0 | 8.610 | 100,00% |
| % | 20,89% | 37,65% | 13,64% | 13,00% | 6,30% | 7,66% | 0,01% | 0,85% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1992

| TEP consumi 1992 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 53 | 15 | 362 | | | 2 | | | | 432 | 5,05% |
| Industria | 1.310 | 601 | 64 | 374 | 60 | | | 46 | 0 | 2.455 | 28,68% |
| Terziario | 191 | 352 | 83 | | 113 | | | 6 | 0 | 744 | 8,69% |
| Residenza | 272 | 2.268 | 469 | 728 | 333 | | | 18 | 0 | 4.088 | 47,76% |
| Trasporti | | 1 | 181 | | 30 | 627 | 1 | | | 840 | 9,81% |
| TOTALE TEP | 1.827 | 3.236 | 1.160 | 1.102 | 535 | 629 | 1 | 70 | 0 | 8.560 | 100,00% |
| % | 21,34% | 37,81% | 13,55% | 12,87% | 6,25% | 7,35% | 0,01% | 0,82% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1993

| TEP consumi 1993 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 54 | 14 | 357 | | | 2 | | | | 427 | 5,01% |
| Industria | 1.332 | 593 | 62 | 360 | 58 | | | 44 | 0 | 2.448 | 28,76% |
| Terziario | 193 | 351 | 79 | | 112 | | | 5 | 0 | 739 | 8,68% |
| Residenza | 276 | 2.273 | 457 | 725 | 329 | | | 17 | 0 | 4.078 | 47,89% |
| Trasporti | | 1 | 192 | | 30 | 599 | 1 | | | 822 | 9,66% |
| TOTALE TEP | 1.855 | 3.230 | 1.146 | 1.084 | 529 | 600 | 1 | 67 | 0 | 8.514 | 100,00% |
| % | 21,78% | 37,94% | 13,46% | 12,74% | 6,21% | 7,05% | 0,01% | 0,79% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1994

| TEP consumi 1994 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 55 | 14 | 351 | | | 2 | | | | 421 | 4,97% |
| Industria | 1.354 | 584 | 60 | 346 | 55 | | | 43 | 0 | 2.442 | 28,83% |
| Terziario | 194 | 350 | 75 | | 111 | | | 5 | 0 | 734 | 8,66% |
| Residenza | 281 | 2.277 | 445 | 722 | 326 | | | 17 | 0 | 4.068 | 48,01% |
| Trasporti | | 1 | 203 | | 31 | 571 | 1 | | | 807 | 9,52% |
| TOTALE TEP | 1.883 | 3.226 | 1.134 | 1.068 | 522 | 573 | 1 | 64 | 0 | 8.472 | 100,00% |
| % | 22,23% | 38,08% | 13,39% | 12,61% | 6,17% | 6,76% | 0,01% | 0,76% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1995

| TEP consumi 1995 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 55 | 14 | 345 | | | 1 | | | | 416 | 4,93% |
| Industria | 1.376 | 576 | 58 | 333 | 53 | | | 41 | 0 | 2.438 | 28,90% |
| Terziario | 195 | 349 | 72 | | 109 | | | 4 | 0 | 729 | 8,65% |
| Residenza | 286 | 2.282 | 433 | 719 | 323 | | | 16 | 0 | 4.058 | 48,12% |
| Trasporti | | 1 | 215 | | 31 | 545 | 1 | | | 793 | 9,40% |
| TOTALE TEP | 1.912 | 3.221 | 1.123 | 1.052 | 516 | 546 | 1 | 62 | 0 | 8.434 | 100,00% |
| % | 22,67% | 38,20% | 13,32% | 12,47% | 6,12% | 6,48% | 0,01% | 0,73% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1996

| TEP consumi 1996 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 56 | 14 | 339 | | | 1 | | | | 410 | 4,89% |
| Industria | 1.398 | 569 | 56 | 321 | 50 | | | 40 | 0 | 2.434 | 28,98% |
| Terziario | 196 | 347 | 69 | | 108 | | | 4 | 0 | 725 | 8,63% |
| Residenza | 291 | 2.286 | 422 | 716 | 320 | | | 15 | 0 | 4.049 | 48,21% |
| Trasporti | | 1 | 227 | | 31 | 520 | 1 | | | 781 | 9,30% |
| TOTALE TEP | 1.942 | 3.217 | 1.114 | 1.036 | 510 | 521 | 1 | 59 | 0 | 8.400 | 100,00% |
| % | 23,11% | 38,30% | 13,26% | 12,34% | 6,07% | 6,20% | 0,02% | 0,70% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1997

| TEP consumi 1997 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 57 | 13 | 334 | | | 1 | | | | 405 | 4,84% |
| Industria | 1.421 | 561 | 54 | 309 | 48 | | | 39 | 0 | 2.432 | 29,06% |
| Terziario | 197 | 346 | 66 | | 107 | | | 4 | 0 | 720 | 8,61% |
| Residenza | 296 | 2.290 | 411 | 713 | 317 | | | 14 | 0 | 4.041 | 48,28% |
| Trasporti | | 1 | 241 | | 32 | 496 | 2 | | | 771 | 9,22% |
| TOTALE TEP | 1.971 | 3.212 | 1.106 | 1.021 | 504 | 497 | 2 | 56 | 0 | 8.370 | 100,00% |
| % | 23,55% | 38,38% | 13,21% | 12,20% | 6,02% | 5,94% | 0,02% | 0,67% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1998

| TEP consumi 1998 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 58 | 13 | 328 | | | 1 | | | | 400 | 4,80% |
| Industria | 1.444 | 553 | 53 | 297 | 46 | | | 37 | 0 | 2.431 | 29,13% |
| Terziario | 199 | 345 | 63 | | 106 | | | 3 | 0 | 716 | 8,59% |
| Residenza | 301 | 2.295 | 400 | 710 | 314 | | | 14 | 0 | 4.033 | 48,34% |
| Trasporti | | 1 | 255 | | 32 | 473 | 2 | | | 763 | 9,15% |
| TOTALE TEP | 2.002 | 3.208 | 1.099 | 1.007 | 498 | 474 | 2 | 54 | 0 | 8.344 | 100,00% |
| % | 23,99% | 38,45% | 13,17% | 12,07% | 5,97% | 5,68% | 0,02% | 0,65% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1999

| TEP consumi 1999 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 58 | 13 | 323 | | | 1 | | | | 395 | 4,75% |
| Industria | 1.468 | 546 | 51 | 286 | 44 | | | 36 | 0 | 2.431 | 29,21% |
| Terziario | 200 | 344 | 60 | | 105 | | | 3 | 0 | 712 | 8,56% |
| Residenza | 306 | 2.299 | 389 | 707 | 310 | | | 13 | 0 | 4.025 | 48,38% |
| Trasporti | | 1 | 270 | | 33 | 451 | 2 | | | 757 | 9,10% |
| TOTALE TEP | 2.033 | 3.204 | 1.093 | 993 | 492 | 452 | 2 | 52 | 0 | 8.321 | 100,00% |
| % | 24,43% | 38,50% | 13,14% | 11,93% | 5,92% | 5,44% | 0,03% | 0,62% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2000

| TEP consumi 2000 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 59 | 12 | 318 | | | 1 | | | | 390 | 4,70% |
| Industria | 1.492 | 538 | 49 | 275 | 42 | | | 35 | 0 | 2.432 | 29,29% |
| Terziario | 201 | 343 | 57 | | 104 | | | 3 | 0 | 709 | 8,54% |
| Residenza | 312 | 2.304 | 379 | 704 | 307 | | | 12 | 0 | 4.018 | 48,40% |
| Trasporti | | 1 | 285 | | 33 | 431 | 3 | | | 753 | 9,07% |
| TOTALE TEP | 2.064 | 3.199 | 1.089 | 979 | 487 | 432 | 3 | 50 | 0 | 8.303 | 100,00% |
| % | 24,86% | 38,53% | 13,12% | 11,79% | 5,86% | 5,20% | 0,04% | 0,60% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2001

| TEP consumi 2001 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 60 | 12 | 313 | | | 1 | | | | 386 | 4,65% |
| Industria | 1.517 | 531 | 48 | 265 | 40 | | | 34 | 0 | 2.434 | 29,37% |
| Terziario | 202 | 342 | 55 | | 103 | | | 2 | 0 | 705 | 8,51% |
| Residenza | 317 | 2.308 | 369 | 701 | 304 | | | 12 | 0 | 4.012 | 48,41% |
| Trasporti | | 2 | 302 | | 33 | 411 | 4 | | | 751 | 9,07% |
| TOTALE TEP | 2.096 | 3.195 | 1.086 | 966 | 481 | 412 | 4 | 48 | 0 | 8.288 | 100,00% |
| % | 25,29% | 38,55% | 13,11% | 11,66% | 5,81% | 4,97% | 0,04% | 0,57% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2002

| TEP consumi 2002 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 61 | 12 | 308 | | | 1 | | | | 381 | 4,60% |
| Industria | 1.541 | 524 | 46 | 255 | 39 | | | 32 | 0 | 2.437 | 29,44% |
| Terziario | 203 | 341 | 52 | | 102 | | | 2 | 0 | 702 | 8,48% |
| Residenza | 322 | 2.313 | 359 | 698 | 301 | | | 11 | 0 | 4.005 | 48,40% |
| Trasporti | | 2 | 320 | | 34 | 392 | 4 | | | 751 | 9,08% |
| TOTALE TEP | 2.128 | 3.191 | 1.085 | 953 | 476 | 393 | 4 | | | 8.277 | 100,00% |
| % | 25,71% | 38,56% | 13,11% | 11,52% | 5,75% | 4,74% | 0,05% | | | 100,00% | |

Anno: 2003

| TEP consumi 2003 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 62 | 12 | 303 | | | 1 | | | | 377 | 4,55% |
| Industria | 1.567 | 516 | 45 | 245 | 37 | | | 31 | 0 | 2.441 | 29,52% |
| Terziario | 205 | 340 | 50 | | 101 | | | 2 | 0 | 698 | 8,44% |
| Residenza | 328 | 2.317 | 350 | 696 | 299 | | | 10 | 0 | 4.000 | 48,37% |
| Trasporti | | 2 | 338 | | 34 | 374 | 5 | | | 753 | 9,11% |
| TOTALE TEP | 2.161 | 3.188 | 1.086 | 941 | 471 | 375 | 5 | 44 | 0 | 8.269 | 100,00% |
| % | 26,13% | 38,55% | 13,13% | 11,38% | 5,69% | 4,53% | 0,06% | 0,53% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2004

| TEP consumi 2004 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 63 | 11 | 298 | | | 0 | | | | 372 | 4,50% |
| Industria | 1.592 | 509 | 43 | 236 | 35 | | | 30 | 0 | 2.446 | 29,60% |
| Terziario | 206 | 339 | 48 | | 100 | | | 2 | 0 | 695 | 8,41% |
| Residenza | 334 | 2.322 | 341 | 693 | 296 | | | 10 | 0 | 3.994 | 48,32% |
| Trasporti | | 2 | 358 | | 34 | 357 | 6 | | | 758 | 9,17% |
| TOTALE TEP | 2.194 | 3.184 | 1.088 | 929 | 466 | 357 | 6 | 42 | 0 | 8.266 | 100,00% |
| % | 26,55% | 38,52% | 13,16% | 11,23% | 5,63% | 4,32% | 0,07% | 0,51% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2005

| TEP consumi 2005 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 64 | 11 | 293 | | | 0 | | | | 368 | 4,45% |
| Industria | 1.618 | 503 | 42 | 227 | 34 | | | 29 | 0 | 2.453 | 29,67% |
| Terziario | 207 | 338 | 46 | | 99 | | | 2 | 0 | 692 | 8,37% |
| Residenza | 339 | 2.326 | 332 | 690 | 293 | | | 9 | 0 | 3.990 | 48,26% |
| Trasporti | | 2 | 379 | | 35 | 341 | 7 | | | 764 | 9,24% |
| TOTALE TEP | 2.228 | 3.180 | 1.091 | 917 | 461 | 341 | 7 | 40 | 0 | 8.266 | 100,00% |
| % | 26,96% | 38,47% | 13,20% | 11,09% | 5,57% | 4,12% | 0,09% | 0,49% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2006

| TEP consumi 2006 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 68 | 10 | 301 | | | 0 | | | | 380 | 4,82% |
| Industria | 1.680 | 464 | 29 | 229 | 29 | | | 27 | 0 | 2.458 | 31,16% |
| Terziario | 231 | 319 | 37 | | 94 | | | 1 | 0 | 681 | 8,63% |
| Residenza | 361 | 2.186 | 271 | 637 | 271 | | | 3 | 0 | 3.729 | 47,28% |
| Trasporti | | 3 | 348 | | 33 | 248 | 8 | | | 639 | 8,11% |
| TOTALE TEP | 2.340 | 2.982 | 986 | 866 | 426 | 248 | 8 | 31 | 0 | 7.887 | 100,00% |
| % | 29,67% | 37,81% | 12,50% | 10,98% | 5,40% | 3,15% | 0,10% | 0,39% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2007

| TEP consumi 2007 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 68 | 9 | 289 | | | 0 | | | | 367 | 4,86% |
| Industria | 1.769 | 423 | 8 | 225 | 28 | | | 31 | 0 | 2.484 | 32,90% |
| Terziario | 217 | 293 | 30 | | 86 | | | 0 | 0 | 626 | 8,29% |
| Residenza | 360 | 2.028 | 215 | 582 | 247 | | | 2 | 1 | 3.435 | 45,50% |
| Trasporti | | 4 | 357 | | 33 | 235 | 10 | | | 638 | 8,45% |
| TOTALE TEP | 2.414 | 2.757 | 899 | 807 | 394 | 235 | 10 | 33 | 1 | 7.549 | 100,00% |
| % | 31,98% | 36,52% | 11,90% | 10,69% | 5,22% | 3,11% | 0,13% | 0,44% | 0,01% | 100,00% | |

Anno: 2008

| TEP consumi 2008 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 64 | 10 | 274 | | | 0 | | | | 349 | 4,46% |
| Industria | 1.819 | 460 | 36 | 195 | 17 | | | 25 | 0 | 2.552 | 32,66% |
| Terziario | 210 | 311 | 28 | | 90 | | | 0 | 0 | 639 | 8,18% |
| Residenza | 360 | 2.130 | 194 | 598 | 254 | | | 0 | 2 | 3.538 | 45,28% |
| Trasporti | | 4 | 423 | | 41 | 254 | 14 | | | 736 | 9,42% |
| TOTALE TEP | 2.452 | 2.915 | 955 | 793 | 402 | 254 | 14 | 25 | 2 | 7.813 | 100,00% |
| % | 31,39% | 37,31% | 12,23% | 10,16% | 5,14% | 3,25% | 0,18% | 0,32% | 0,03% | 100,00% | |

Anno: 2009

| TEP consumi 2009 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 64 | 9 | 291 | | | 0 | | | | 365 | 4,62% |
| Industria | 1.591 | 432 | 42 | 152 | 19 | | | 21 | 0 | 2.257 | 28,53% |
| Terziario | 346 | 309 | 27 | | 89 | | | 0 | 0 | 771 | 9,75% |
| Residenza | 363 | 2.193 | 171 | 632 | 257 | | | 0 | 3 | 3.620 | 45,75% |
| Trasporti | | 4 | 624 | | 34 | 211 | 26 | | | 899 | 11,36% |
| TOTALE TEP | 2.364 | 2.947 | 1.156 | 784 | 400 | 211 | 26 | 21 | 3 | 7.913 | 100,00% |
| % | 29,88% | 37,25% | 14,61% | 9,91% | 5,05% | 2,66% | 0,33% | 0,26% | 0,04% | 100,00% | |

Anno: 2010

| TEP consumi 2010 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 68 | 10 | 269 | | | 0 | | | | 348 | 4,18% |
| Industria | 1.896 | 437 | 30 | 151 | 21 | | | 20 | 0 | 2.555 | 30,73% |
| Terziario | 214 | 333 | 28 | | 95 | | | 0 | 0 | 669 | 8,05% |
| Residenza | 369 | 2.349 | 161 | 662 | 279 | | | 0 | 4 | 3.823 | 45,99% |
| Trasporti | | 4 | 640 | | 39 | 205 | 31 | | | 919 | 11,05% |
| TOTALE TEP | 2.547 | 3.133 | 1.127 | 813 | 433 | 206 | 31 | 20 | 4 | 8.314 | 100,00% |
| % | 30,63% | 37,68% | 13,56% | 9,78% | 5,21% | 2,47% | 0,37% | 0,24% | 0,05% | 100,00% | |

Anno: 2011

| TEP consumi 2011 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 69 | 10 | 265 | | | 0 | | | | 344 | 4,12% |
| Industria | 1.927 | 431 | 29 | 145 | 20 | | | 19 | 0 | 2.571 | 30,76% |
| Terziario | 215 | 332 | 27 | | 94 | | | 0 | 0 | 668 | 7,99% |
| Residenza | 375 | 2.353 | 156 | 659 | 276 | | | 0 | 6 | 3.826 | 45,77% |
| Trasporti | | 4 | 675 | | 40 | 195 | 36 | | | 950 | 11,37% |
| TOTALE TEP | 2.586 | 3.130 | 1.151 | 804 | 429 | 196 | 36 | 19 | 6 | 8.358 | 100,00% |
| % | 30,94% | 37,45% | 13,78% | 9,62% | 5,13% | 2,34% | 0,43% | 0,23% | 0,07% | 100,00% | |

Anno: 2012

| TEP consumi 2012 | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 70 | 10 | 261 | | | 0 | | | | 340 | 4,05% |
| Industria | 1.958 | 425 | 28 | 139 | 19 | | | 19 | 0 | 2.588 | 30,78% |
| Terziario | 216 | 331 | 25 | | 93 | | | 0 | 0 | 666 | 7,92% |
| Residenza | 382 | 2.358 | 152 | 657 | 273 | | | 0 | 8 | 3.829 | 45,54% |
| Trasporti | | 4 | 712 | | 40 | 186 | 42 | | | 984 | 11,71% |
| TOTALE TEP | 2.626 | 3.128 | 1.178 | 796 | 425 | 186 | 42 | 19 | 8 | 8.407 | 100,00% |
| % | 31,23% | 37,21% | 14,01% | 9,47% | 5,06% | 2,22% | 0,50% | 0,22% | 0,09% | 100,00% | |

Come specificato in precedenza, il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Dosolo è diminuito nel periodo 1990 – 2012, anche se non con una dinamica lineare. Nello specifico, si è passati dai 8.665 TEP del 1990 agli 8.407 TEP del 2012. Il decremento è stato pari al 3% circa

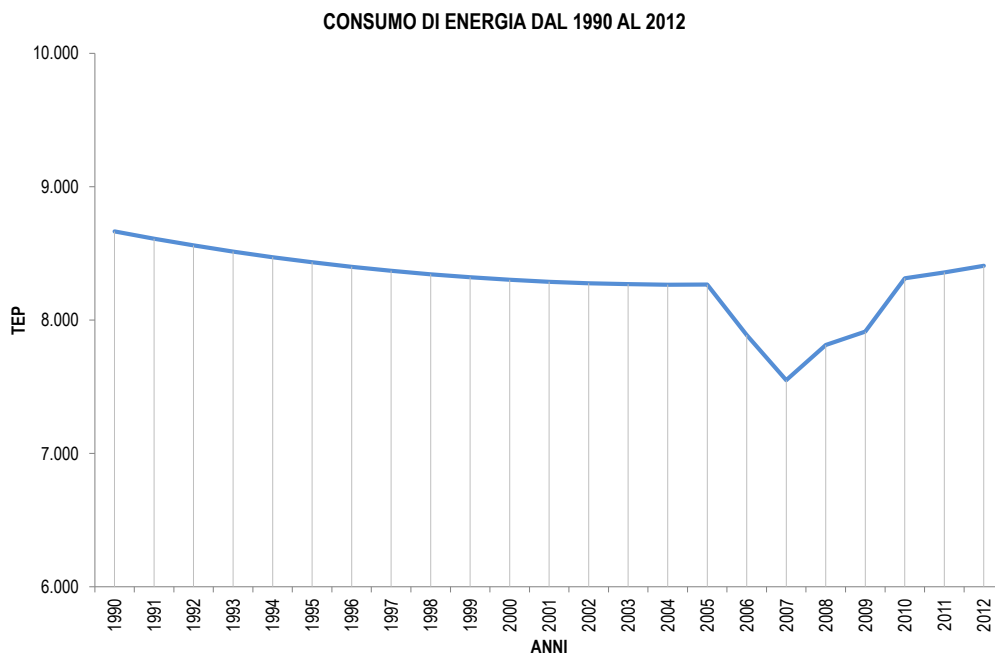


Figura 127. Consumo di energia nel periodo 1990 - 2012.

Come si osserva dal grafico, il consumo energetico non è diminuito in maniera costante nel corso degli anni. Per esempio, tra il 2005 ed il 2007 si è assistito ad un forte decremento dei consumi dovuti, in larga parte, alla dinamica negativa del settore residenziale. Ne è seguito poi un incremento pressoché graduale sino al 2010, al quale ne è seguito un incremento più ridotto sino al 2012; ciò è dovuto ad un graduale incremento dei consumi sia da parte del settore industriale che del settore residenziale. Si ribadisce quindi la necessità, per un'analisi attenta e scrupolosa, di ricostruire il consumo di energia di un territorio per un arco temporale ampio, al fine di capire quali sono le reali "peculiarità energetiche" del Comune.

3.4 Serie storica della produzione di CO2 a livello locale: periodo 1990 – 2012

Anno: 1990

| Tonn Co2 eq. anno 1990 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 290 | 36 | 1.163 | | | 8 | | | | 1.497 | 5,99% |
| Industria | 7.126 | 1.450 | 213 | | 174 | | | 160 | | 9.123 | 36,52% |
| Terziario | 1.062 | 831 | 281 | | 303 | | | 23 | | 2.500 | 10,01% |
| Residenza | 1.475 | 5.309 | 1.537 | | 895 | | | 66 | | 9.282 | 37,16% |
| Trasporti | | 2 | 503 | | 77 | 1.996 | | | | 2.577 | 10,32% |
| TOTALE TCO2 | 9.953 | 7.628 | 3.697 | 0 | 1.450 | 2.003 | 0 | 249 | 0 | 24.980 | 100,00% |
| % | 39,85% | 30,54% | 14,80% | 0,00% | 5,80% | 8,02% | 0,00% | 1,00% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1991

| Tonn Co2 eq. anno 1991 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 294 | 35 | 1.144 | | | 7 | | | | 1.481 | 5,93% |
| Industria | 7.242 | 1.431 | 206 | | 166 | | | 155 | | 9.200 | 36,87% |
| Terziario | 1.069 | 829 | 268 | | 300 | | | 21 | | 2.487 | 9,97% |
| Residenza | 1.501 | 5.319 | 1.497 | | 887 | | | 63 | | 9.266 | 37,14% |
| Trasporti | | 2 | 532 | | 78 | 1.904 | | | | 2.516 | 10,08% |
| TOTALE TCO2 | 10.106 | 7.615 | 3.647 | 0 | 1.431 | 1.911 | 0 | 238 | 0 | 24.949 | 100,00% |
| % | 40,51% | 30,52% | 14,62% | 0,00% | 5,74% | 7,66% | 0,00% | 0,96% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1992

| Tonn Co2 eq. anno 1992 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 298 | 35 | 1.125 | | | 6 | | | | 1.465 | 5,87% |
| Industria | 7.361 | 1.411 | 199 | | 159 | | | 149 | | 9.280 | 37,22% |
| Terziario | 1.075 | 826 | 256 | | 298 | | | 19 | | 2.474 | 9,92% |
| Residenza | 1.527 | 5.329 | 1.457 | | 878 | | | 60 | | 9.251 | 37,11% |
| Trasporti | | 2 | 563 | | 79 | 1.817 | | | | 2.460 | 9,87% |
| TOTALE TCO2 | 10.261 | 7.603 | 3.601 | 0 | 1.413 | 1.823 | 0 | 228 | 0 | 24.929 | 100,00% |
| % | 41,16% | 30,50% | 14,45% | 0,00% | 5,67% | 7,31% | 0,00% | 0,91% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1993

| Tonn Co2 eq. anno 1993 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 302 | 34 | 1.107 | | | 5 | | | | 1.449 | 5,81% |
| Industria | 7.481 | 1.392 | 193 | | 152 | | | 144 | | 9.362 | 37,57% |
| Terziario | 1.082 | 824 | 245 | | 295 | | | 17 | | 2.462 | 9,88% |
| Residenza | 1.553 | 5.339 | 1.419 | | 869 | | | 57 | | 9.237 | 37,07% |
| Trasporti | | 2 | 596 | | 80 | 1.733 | | | | 2.411 | 9,67% |
| TOTALE TCO2 | 10.418 | 7.589 | 3.560 | 0 | 1.396 | 1.739 | 0 | 218 | 0 | 24.922 | 100,00% |
| % | 41,80% | 30,45% | 14,28% | 0,00% | 5,60% | 6,98% | 0,00% | 0,88% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1994

| Tonn Co2 eq. anno 1994 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 307 | 33 | 1.089 | | | 5 | | | | 1.434 | 5,75% |
| Industria | 7.604 | 1.373 | 187 | | 145 | | | 139 | | 9.448 | 37,90% |
| Terziario | 1.088 | 821 | 234 | | 292 | | | 16 | | 2.451 | 9,83% |
| Residenza | 1.580 | 5.350 | 1.382 | | 861 | | | 54 | | 9.226 | 37,01% |
| Trasporti | | 2 | 631 | | 81 | 1.654 | | | | 2.367 | 9,50% |
| TOTALE TCO2 | 10.578 | 7.579 | 3.522 | 0 | 1.379 | 1.658 | 0 | 209 | 0 | 24.926 | 100,00% |
| % | 42,44% | 30,41% | 14,13% | 0,00% | 5,53% | 6,65% | 0,00% | 0,84% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1995

| Tonn Co2 eq. anno 1995 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 311 | 33 | 1.071 | | | 4 | | | | 1.419 | 5,69% |
| Industria | 7.728 | 1.354 | 181 | | 139 | | | 134 | | 9.536 | 38,24% |
| Terziario | 1.095 | 819 | 224 | | 289 | | | 14 | | 2.441 | 9,79% |
| Residenza | 1.607 | 5.360 | 1.345 | | 852 | | | 51 | | 9.216 | 36,95% |
| Trasporti | | 2 | 667 | | 82 | 1.578 | | | | 2.329 | 9,34% |
| TOTALE TCO2 | 10.741 | 7.568 | 3.488 | 0 | 1.362 | 1.582 | 0 | 200 | 0 | 24.941 | 100,00% |
| % | 43,06% | 30,34% | 13,99% | 0,00% | 5,46% | 6,34% | 0,00% | 0,80% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1996

| Tonn Co2 eq. anno 1996 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 315 | 32 | 1.054 | | | 4 | | | | 1.405 | 5,63% |
| Industria | 7.855 | 1.336 | 175 | | 133 | | | 130 | | 9.628 | 38,56% |
| Terziario | 1.102 | 816 | 214 | | 286 | | | 13 | | 2.431 | 9,74% |
| Residenza | 1.634 | 5.371 | 1.310 | | 844 | | | 49 | | 9.208 | 36,88% |
| Trasporti | | 3 | 706 | | 83 | 1.505 | | | | 2.297 | 9,20% |
| TOTALE TCO2 | 10.906 | 7.557 | 3.459 | 0 | 1.346 | 1.509 | 0 | 191 | 0 | 24.968 | 100,00% |
| % | 43,68% | 30,27% | 13,85% | 0,00% | 5,39% | 6,04% | 0,00% | 0,77% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1997

| Tonn Co2 eq. anno 1997 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 320 | 31 | 1.037 | | | 3 | | | | 1.391 | 5,56% |
| Industria | 7.983 | 1.318 | 169 | | 127 | | | 125 | | 9.722 | 38,88% |
| Terziario | 1.109 | 814 | 204 | | 283 | | | 12 | | 2.422 | 9,68% |
| Residenza | 1.663 | 5.381 | 1.275 | | 836 | | | 46 | | 9.201 | 36,79% |
| Trasporti | | 3 | 748 | | 84 | 1.436 | | | | 2.270 | 9,08% |
| TOTALE TCO2 | 11.074 | 7.546 | 3.433 | 0 | 1.330 | 1.439 | 0 | 183 | 0 | 25.006 | 100,00% |
| % | 44,28% | 30,18% | 13,73% | 0,00% | 5,32% | 5,76% | 0,00% | 0,73% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1998

| Tonn Co2 eq. anno 1998 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 324 | 31 | 1.020 | | | 3 | | | | 1.377 | 5,50% |
| Industria | 8.114 | 1.300 | 164 | | 122 | | | 121 | | 9.820 | 39,19% |
| Terziario | 1.115 | 812 | 195 | | 281 | | | 11 | | 2.413 | 9,63% |
| Residenza | 1.691 | 5.391 | 1.242 | | 828 | | | 44 | | 9.196 | 36,70% |
| Trasporti | | 3 | 791 | | 85 | 1.370 | | | | 2.249 | 8,98% |
| TOTALE TCO2 | 11.244 | 7.536 | 3.412 | 0 | 1.315 | 1.373 | 0 | 176 | 0 | 25.056 | 100,00% |
| % | 44,88% | 30,08% | 13,62% | 0,00% | 5,25% | 5,48% | 0,00% | 0,70% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 1999

| Tonn Co2 eq. anno 1999 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 329 | 30 | 1.003 | | | 2 | | | | 1.364 | 5,43% |
| Industria | 8.247 | 1.282 | 158 | | 116 | | | 117 | | 9.920 | 39,50% |
| Terziario | 1.122 | 809 | 186 | | 278 | | | 10 | | 2.405 | 9,58% |
| Residenza | 1.720 | 5.402 | 1.209 | | 820 | | | 42 | | 9.193 | 36,60% |
| Trasporti | | 3 | 837 | | 86 | 1.307 | | | | 2.234 | 8,89% |
| TOTALE TCO2 | 11.418 | 7.526 | 3.395 | 0 | 1.300 | 1.310 | 0 | 168 | 0 | 25.116 | 100,00% |
| % | 45,46% | 29,96% | 13,52% | 0,00% | 5,18% | 5,22% | 0,00% | 0,67% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2000

| Tonn Co2 eq. anno 2000 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 333 | 29 | 987 | | | 2 | | | | 1.352 | 5,37% |
| Industria | 8.382 | 1.264 | 153 | | 111 | | | 113 | | 10.023 | 39,79% |
| Terziario | 1.129 | 807 | 178 | | 275 | | | 9 | | 2.398 | 9,52% |
| Residenza | 1.750 | 5.412 | 1.177 | | 812 | | | 40 | | 9.191 | 36,49% |
| Trasporti | | 3 | 886 | | 87 | 1.247 | | | | 2.224 | 8,83% |
| TOTALE TCO2 | 11.594 | 7.516 | 3.382 | 0 | 1.285 | 1.250 | 0 | 161 | 0 | 25.188 | 100,00% |
| % | 46,03% | 29,84% | 13,43% | 0,00% | 5,10% | 4,96% | 0,00% | 0,64% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2001

| Tonn Co2 eq. anno 2001 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 338 | 29 | 971 | | | 2 | | | | 1.339 | 5,30% |
| Industria | 8.519 | 1.247 | 148 | | 106 | | | 109 | | 10.130 | 40,09% |
| Terziario | 1.136 | 804 | 170 | | 273 | | | 8 | | 2.391 | 9,46% |
| Residenza | 1.780 | 5.423 | 1.146 | | 804 | | | 38 | | 9.191 | 36,37% |
| Trasporti | | 4 | 938 | | 88 | 1.190 | | | | 2.220 | 8,78% |
| TOTALE TCO2 | 11.773 | 7.507 | 3.374 | 0 | 1.271 | 1.192 | 0 | 155 | 0 | 25.270 | 100,00% |
| % | 46,59% | 29,71% | 13,35% | 0,00% | 5,03% | 4,72% | 0,00% | 0,61% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2002

| Tonn Co2 eq. anno 2002 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 342 | 28 | 955 | | | 2 | | | | 1.327 | 5,23% |
| Industria | 8.659 | 1.230 | 143 | | 102 | | | 105 | | 10.239 | 40,37% |
| Terziario | 1.143 | 802 | 162 | | 270 | | | 7 | | 2.384 | 9,40% |
| Residenza | 1.811 | 5.433 | 1.116 | | 796 | | | 36 | | 9.192 | 36,24% |
| Trasporti | | 4 | 993 | | 89 | 1.136 | | | | 2.221 | 8,76% |
| TOTALE TCO2 | 11.954 | 7.497 | 3.370 | 0 | 1.257 | 1.137 | 0 | 148 | 0 | 25.364 | 100,00% |
| % | 47,13% | 29,56% | 13,29% | 0,00% | 4,95% | 4,48% | 0,00% | 0,58% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2003

| Tonn Co2 eq. anno 2003 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 347 | 27 | 940 | | | 1 | | | | 1.316 | 5,17% |
| Industria | 8.800 | 1.213 | 139 | | 97 | | | 101 | | 10.351 | 40,64% |
| Terziario | 1.150 | 800 | 155 | | 267 | | | 7 | | 2.378 | 9,34% |
| Residenza | 1.842 | 5.444 | 1.087 | | 788 | | | 34 | | 9.195 | 36,10% |
| Trasporti | | 4 | 1.051 | | 90 | 1.083 | | | | 2.228 | 8,75% |
| TOTALE TCO2 | 12.139 | 7.488 | 3.371 | 0 | 1.243 | 1.085 | 0 | 142 | 0 | 25.469 | 100,00% |
| % | 47,66% | 29,40% | 13,24% | 0,00% | 4,88% | 4,26% | 0,00% | 0,56% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2004

| Tonn Co2 eq. anno 2004 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 352 | 27 | 925 | | | 1 | | | | 1.305 | 5,10% |
| Industria | 8.944 | 1.197 | 134 | | 93 | | | 98 | | 10.466 | 40,91% |
| Terziario | 1.157 | 797 | 148 | | 265 | | | 6 | | 2.373 | 9,27% |
| Residenza | 1.874 | 5.454 | 1.058 | | 780 | | | 32 | | 9.199 | 35,96% |
| Trasporti | | 5 | 1.112 | | 91 | 1.034 | | | | 2.241 | 8,76% |
| TOTALE TCO2 | 12.327 | 7.480 | 3.377 | 0 | 1.229 | 1.035 | 0 | 136 | 0 | 25.584 | 100,00% |
| % | 48,18% | 29,24% | 13,20% | 0,00% | 4,81% | 4,05% | 0,00% | 0,53% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2005

| Tonn Co2 eq. anno 2005 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 357 | 26 | 909 | | | 1 | | | | 1.294 | 5,03% |
| Industria | 9.091 | 1.181 | 130 | | 89 | | | 95 | | 10.585 | 41,17% |
| Terziario | 1.164 | 795 | 142 | | 262 | | | 5 | | 2.368 | 9,21% |
| Residenza | 1.906 | 5.465 | 1.031 | | 773 | | | 31 | | 9.205 | 35,80% |
| Trasporti | | 5 | 1.177 | | 92 | 986 | | | | 2.260 | 8,79% |
| TOTALE TCO2 | 12.517 | 7.471 | 3.388 | 0 | 1.216 | 987 | 0 | 131 | 0 | 25.712 | 100,00% |
| % | 48,68% | 29,06% | 13,18% | 0,00% | 4,73% | 3,84% | 0,00% | 0,51% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2006

| Tonn Co2 eq. anno 2006 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 384 | 24 | 935 | | | 1 | | | | 1.345 | 5,35% |
| Industria | 9.436 | 1.090 | 90 | | 76 | | | 89 | | 10.781 | 42,86% |
| Terziario | 1.297 | 749 | 114 | | 248 | | | 2 | | 2.410 | 9,58% |
| Residenza | 2.026 | 5.135 | 842 | | 714 | | | 9 | | 8.726 | 34,69% |
| Trasporti | | 7 | 1.081 | | 86 | 718 | | | | 1.892 | 7,52% |
| TOTALE TCO2 | 13.143 | 7.006 | 3.062 | 0 | 1.124 | 719 | 0 | 100 | 0 | 25.154 | 100,00% |
| % | 52,25% | 27,85% | 12,17% | 0,00% | 4,47% | 2,86% | 0,00% | 0,40% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2007

| Tonn Co2 eq. anno 2007 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 382 | 22 | 898 | | | 1 | | | | 1.302 | 5,28% |
| Industria | 9.936 | 995 | 24 | | 73 | | | 99 | | 11.127 | 45,13% |
| Terziario | 1.221 | 688 | 92 | | 227 | | | 1 | | 2.229 | 9,04% |
| Residenza | 2.023 | 4.763 | 669 | | 652 | | | 7 | | 8.114 | 32,91% |
| Trasporti | | 9 | 1.108 | | 88 | 679 | | | | 1.884 | 7,64% |
| TOTALE TCO2 | 13.562 | 6.477 | 2.790 | 0 | 1.040 | 680 | 0 | 108 | 0 | 24.657 | 100,00% |
| % | 55,00% | 26,27% | 11,32% | 0,00% | 4,22% | 2,76% | 0,00% | 0,44% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2008

| Tonn Co2 eq. anno 2008 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 361 | 24 | 851 | | | 1 | | | | 1.236 | 4,85% |
| Industria | 10.215 | 1.081 | 110 | | 46 | | | 80 | | 11.533 | 45,28% |
| Terziario | 1.179 | 730 | 88 | | 236 | | | 0 | | 2.235 | 8,77% |
| Residenza | 2.020 | 5.004 | 603 | | 670 | | | 0 | | 8.297 | 32,58% |
| Trasporti | | 10 | 1.315 | | 108 | 735 | | | | 2.168 | 8,51% |
| TOTALE TCO2 | 13.776 | 6.849 | 2.967 | 0 | 1.060 | 736 | 0 | 80 | 0 | 25.468 | 100,00% |
| % | 54,09% | 26,89% | 11,65% | 0,00% | 4,16% | 2,89% | 0,00% | 0,31% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2009

| Tonn Co2 eq. anno 2009 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 360 | 22 | 905 | | | 1 | | | | 1.288 | 5,04% |
| Industria | 8.939 | 1.014 | 131 | | 51 | | | 68 | | 10.203 | 39,96% |
| Terziario | 1.944 | 727 | 84 | | 235 | | | 0 | | 2.989 | 11,71% |
| Residenza | 2.039 | 5.152 | 531 | | 680 | | | 0 | | 8.402 | 32,91% |
| Trasporti | | 9 | 1.938 | | 91 | 610 | | | | 2.648 | 10,37% |
| TOTALE TCO2 | 13.282 | 6.924 | 3.590 | 0 | 1.056 | 611 | 0 | 68 | 0 | 25.531 | 100,00% |
| % | 52,02% | 27,12% | 14,06% | 0,00% | 4,14% | 2,39% | 0,00% | 0,27% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2010

| Tonn Co2 eq. anno 2010 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 382 | 24 | 837 | | | 1 | | | | 1.243 | 4,61% |
| Industria | 10.652 | 1.026 | 92 | | 55 | | | 65 | | 11.891 | 44,09% |
| Terziario | 1.199 | 783 | 87 | | 250 | | | 0 | | 2.319 | 8,60% |
| Residenza | 2.073 | 5.518 | 499 | | 736 | | | 0 | | 8.825 | 32,72% |
| Trasporti | | 9 | 1.986 | | 103 | 595 | | | | 2.694 | 9,99% |
| TOTALE TCO2 | 14.307 | 7.360 | 3.500 | 0 | 1.144 | 595 | 0 | 65 | 0 | 26.971 | 100,00% |
| % | 53,04% | 27,29% | 12,98% | 0,00% | 4,24% | 2,21% | 0,00% | 0,24% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2011

| Tonn Co2 eq. anno 2011 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 387 | 23 | 823 | | | 0 | | | | 1.234 | 4,53% |
| Industria | 10.824 | 1.012 | 89 | | 53 | | | 63 | | 12.040 | 44,24% |
| Terziario | 1.207 | 781 | 83 | | 247 | | | 0 | | 2.317 | 8,51% |
| Residenza | 2.108 | 5.529 | 485 | | 728 | | | 0 | | 8.850 | 32,52% |
| Trasporti | | 10 | 2.096 | | 105 | 566 | | | | 2.776 | 10,20% |
| TOTALE TCO2 | 14.526 | 7.354 | 3.575 | 0 | 1.133 | 567 | 0 | 63 | 0 | 27.218 | 100,00% |
| % | 53,37% | 27,02% | 13,14% | 0,00% | 4,16% | 2,08% | 0,00% | 0,23% | 0,00% | 100,00% | |

Anno: 2012

| Tonn Co2 eq. anno 2012 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|----------|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | Biomasse | GPL | Benzina | Biocombustibili | Olio combustibile | Solare termico | TOTALE | % |
| Agricoltura | 393 | 23 | 809 | | | 0 | | | | 1.225 | 4,46% |
| Industria | 10.998 | 998 | 86 | | 50 | | | 61 | | 12.193 | 44,38% |
| Terziario | 1.214 | 779 | 79 | | 245 | | | 0 | | 2.316 | 8,43% |
| Residenza | 2.143 | 5.539 | 472 | | 721 | | | 0 | | 8.876 | 32,30% |
| Trasporti | | 10 | 2.211 | | 106 | 539 | | | | 2.867 | 10,43% |
| TOTALE TCO2 | 14.748 | 7.349 | 3.657 | 0 | 1.122 | 539 | 0 | 61 | 0 | 27.477 | 100,00% |
| % | 53,68% | 26,75% | 13,31% | 0,00% | 4,08% | 1,96% | 0,00% | 0,22% | 0,00% | 100,00% | |

167

Nel periodo 1990 – 2012, le emissioni di anidride carbonica sono passate dalle 24.980 tonnellate del 1990 alle 27.477 tonnellate del 2012. In termini assoluti, l'incremento delle emissioni di CO2 è stato pari a 5.413 tonnellate.

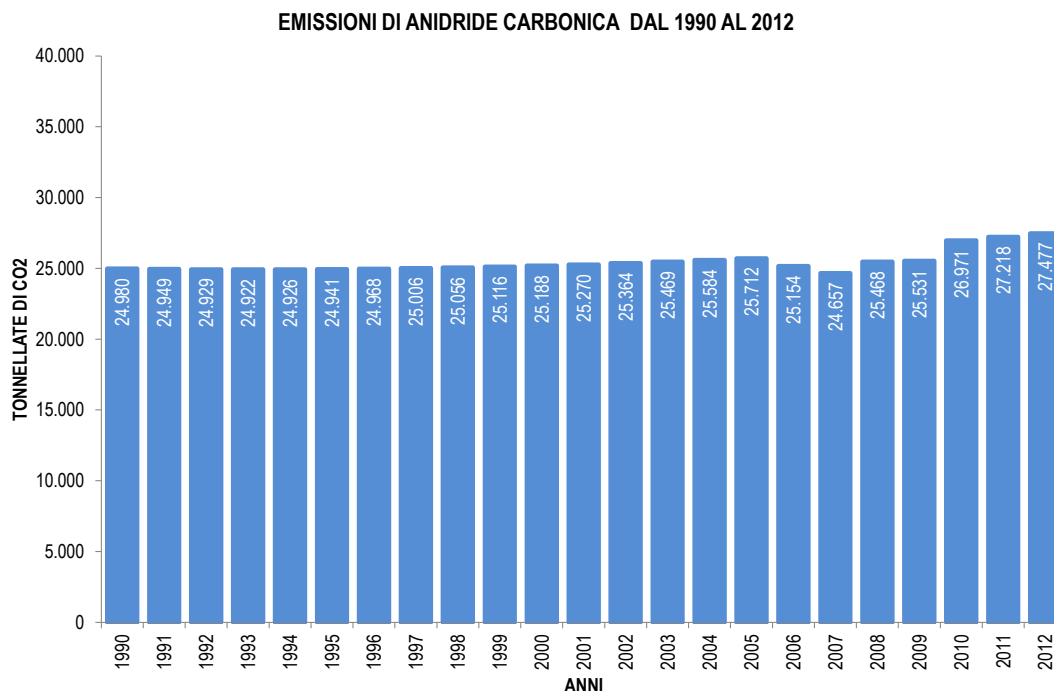


Figura 128. Produzione di CO2 nel periodo 1990 - 2011.

Se consideriamo il dato pro capite, un residente a Dosolo produce, in media 8,14 tonnellate di CO2 all'anno. Rispetto al 1990, quando era al 7,93, questo indice è aumentato di oltre il 2,65%. Nello stesso periodo, i consumi per abitante di energia sono passati da 2,75 TEP (1990) ai 2,49 TEP (2012). In vent'anni il consumo di energia pro capite è diminuito del 2,98%.

3.5. I settori energetici dell'inventario di base delle emissioni

L'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica è dato dalla sommatoria dei consumi energetici (e delle emissioni di CO₂ a questi collegati) dei diversi settori socio – economici tradizionali: la residenza, l'industria, il terziario, l'agricoltura e i trasporti. Come nel caso dell'inventario complessivo, ogni settore è caratterizzato dalle sue specifiche peculiarità nel consumo di energia. I dati energetici sono stati forniti dalle aziende fornitrici che operano all'interno del territorio comunale

3.5.1. La Residenza

Il settore delle Residenza è, come visto in precedenza, il più importante per quanto riguarda il consumo di energia all'interno del territorio comunale di Dosolo. Come specificato, la residenza, sul consumo energetico complessivo, incide per il 45,54% (2012). Rispetto al 1990 (47,44%), il suo peso all'interno dell'inventario è aumentato. Nonostante la maggior incidenza del settore residenziale sul totale complessivo, occorre osservare che il consumo di energia delle famiglie di Dosolo è in costante crescita nel periodo 1990 – 2012. Tutto ciò è dovuto ad un progressivo incremento del numero di abitanti che ha subito un incremento pari a 227 abitanti. Allo stesso modo, questo settore incide (2012) per il 32,30 % in termini di emissioni di anidride carbonica, al secondo posto, preceduta dal settore industriale (nel 1990 era al 37,16%).

| CONSUMI ENERGETICI DELLA RESIDENZA (valori espressi in TEP) | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|---------|-----|-------------------|----------|----------------|--------|
| Anno | E. elettrica | Gas naturale | Gasolio | GPL | Olio combustibile | Biomasse | Solare termico | Totale |
| 1990 | 263 | 2.260 | 495 | 339 | 20 | 734 | 0 | 4.110 |
| 1991 | 267 | 2.264 | 482 | 336 | 19 | 731 | 0 | 4.099 |
| 1992 | 272 | 2.268 | 469 | 333 | 18 | 728 | 0 | 4.088 |
| 1993 | 276 | 2.273 | 457 | 329 | 17 | 725 | 0 | 4.078 |
| 1994 | 281 | 2.277 | 445 | 326 | 17 | 722 | 0 | 4.068 |
| 1995 | 286 | 2.282 | 433 | 323 | 16 | 719 | 0 | 4.058 |
| 1996 | 291 | 2.286 | 422 | 320 | 15 | 716 | 0 | 4.049 |
| 1997 | 296 | 2.290 | 411 | 317 | 14 | 713 | 0 | 4.041 |
| 1998 | 301 | 2.295 | 400 | 314 | 14 | 710 | 0 | 4.033 |
| 1999 | 306 | 2.299 | 389 | 310 | 13 | 707 | 0 | 4.025 |
| 2000 | 312 | 2.304 | 379 | 307 | 12 | 704 | 0 | 4.018 |
| 2001 | 317 | 2.308 | 369 | 304 | 12 | 701 | 0 | 4.012 |
| 2002 | 322 | 2.313 | 359 | 301 | 11 | 698 | 0 | 4.005 |
| 2003 | 328 | 2.317 | 350 | 299 | 10 | 696 | 0 | 4.000 |
| 2004 | 334 | 2.322 | 341 | 296 | 10 | 693 | 0 | 3.994 |
| 2005 | 339 | 2.326 | 332 | 293 | 9 | 690 | 0 | 3.990 |
| 2006 | 361 | 2.186 | 271 | 271 | 3 | 637 | 0 | 3.729 |
| 2007 | 360 | 2.028 | 215 | 247 | 2 | 582 | 1 | 3.435 |
| 2008 | 360 | 2.130 | 194 | 254 | 0 | 598 | 2 | 3.538 |
| 2009 | 363 | 2.193 | 171 | 257 | 0 | 632 | 3 | 3.620 |
| 2010 | 369 | 2.349 | 161 | 279 | 0 | 662 | 4 | 3.823 |
| 2011 | 375 | 2.353 | 156 | 276 | 0 | 659 | 6 | 3.826 |
| 2012 | 382 | 2.358 | 152 | 273 | 0 | 657 | 8 | 3.829 |

I principali vettori energetici in termini di consumi finali, sono l'energia elettrica (fabbisogni elettrici) e il gas naturale (fabbisogni termici). Nello specifico, i consumi di gas naturale nel corso degli anni si sono mantenuti quasi inalterati, sino a subire una diminuzione evidente che ha avuto inizio tra il 2005 e il 2007 (con 98 TEP di differenza nel periodo 1990 – 2012). I consumi di energia elettrica, allo stesso modo, sono passati dai 263 TEP del 1990 ai 382 del 2012 (+45,25% circa). La crescita elevata dell'energia elettrica testimonia la diffusione di consumi maggiori da parte delle famiglie di questa fonte energetica, dovuti probabilmente all'utilizzo sempre maggiore di elettrodomestici ed altri apparecchi. In totale però, dal 1990 al 2012, il consumo energetico domestico è decresciuto di quasi il 7% (6,84%).

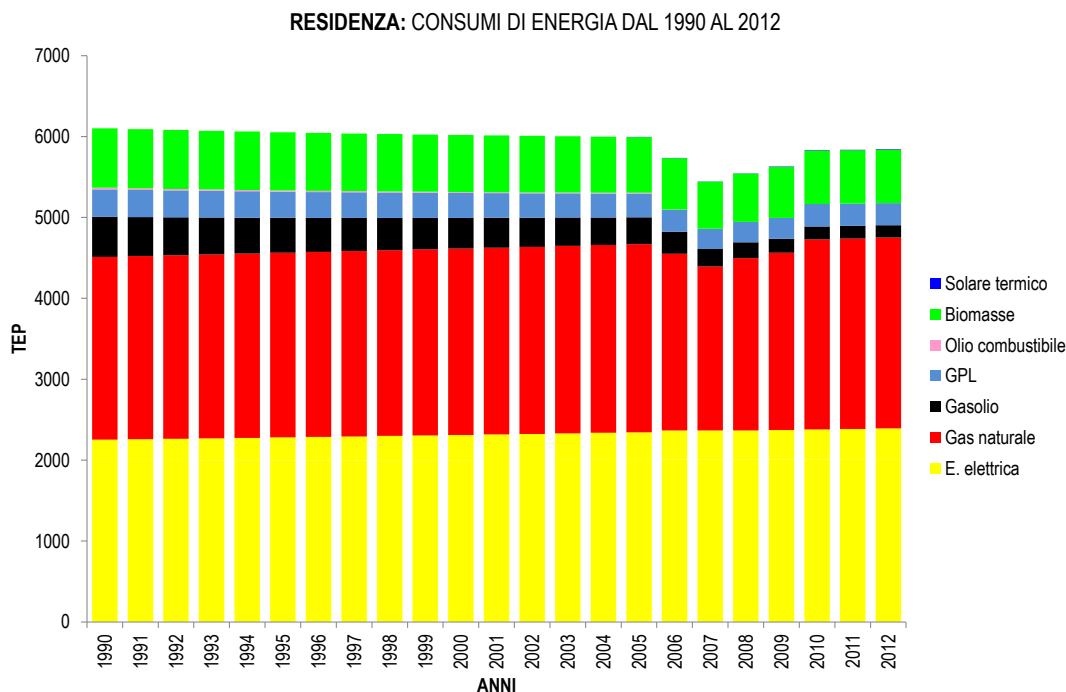


Figura 129. Evoluzione dei consumi della residenza in TEP dal 1990 al 2011.

A pagina seguente viene mostrato il grafico dei consumi energetici residenziale nel periodo 1990 – 2012.

Dal grafico si osserva una diminuzione dell'uso di tutti i vettori energetici, ad eccezione dell'energia elettrica che al contrario risulta in costante aumento.

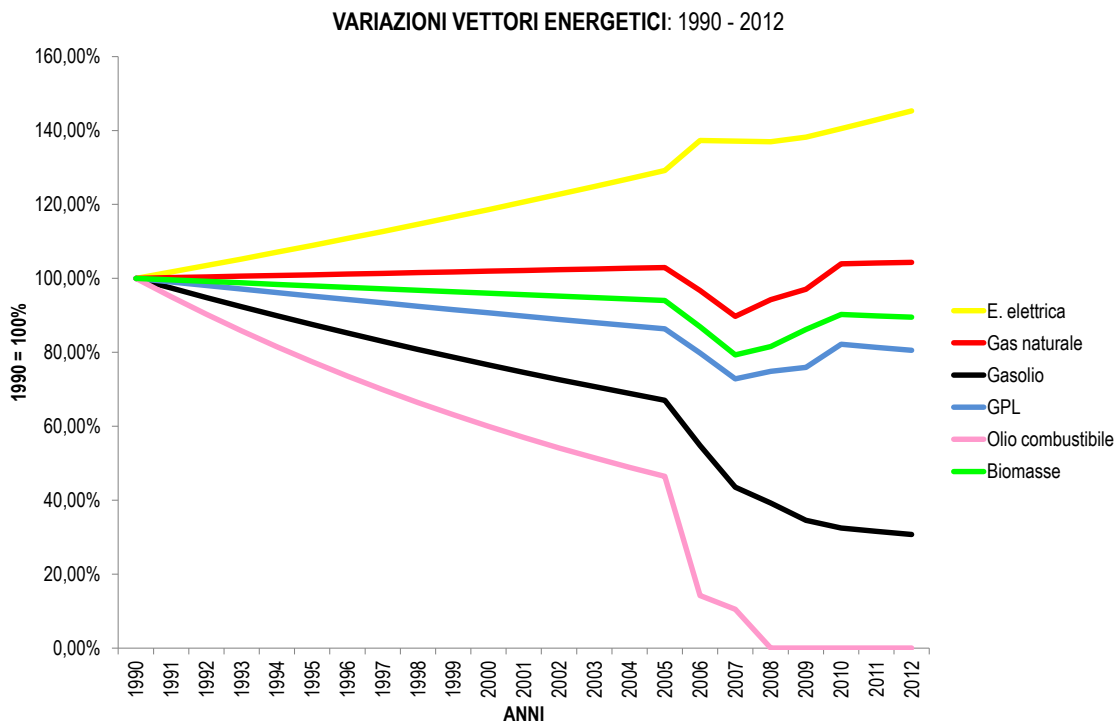


Figura 130. Evoluzione dei consumi dei vettori energetici in TEP dal 1990 al 2012.

3.5.2. L'Industria

Il settore dell'industria è uno tra i settori più energivori ed emissivi del panorama comunale. Nel 1990 il settore industriale consumava 2.473 TEP, pari al 28,55% del totale territoriale. Nel 2012 il consumo è aumentato a 2.588 TEP pari al 30,78% del totale (1990 – 2012, +4,65%). Nello stesso arco temporale, le emissioni di CO2 da parte dell'industria sono passate da 9.123 tonnellate (1990) a 12.193 tonnellate (2012), con un aumento del 33,65% circa

| CONSUMI ENERGETICI DELL'INDUSTRIA (dati espressi in TEP) | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|---------|-----|-------------------|----------|----------------|--------|
| Anno | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | GPL | Olio combustibile | Biomasse | Solare termico | Totale |
| 1990 | 1.269 | 617 | 69 | 66 | 49 | 404 | 0 | 2.473 |
| 1991 | 1.289 | 609 | 66 | 63 | 48 | 389 | 0 | 2.464 |
| 1992 | 1.310 | 601 | 64 | 60 | 46 | 374 | 0 | 2.455 |
| 1993 | 1.332 | 593 | 62 | 58 | 44 | 360 | 0 | 2.448 |
| 1994 | 1.354 | 584 | 60 | 55 | 43 | 346 | 0 | 2.442 |
| 1995 | 1.376 | 576 | 58 | 53 | 41 | 333 | 0 | 2.438 |
| 1996 | 1.398 | 569 | 56 | 50 | 40 | 321 | 0 | 2.434 |
| 1997 | 1.421 | 561 | 54 | 48 | 39 | 309 | 0 | 2.432 |
| 1998 | 1.444 | 553 | 53 | 46 | 37 | 297 | 0 | 2.431 |
| 1999 | 1.468 | 546 | 51 | 44 | 36 | 286 | 0 | 2.431 |
| 2000 | 1.492 | 538 | 49 | 42 | 35 | 275 | 0 | 2.432 |
| 2001 | 1.517 | 531 | 48 | 40 | 34 | 265 | 0 | 2.434 |
| 2002 | 1.541 | 524 | 46 | 39 | 32 | 255 | 0 | 2.437 |
| 2003 | 1.567 | 516 | 45 | 37 | 31 | 245 | 0 | 2.441 |
| 2004 | 1.592 | 509 | 43 | 35 | 30 | 236 | 0 | 2.446 |
| 2005 | 1.618 | 503 | 42 | 34 | 29 | 227 | 0 | 2.453 |
| 2006 | 1.680 | 464 | 29 | 29 | 27 | 229 | 0 | 2.458 |
| 2007 | 1.769 | 423 | 8 | 28 | 31 | 225 | 0 | 2.484 |
| 2008 | 1.819 | 460 | 36 | 17 | 25 | 195 | 0 | 2.552 |
| 2009 | 1.591 | 432 | 42 | 19 | 21 | 152 | 0 | 2.257 |
| 2010 | 1.896 | 437 | 30 | 21 | 20 | 151 | 0 | 2.555 |
| 2011 | 1.927 | 431 | 29 | 20 | 19 | 145 | 0 | 2.571 |
| 2012 | 1.958 | 425 | 28 | 19 | 19 | 139 | 0 | 2.588 |

La forte crescita dei consumi energetici e delle emissioni di CO2 del settore industriale, sono state determinate dal progressivo ridimensionamento e accrescimento della produzione industriale locale.

E' da ricordare e precisare che, nella costruzione dell'inventario di base del Comune di Dosolo, si è scelto di inserire per intero i consumi energetici del settore industriale. La scelta è stata dettata da due motivazioni.

Per prima cosa, la quantificazione dei consumi energetici e delle emissioni a questi collegati rende l'obiettivo, ovviamente, più gravoso. Allo stesso modo, però, rende più evidente l'impegno da parte dell'amministrazione in termini di miglioramento delle condizioni ambientali dei propri cittadini. In secondo luogo, a Dosolo non sono presenti complessi industriali di grandi dimensioni assoggettati al mercato ETS. Per questo motivo, su tutte le imprese medie e piccole che operano all'interno del territorio comunale, la pubblica amministrazione può svolgere un'attività di formazione e informazione orientata alla diminuzione dei consumi energetici aziendali.

Come si osserva dal grafico, è l'energia elettrica il vettore energetico più utilizzato nell'industria, che è stato gradualmente sostituito parzialmente dal gas naturale. Il grafico proposto mostra inoltre la decrescita graduale dei consumi di gas naturale nel periodo 1990 – 2012.

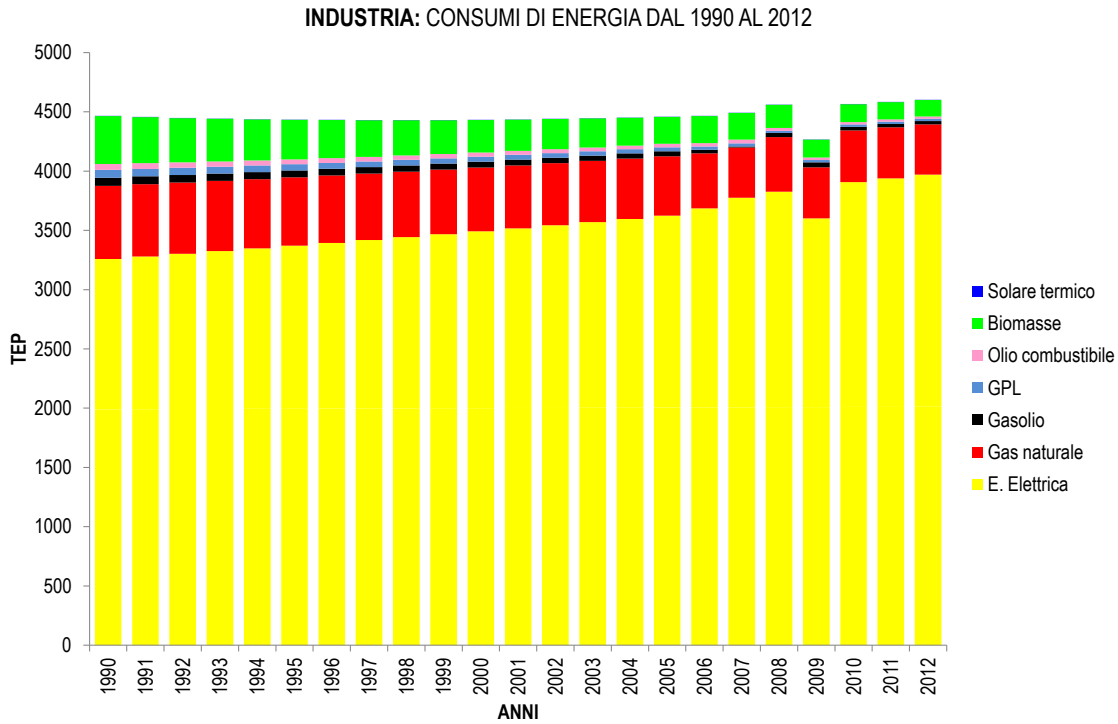


Figura 131. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2012.

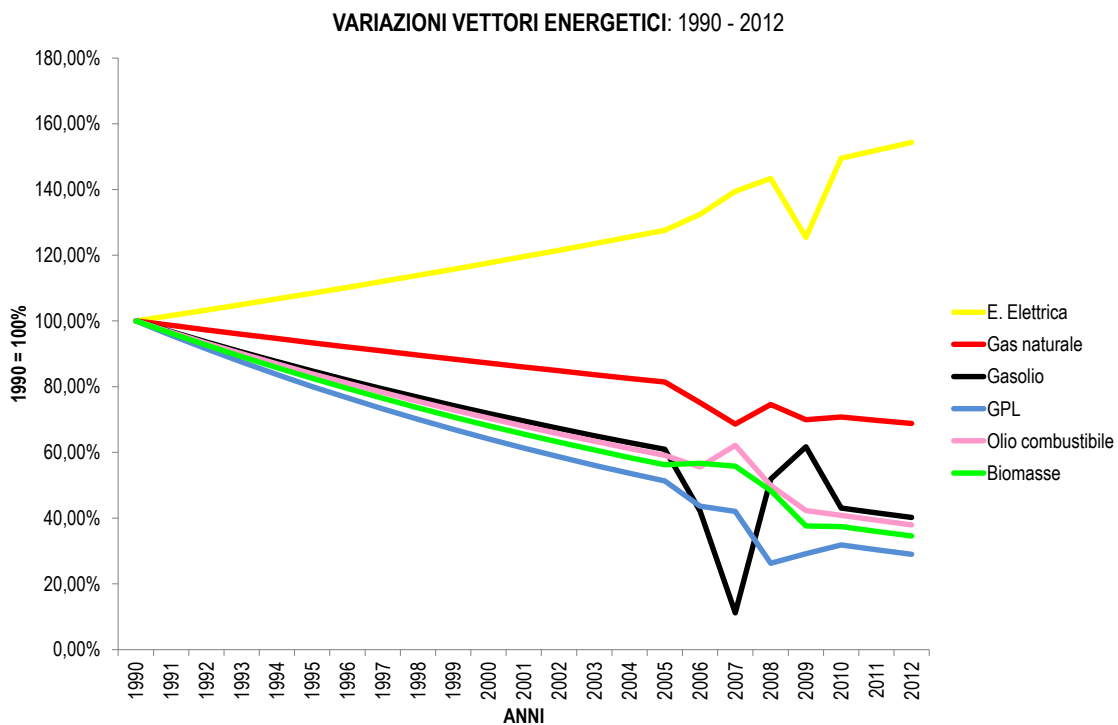


Figura 132. Variazione del consumo dei principali vettori energetici dell'industria.

3.5.3 Il Terziario

Il settore terziario incide in modo secondario all'interno dell'inventario di base del Comune di Dosolo. Nel 2012, questo settore ha consumato 666 TEP (7,92% del consumo energetico complessivo). Rispetto al 1990, il consumo di energia è diminuito di alcuni punti, partendo da 755 TEP (-11,79%). Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, il settore terziario ha prodotto 2.316 tonnellate (8,43% del totale) in leggera diminuzione rispetto ai valori del 1990 con 2500 tonnellate (-7,36%).

| CONSUMI ENERGETICI DEL TERZIARIO (dati espressi in TEP) | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|---------|-----|-------------------|----------------|--------|
| Anno | E. Elettrica | Gas naturale | Gasolio | GPL | Olio combustibile | Solare termico | Totale |
| 1990 | 189 | 354 | 90 | 115 | 7 | 0 | 755 |
| 1991 | 190 | 353 | 86 | 114 | 6 | 0 | 750 |
| 1992 | 191 | 352 | 83 | 113 | 6 | 0 | 744 |
| 1993 | 193 | 351 | 79 | 112 | 5 | 0 | 739 |
| 1994 | 194 | 350 | 75 | 111 | 5 | 0 | 734 |
| 1995 | 195 | 349 | 72 | 109 | 4 | 0 | 729 |
| 1996 | 196 | 347 | 69 | 108 | 4 | 0 | 725 |
| 1997 | 197 | 346 | 66 | 107 | 4 | 0 | 720 |
| 1998 | 199 | 345 | 63 | 106 | 3 | 0 | 716 |
| 1999 | 200 | 344 | 60 | 105 | 3 | 0 | 712 |
| 2000 | 201 | 343 | 57 | 104 | 3 | 0 | 709 |
| 2001 | 202 | 342 | 55 | 103 | 2 | 0 | 705 |
| 2002 | 203 | 341 | 52 | 102 | 2 | 0 | 702 |
| 2003 | 205 | 340 | 50 | 101 | 2 | 0 | 698 |
| 2004 | 206 | 339 | 48 | 100 | 2 | 0 | 695 |
| 2005 | 207 | 338 | 46 | 99 | 2 | 0 | 692 |
| 2006 | 231 | 319 | 37 | 94 | 1 | 0 | 681 |
| 2007 | 217 | 293 | 30 | 86 | 0 | 0 | 626 |
| 2008 | 210 | 311 | 28 | 90 | 0 | 0 | 639 |
| 2009 | 346 | 309 | 27 | 89 | 0 | 0 | 771 |
| 2010 | 214 | 333 | 28 | 95 | 0 | 0 | 669 |
| 2011 | 215 | 332 | 27 | 94 | 0 | 0 | 668 |
| 2012 | 216 | 331 | 25 | 93 | 0 | 0 | 666 |

Come si osserva dalla tabella proposta, i due soli vettori energetici che interessano il terziario sono l'energia elettrica e il gas naturale. La crescita dei consumi elettrici è stata molto accentuata nel periodo 1990 – 2012. Per quanto riguarda i consumi per usi termici, l'uso di gas naturale è diminuito passando dai 354 TEP ai 331 TEP (6,50%). In termini percentuali, i consumi elettrici del settore terziario risultano molto simili a quelli del gas naturale, rispettivamente 31,23% e 37,21% nel 2012. Dal punto di vista urbanistico, occorre quindi osservare una ridotta presenza della vocazione terziaria rispetto agli altri settori.

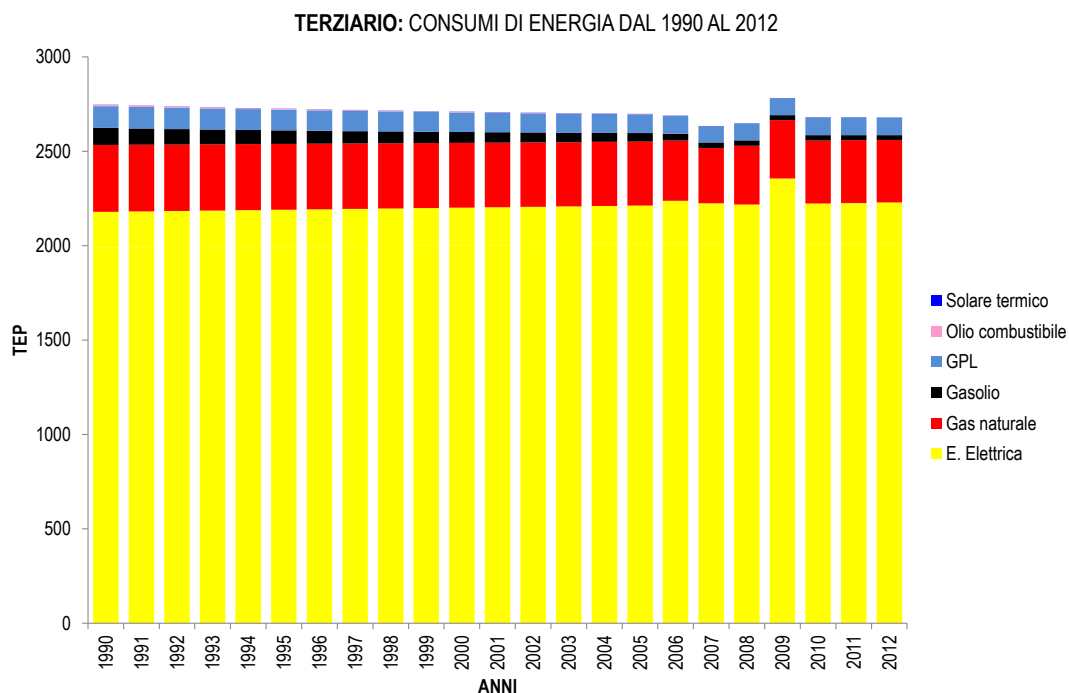


Figura 133. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2010.

Anche nel settore terziario, la crescita dei consumi di gas naturale è stata molto forte.

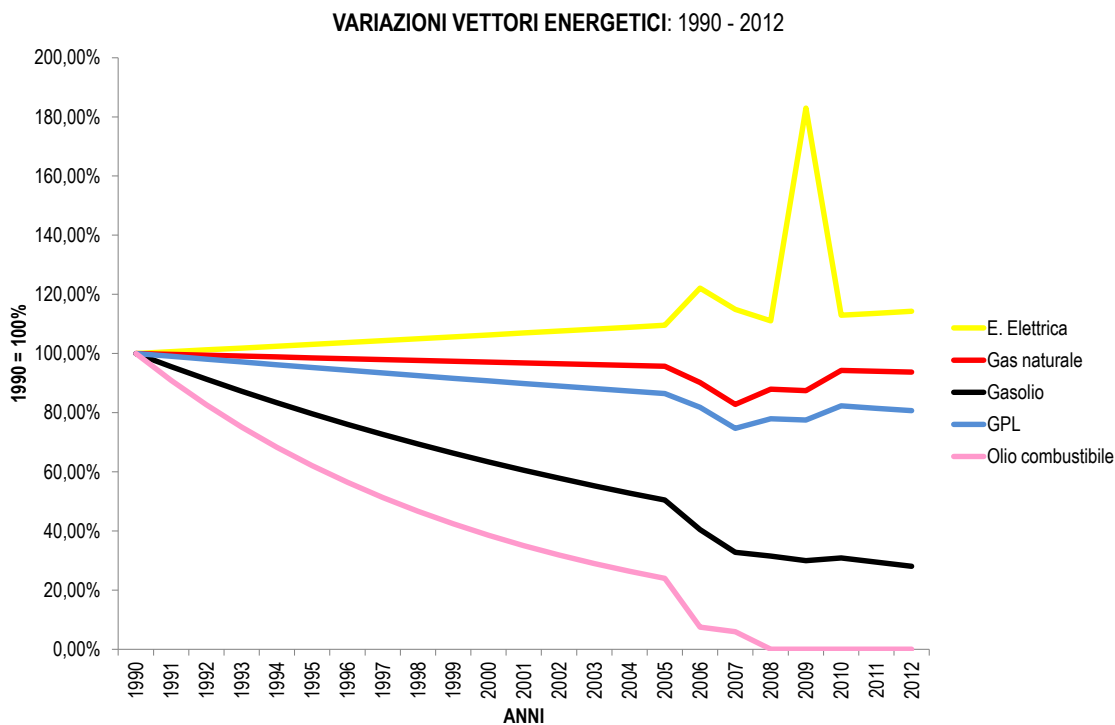


Figura 134. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2010 (1990 = 100%).

3.5.4. L'Agricoltura

All'interno dell'inventario delle emissioni, il settore agricolo incide in modo del tutto marginale rispetto al totale complessivo. Con i suoi 340 TEP consumati nel 2012, l'agricoltura incide con appena il 4,05% nell'inventario complessivo. Il dato risulta in diminuzione rispetto al 1990, infatti ne risulta un consumo pari a 444 TEP.

| CONSUMI ENERGETICI DELL'AGRICOLTURA (dati espressi in TEP) | | | | | |
|--|--------------|---------|--------------|---------|--------|
| Anno | E. Elettrica | Gasolio | Gas naturale | Benzina | Totale |
| 1990 | 52 | 375 | 15 | 3 | 444 |
| 1991 | 52 | 368 | 15 | 2 | 438 |
| 1992 | 53 | 362 | 15 | 2 | 432 |
| 1993 | 54 | 357 | 14 | 2 | 427 |
| 1994 | 55 | 351 | 14 | 2 | 421 |
| 1995 | 55 | 345 | 14 | 1 | 416 |
| 1996 | 56 | 339 | 14 | 1 | 410 |
| 1997 | 57 | 334 | 13 | 1 | 405 |
| 1998 | 58 | 328 | 13 | 1 | 400 |
| 1999 | 58 | 323 | 13 | 1 | 395 |
| 2000 | 59 | 318 | 12 | 1 | 390 |
| 2001 | 60 | 313 | 12 | 1 | 386 |
| 2002 | 61 | 308 | 12 | 1 | 381 |
| 2003 | 62 | 303 | 12 | 1 | 377 |
| 2004 | 63 | 298 | 11 | 0 | 372 |
| 2005 | 64 | 293 | 11 | 0 | 368 |
| 2006 | 68 | 301 | 10 | 0 | 380 |
| 2007 | 68 | 289 | 9 | 0 | 367 |
| 2008 | 64 | 274 | 10 | 0 | 349 |
| 2009 | 64 | 291 | 9 | 0 | 365 |
| 2010 | 68 | 269 | 10 | 0 | 348 |
| 2011 | 69 | 265 | 10 | 0 | 344 |
| 2012 | 70 | 261 | 10 | 0 | 340 |

176

Allo stesso modo, il settore agricolo è quello che, all'interno del panorama delle emissioni a livello comunale, incide in modo minore. Nel 2012, l'agricoltura ha prodotto 1.234 tonnellate di CO₂ (4,53% del totale), in diminuzione rispetto alle 1.497 tonnellate del 1990 (5,99% del totale).

L'agricoltura è uno dei settori che ha subito una diminuzione sia dei consumi energetici sia delle emissioni a questi associati. Nel periodo 1990 – 2012, il consumo energetico è diminuito del 23,42%, come le emissioni di anidride carbonica che sono diminuite del 17,57%. Le *performance* negative del settore agricolo sono dovute al generale ridimensionamento che questo comparto ha subito nel corso degli anni, con una diminuzione dell'attività agricola nel corso degli ultimi decenni. La diminuzione delle aziende agricole comporta, ovviamente, un decremento dei consumi energetici.

I vettori energetici che interessano il settore agricolo sono l'energia elettrica, il gas naturale, il gasolio agricolo e in minima parte la benzina. Tutti i vettori energetici dell'agricoltura hanno subito, nel corso degli ultimi anni, un forte ridimensionamento. Nello specifico, l'energia elettrica ha subito un notevole aumento, pari al 34,62%, mentre il gasolio per usi agricoli è diminuito del 30,40%. Anche il gas naturale ha aumentato il suo peso specifico, anche se l'uso di questo combustibile fossile è alquanto marginale nel bilancio complessivo settoriale.

AGRICOLTURA: CONSUMI DI ENERGIA DAL 1990 AL 2012

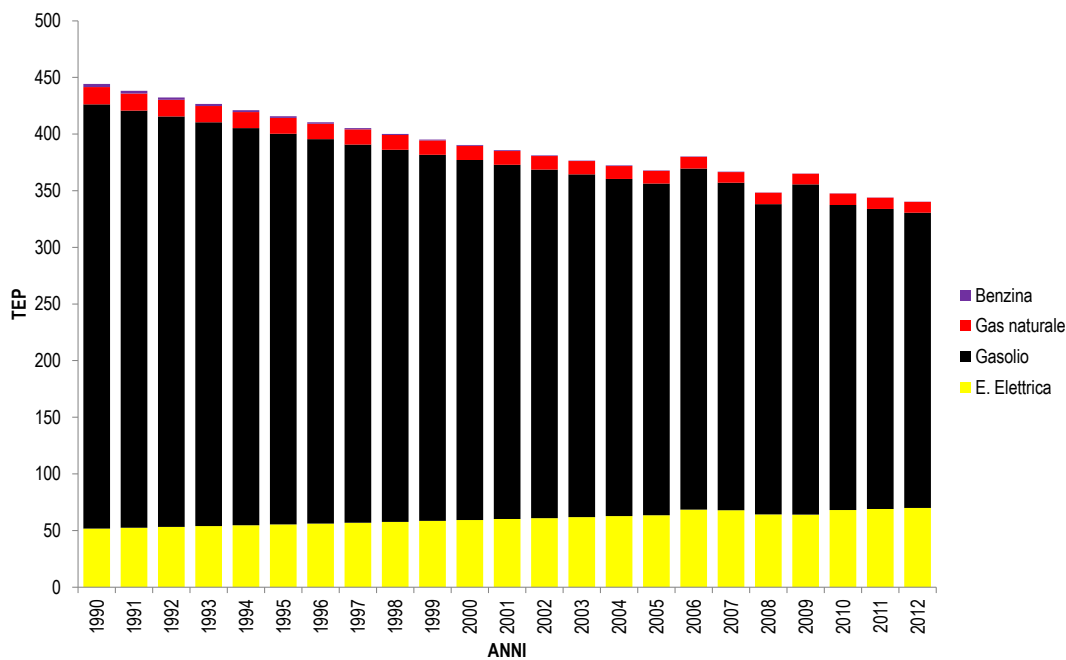


Figura 135. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2012.

Sotto, andamento dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2012 (1990 = 100%).

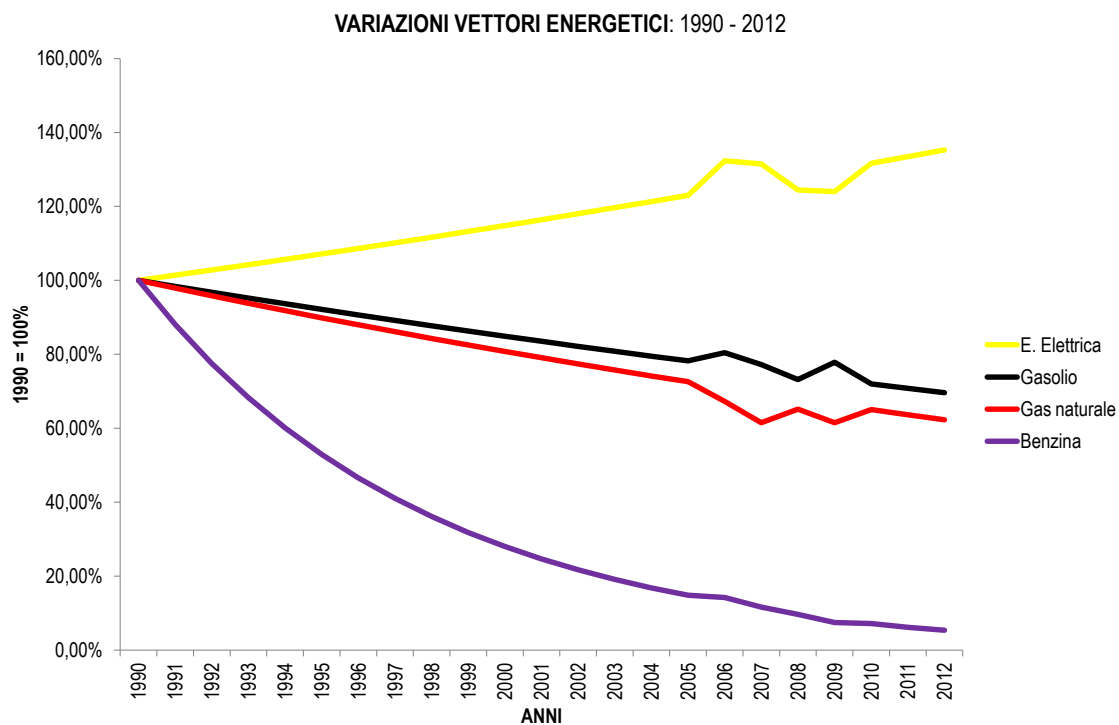


Figura 136. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2012 (1990 = 100%).

3.5.5. I Trasporti

Prima di descrivere e commentare i consumi energetici del settore dei trasporti, è opportuno specificare alcuni dei parametri utilizzati nel modello di calcolo. In primo luogo, così come viene prescritto nelle linee guida per la realizzazione dei PAES, l'autorità locale è chiamata a contabilizzare i consumi energetici, e delle emissioni di CO₂ a questi collegati, dei settori su cui ha o può avere un'influenza.

Il calcolo totale dei consumi del settore dei trasporti è proposta nella tabella qui sotto. Nello specifico, il settore in questione non incide in maniera determinante all'interno dell'inventario comunale.

| CONSUMI ENERGETICI DEI TRASPORTI (valori espressi in TEP) | | | | | | |
|---|---------|---------|--------------|-----|-----------------|--------|
| Anni | Benzina | Gasolio | Gas naturale | GPL | Biocombustibili | Totale |
| 1990 | 689 | 162 | 1 | 29 | 0 | 881 |
| 1991 | 657 | 171 | 1 | 30 | 1 | 860 |
| 1992 | 627 | 181 | 1 | 30 | 1 | 840 |
| 1993 | 599 | 192 | 1 | 30 | 1 | 822 |
| 1994 | 571 | 203 | 1 | 31 | 1 | 807 |
| 1995 | 545 | 215 | 1 | 31 | 1 | 793 |
| 1996 | 520 | 227 | 1 | 31 | 1 | 781 |
| 1997 | 496 | 241 | 1 | 32 | 2 | 771 |
| 1998 | 473 | 255 | 1 | 32 | 2 | 763 |
| 1999 | 451 | 270 | 1 | 33 | 2 | 757 |
| 2000 | 431 | 285 | 1 | 33 | 3 | 753 |
| 2001 | 411 | 302 | 2 | 33 | 4 | 751 |
| 2002 | 392 | 320 | 2 | 34 | 4 | 751 |
| 2003 | 374 | 338 | 2 | 34 | 5 | 753 |
| 2004 | 357 | 358 | 2 | 34 | 6 | 758 |
| 2005 | 341 | 379 | 2 | 35 | 7 | 764 |
| 2006 | 248 | 348 | 3 | 33 | 8 | 639 |
| 2007 | 235 | 357 | 4 | 33 | 10 | 638 |
| 2008 | 254 | 423 | 4 | 41 | 14 | 736 |
| 2009 | 211 | 624 | 4 | 34 | 26 | 899 |
| 2010 | 205 | 640 | 4 | 39 | 31 | 919 |
| 2011 | 195 | 675 | 4 | 40 | 36 | 950 |
| 2012 | 186 | 712 | 4 | 40 | 42 | 984 |

178

Nel periodo 1990 – 2012 i consumi energetici del settore dei trasporti sono aumentati di appena il 11,69%, pari a 103 TEP in più. In termini assoluti, i consumi energetici sono passata da 881 TEP a 984 TEP. Il peso specifico di questo settore nel bilancio complessivo è del 11,71%, in aumento rispetto al 1990 quando era al 10,17%. In termini di emissioni, il settore dei trasporti ha prodotto, nel 2012, 2.867 tonnellate di CO₂ in aumento del 11,25% rispetto al 1990. In termini assoluti, le emissioni sono aumentate di 290 tonnellate. In termini percentuali, il settore dei trasporti ha inciso, nel 2012, nell'inventario complessivo delle emissioni per il 10,43% in aumento rispetto al 1990 quando era all'10,32%.

I vettori energetici che partecipano alla formazione del bilancio complessivo sono la benzina, il gasolio, il GPL, il gas naturale e i biocombustibili. Le variazioni intervenute nel periodo 1990 – 2012 sono evidenti. Nel 1990, la benzina era il primo vettore energetico in termini di consumo (689 TEP) circa il 78,21% del bilancio complessivo. Gli altri vettori energetici, sempre nel 1990, erano presenti in quantità molto limitate. Nel corso di questi vent'anni, è diminuito in modo costante il consumo di benzina a favore degli altri vettori energetici: la benzina infatti, nel 2012, copre solo il 18,94% circa dei consumi totali di benzina. Il gasolio è passato da 162 a 712 TEP (+ 439,51% in vent'anni), aumentando il suo peso nel bilancio complessivo dei consumi (dal 18,39% del 1990 al 72,36% del 2012). Si registra inoltre un aumento anche degli altri combustibili.

TRASPORTI: CONSUMI DI ENERGIA DAL 1990 AL 2012

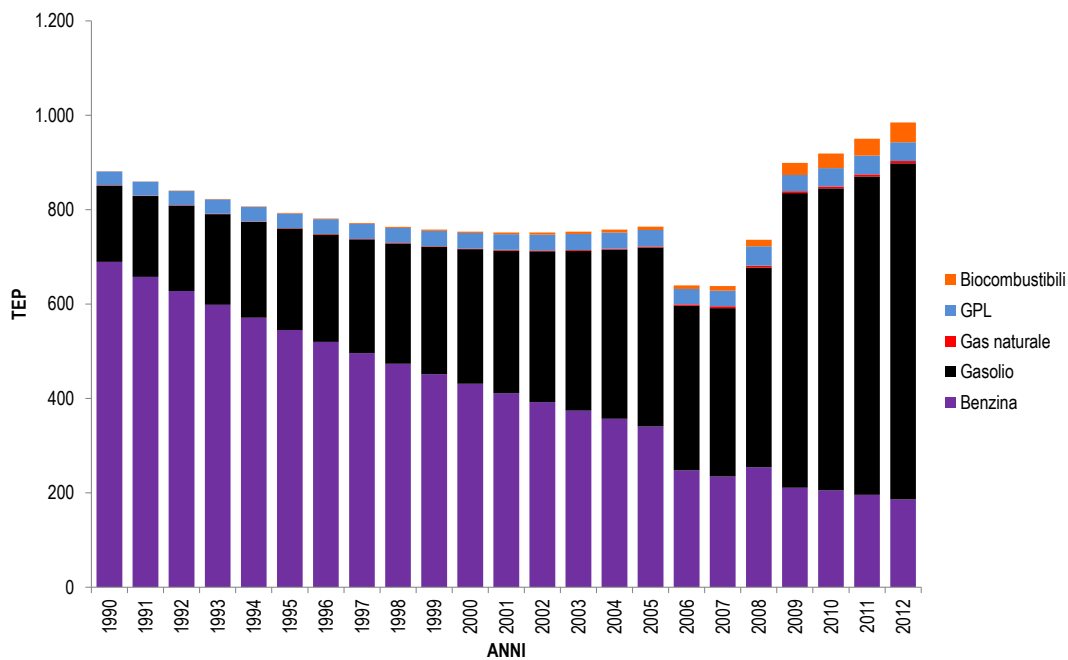


Figura 139. Consumo di energia per vettore per il periodo 1990 – 2012.

VARIAZIONI VETTORI ENERGETICI: 1990 - 2012

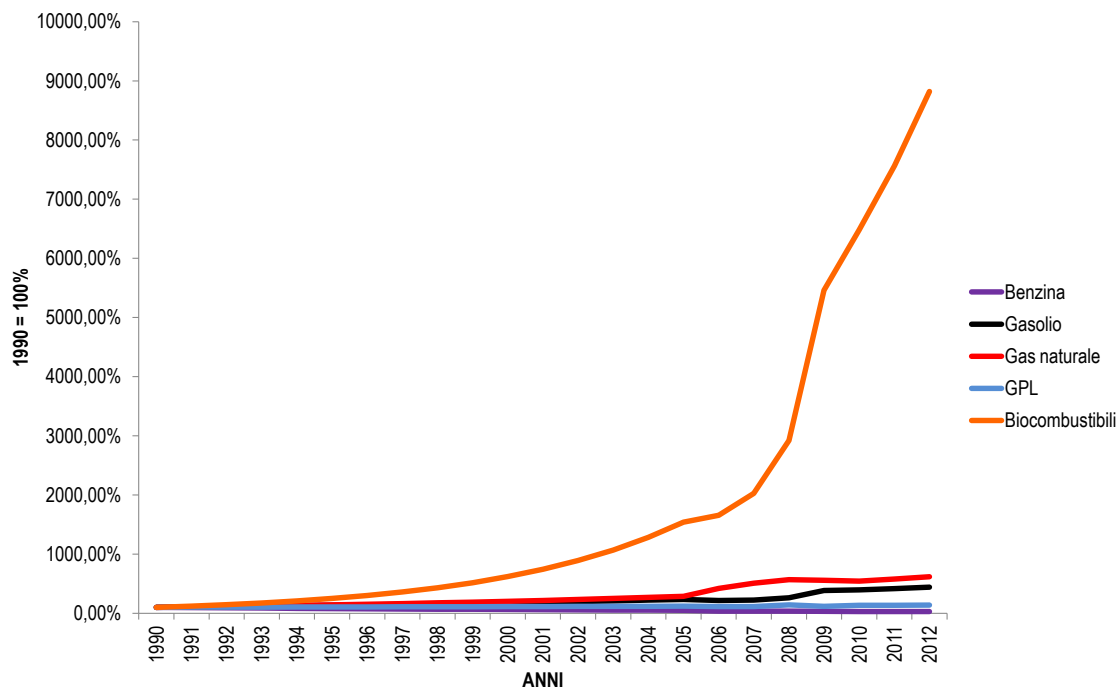


Figura 140. Sopra, variazione del consumo dei vettori energetici nel periodo 1990 – 2012 (1990 = 100%).

4. I consumi del settore pubblico

I consumi dell'ente pubblico, pur avendo grande importanza all'interno PAES, hanno un peso del tutto marginale all'interno dell'inventario di base delle emissioni di anidride carbonica.

Per quantificare quanta energia viene consumata da parte della Pubblica amministrazione è necessario interrogare i gestori dei servizi energetici. L'energia consumata dall'ente pubblico serve per soddisfare i fabbisogni elettrici (energia elettrica), i fabbisogni termici degli immobili pubblici (gas naturale) e i fabbisogni per la mobilità (gasolio e benzina).

Nell'ultimo anno disponibile (2011), il Comune di Dosolo ha consumato circa 124 TEP di energia.

| | TEP consumi 2011 | | | | | % |
|--------------|-------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | Energia Elettrica | Gas naturale | Benzina | Gasolio | TOTALE | |
| Dosolo | 40 | 77 | 5 | 2 | 124 | 100,00% |
| TOTALE TEP | 40 | 77 | 5 | 2 | 124 | 100,00% |
| % | 32,07% | 61,86% | 4,32% | 1,75% | 100,00% | |
| % sul totale | 1,54% | 2,45% | 2,74% | 0,19% | 1,48% | |

Il consumo complessivo dell'ente pubblico è rimasto pressoché costante nel corso del tempo. Nel periodo 2005 – 2011, il fabbisogno energetico totale è aumentato leggermente (11,93%%).

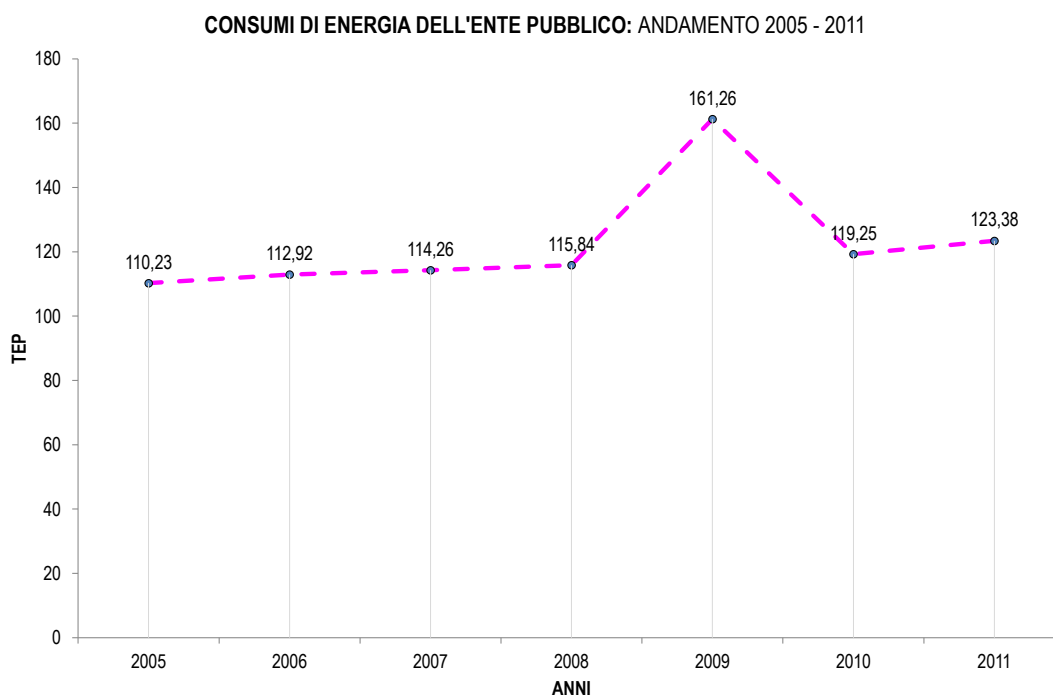


Figura 141. Sopra, andamento del consumo energetico complessivo della P.A. nel periodo 2005 – 2011.

Come detto, il consumo complessivo si compone dei tre macro – vettori: energia elettrica per il consumo elettrico, gas naturale per il consumo termico e benzina o gasolio per il fabbisogno di mobilità (flotta veicolare pubblica). Il peso

specifico di ogni settore del consumo è differente. Nel 2011, il primo vettore utilizzato è stato il gas naturale (62%) necessario per il riscaldamento e l'ACS degli immobili pubblici. Il secondo vettore è stata l'energia elettrica (32%) necessaria per soddisfare i fabbisogni elettrici (pubblica illuminazione, illuminazione degli immobili, dispositivi elettrici degli immobili, etc.). Nel 2011, sono stati consumati 40 TEP di energia elettrica e una quantità maggiore di gas naturale (76 TEP). I consumi per la mobilità (flotta veicolare pubblica) incidono per circa il 6% su consumo complessivo di energia dell'ente pubblico.

CONSUMO ENERGETICO DELLA P.A. NEL 2011: SUDDIVISIONE PER TIPO DI USO

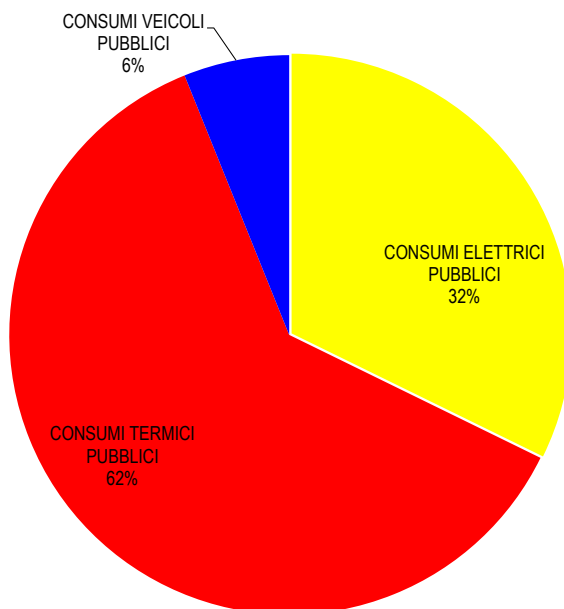


Figura 142. Consumo di energia dell'ente pubblico nel 2011: suddivisione per tipologia di utilizzo.

Se consideriamo l'andamento degli ultimi anni, si osserva che i consumi per usi termici sono leggermente aumentati nel periodo 2005 – 2011 (da 58,77% del 2005 a 61,65% del 2011), mentre sono diminuiti i consumi elettrici (dal 35,82% del 2005 al 32,25% del 2011) e sono aumentati quelli per la mobilità (dal 5,40 % del 2005 al 6,10% del 2011).

Se consideriamo il consumo di energia dell'intero territorio comunale, l'energia utilizzata dall'ente pubblico incide in modo del tutto marginale. Nel 2011, per esempio, la percentuale della P.A. sul totale comunale era dell'1,48%. Questa percentuale è rimasta pressoché costante nel corso di questi ultimi anni, con piccole variazioni (un leggero incremento del 2009 con l'2,04%).

Nelle pagine seguenti, ogni vettore energetico che interessa il settore pubblico verrà analizzato in maniera più approfondita e dettagliata.

4.1. Consumi per usi elettrici

A pagina seguente, viene proposta la suddivisione dei consumi elettrici della P.A. per tipologia di utilizzo in riferimento all'anno 2011.

CONSUMI PER USI ELETTRICI SUDDIVISI PER TIPOLOGIA D'IMPIANTO (ANNO 2011)

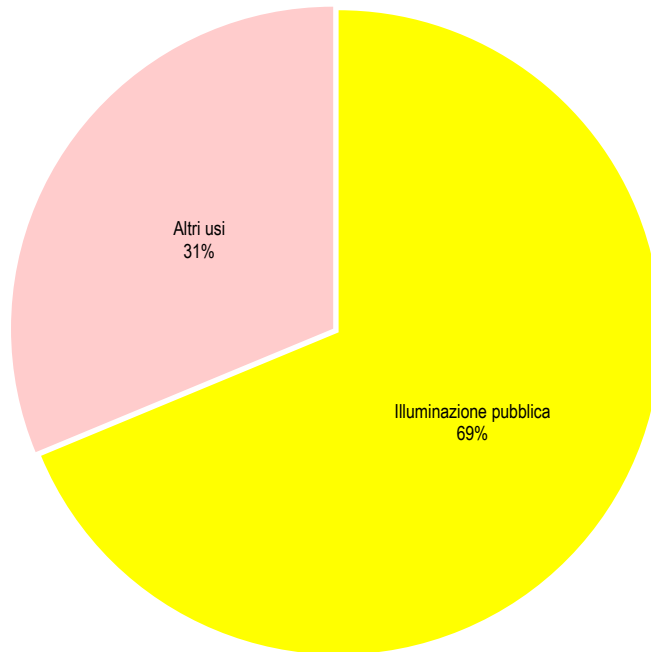


Figura 143. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2011.

Come si osserva, gran parte del consumo elettrico riguarda l'illuminazione pubblica con un valore pari al 69%.

4.2. Consumi per usi termici

Come specificato nella pagine precedenti, il consumo di gas naturale per il soddisfacimento dei fabbisogni termici degli edifici (riscaldamento e ACS) rappresenta quasi i 2/3 della bolletta energetica comunale.

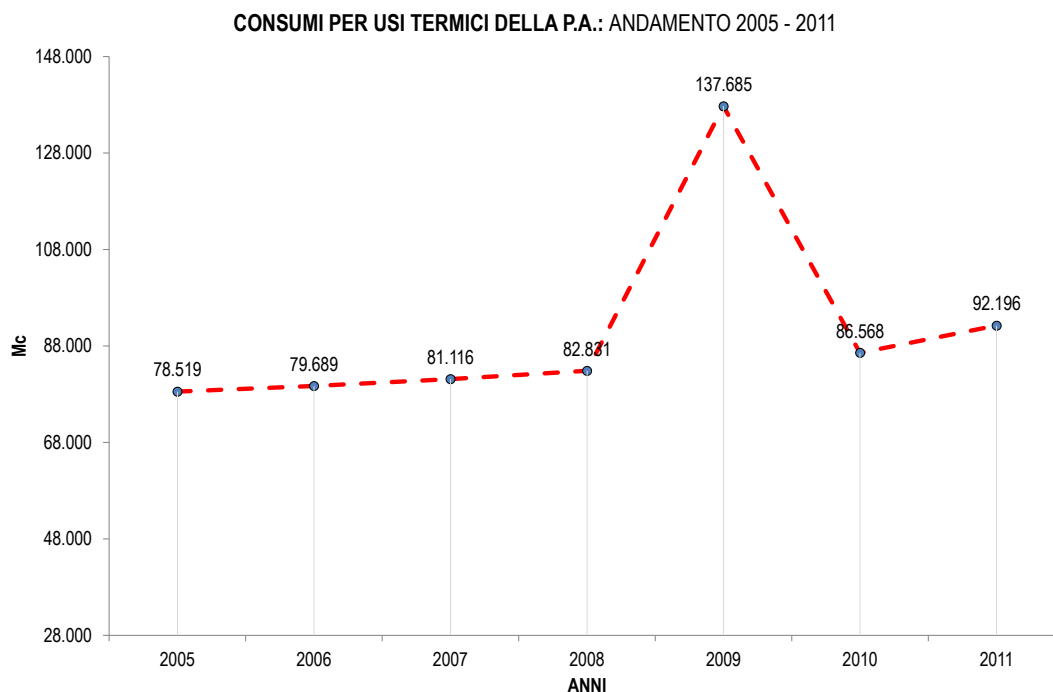


Figura 144. Sopra, andamento dei consumi termici della P.A. nel periodo 2005 – 2011.

Nel periodo 2005 – 2011, il consumo di gas naturale ha subito una graduale crescita con un particolare incremento in corrispondenza del 2009, pari a 137.685 Mc.

Se si considerano i dati parziali, i consumi termici risultano avere pressoché lo stesso andamento rispetto a quelli elettrici. Per il 2011, il primo immobile in termini di consumo sono le Scuole medie con il 17,61% rispetto al totale, seguite dalle scuole elementari e la scuola materna, rispettivamente pari a 15,95% e 16,70%.

Nella pagina seguente, viene proposta la suddivisione dei consumi termici per le diverse utenze del settore pubblico, sia per l'anno 2005 che per il 2011.

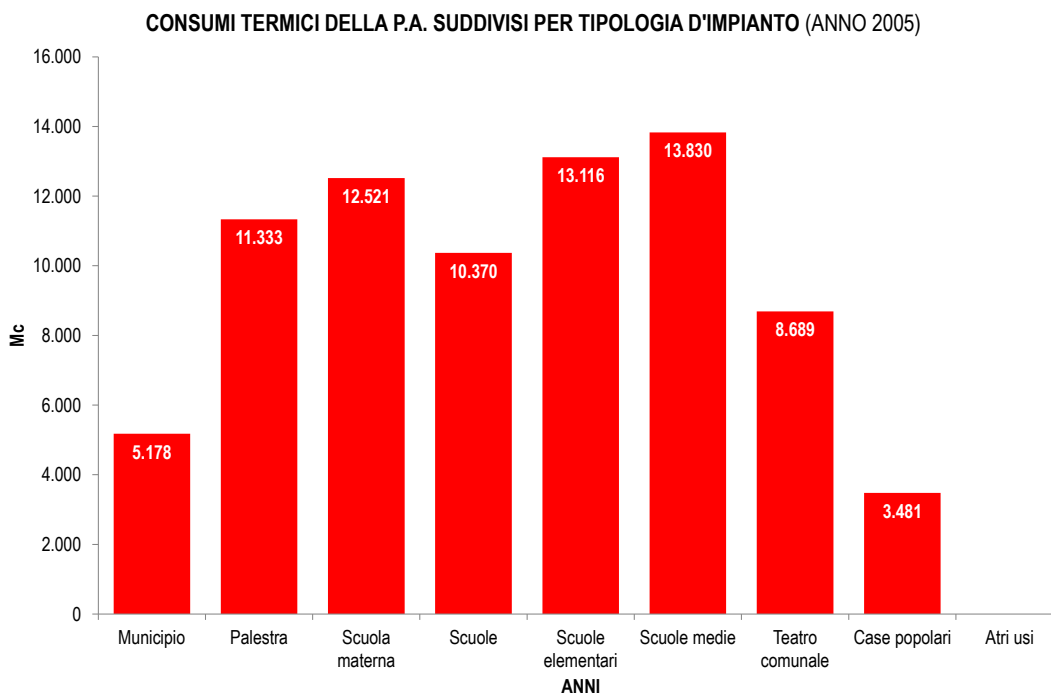


Figura 145. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2005.

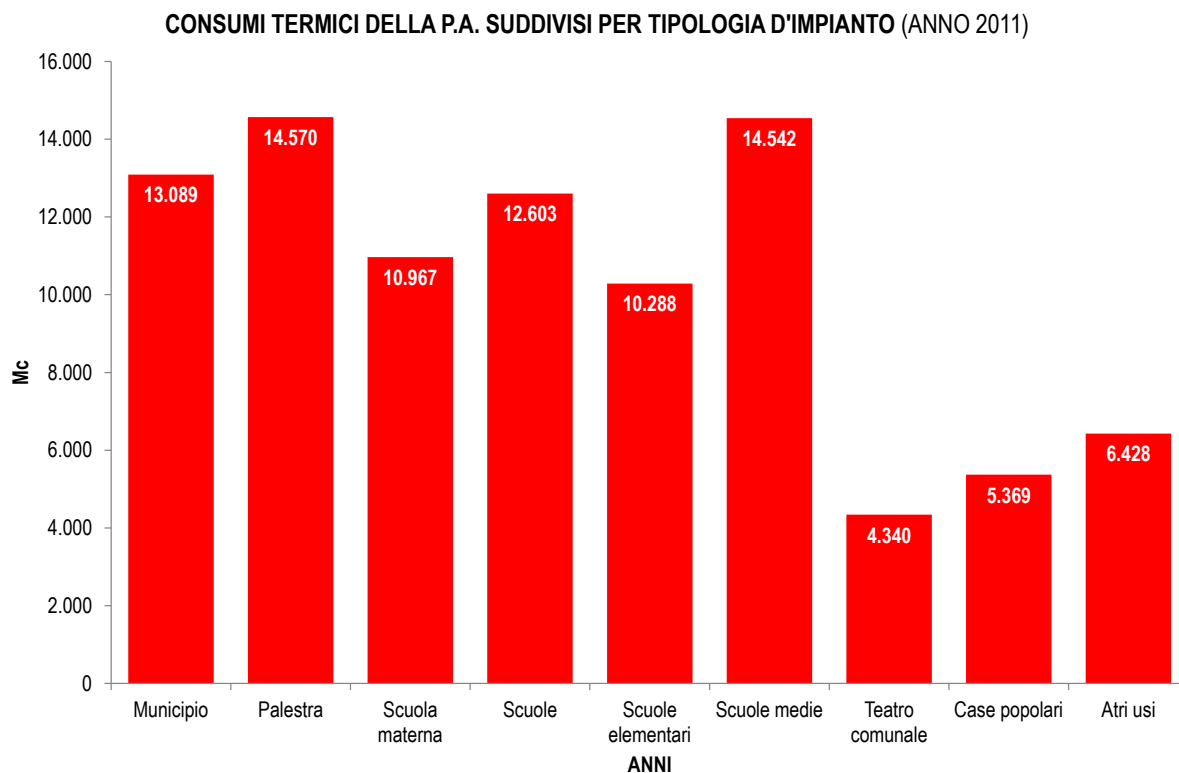


Figura 146. Sopra, suddivisione dei consumi elettrici per tipologia per l'anno 2011.

4.3. Consumi per la mobilità

Per consumi per la mobilità, s'intende la somma dei vettori energetici che alimentano la flotta veicolare pubblica. Nel caso del Comune di Dosolo, i combustibili utilizzati per le auto pubbliche sono il gasolio e la benzina.

| VEICOLO | Data di immatricolazione | Cilindrata | Km a settembre 2011 |
|--------------------|--------------------------|------------|---------------------|
| Ford transit | 28/02/1994 | 2.500 | 155.720 |
| Opel Vivaro | 12/01/2006 | 1.900 | 67.650 |
| Piaggio porter | 09/12/1995 | 1.000 | 66.650 |
| Fiat Panda | 30/07/1966 | 900 | 134.000 |
| Fiat Grande Punto | 08/06/2006 | 1.400 | 47.600 |
| Fiat Punto Vecchia | 20/02/1996 | 1.100 | 220.000 |
| Fiat Punto Vigili | 29/11/2005 | 1.250 | 114.000 |
| Fiat Doblò | 01/09/2011 | | 25.000 |
| Pullman Carvin | 03/07/1992 | 5.900 | 363.000 |
| Trattore Fiat 90 | 02/02/1982 | | ORE 7237 |
| Pullman | 01/01/1995 | 9.500 | 1.193.000 |

185

Il quantitativo stimato di energia per la mobilità pubblica è di 6,71 TEP annuali per il periodo 2005 – 2011. Nello specifico, gran parte dei consumi del settore dei trasporti riguardano il gasolio con 25 TEP (29% circa sul totale), mentre la benzina ha un valore di 62 TEP.

CONSUMI PER LA MOBILITA' PUBBLICA: SUDDIVISIONE PER TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE

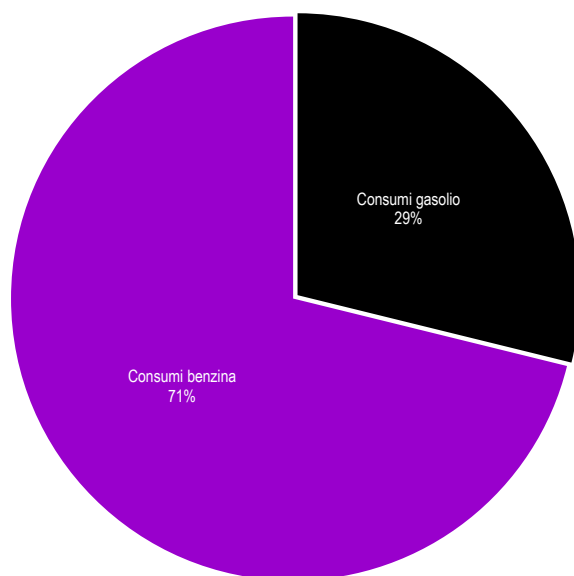


Figura 147. Ripartizione tra consumi di benzina e di gasolio della flotta veicolare pubblica.

Riepilogo finale

Il grafico sottostante mostra l'incidenza dei consumi energetici dell'ente pubblico sul totale comunale.

CONSUMI ENERGETICI TERRITORIALI: DIFFERENZA TRA PARTE PUBBLICA E PRIVATA

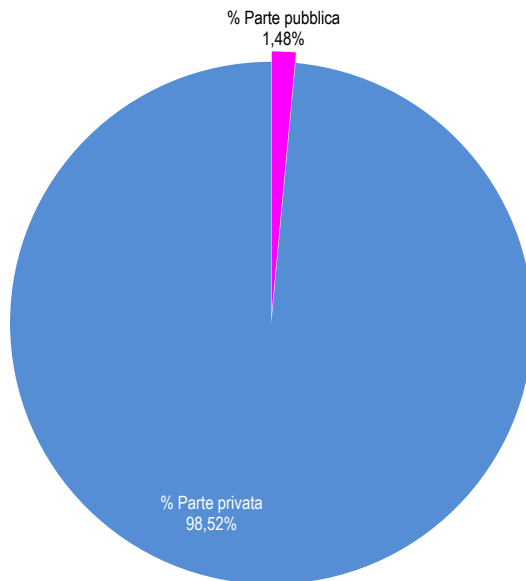


Figura 148. Consumi di energia nel 2011: confronto tra parte pubblica e parte privata.

Come è stato ribadito più volte, i consumi energetici del settore pubblico incidono in modo marginale sul totale complessivo territoriale. Come si osserva dal grafico, i consumi di energia dalla PA sono circa l'1,48% sul complesso del territorio del Comune di Dosolo.

4.4 Consumi dell'ente pubblico: inventario delle emissioni di anidride carbonica

Nelle pagine precedenti sono stati descritti i consumi energetici dell'ente pubblico. Allo stesso modo, in questo paragrafo vengono descritte le emissioni di anidride carbonica associate ai consumi di energia fossile.

| TONN CO2 2011 | | | | | | |
|---------------|-------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | Energia Elettrica | Gas naturale | Benzina | Gasolio | TOTALE | % |
| Dosolo | 223 | 181 | 12 | 5 | 421 | 100,00% |
| TOTALE TEP | 223 | 181 | 12 | 5 | 421 | 100,00% |
| % | 53,07% | 42,91% | 2,80% | 1,22% | 100,00% | |
| % sul totale | 1,54% | 2,46% | 2,08% | 0,14% | 1,55% | |

Nel 2011, le emissioni imputabili al settore pubblico sono state 421 tonnellate di CO₂, pari all'1,55% del totale. La maggior parte delle emissioni sono dovute all'uso di energia elettrica (53,07% del totale), seguito dal gas naturale per i fabbisogni termici (42,91%). Del tutto marginali invece risultano le emissioni dovute all'uso di veicoli a benzina e gasolio, rispettivamente pari a 2,80% e 1,22%.

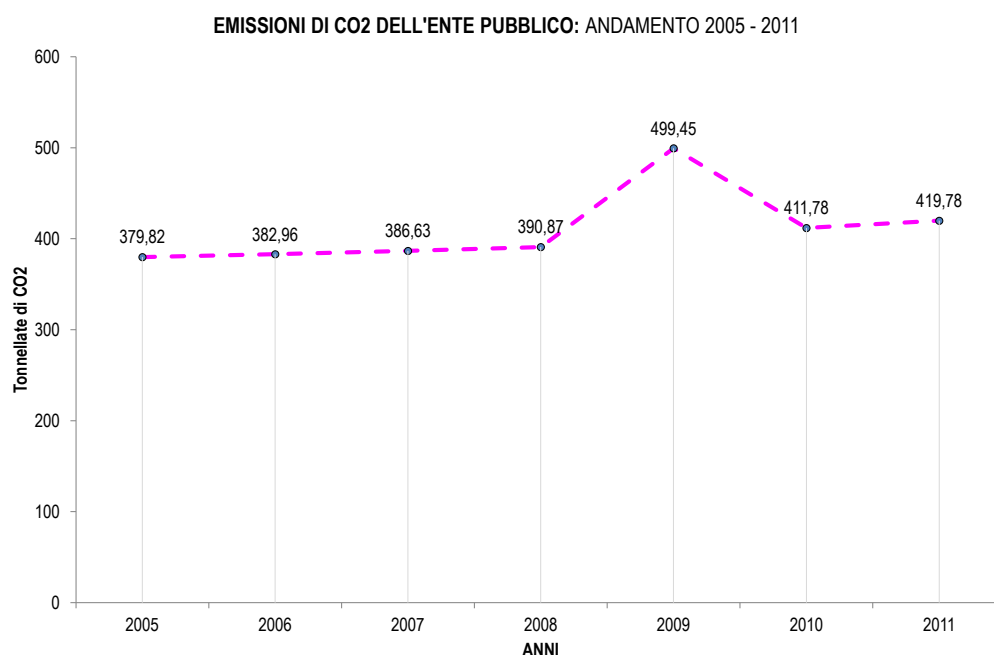


Figura 149. Sopra, andamento della produzione di CO₂ nel periodo 2005 – 2011.

Come si osserva dal grafico, la produzione di anidride carbonica dell'ente pubblico è aumentata leggermente nel periodo 2005 – 2011. Nello specifico, le emissioni di CO₂ sono passate da 379,82 tonnellate alle 419,78 tonnellate del 2011, con un incremento in termini percentuali del 10,52%. Va sottolineato che è stato registrato un picco di emissioni in corrispondenza del 2009, pari a 499,45 tonnellate di CO₂.

4.4.1. Emissioni per usi elettrici

La principale fonte di emissione della PA è rappresentata dalla produzione di CO2 associata ai consumi elettrici.

EMISSIONI DI CO2 PER USI ELETTRICI SUDDIVISI PER TIPOLOGIA D'IMPIANTO (ANNO 2011)

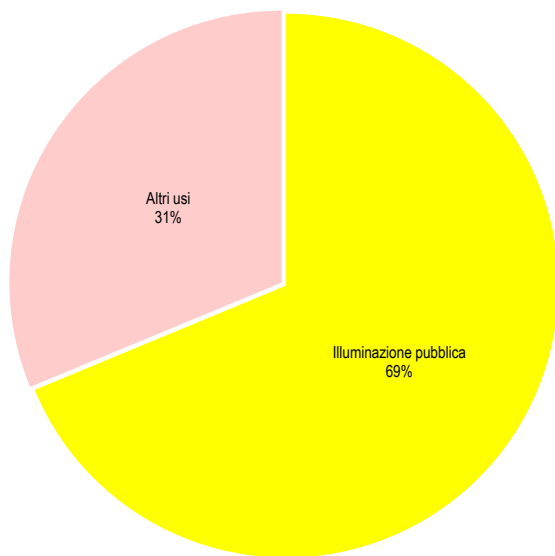


Figura 150. Produzione di CO2 dell'ente pubblico per usi elettrici per l'anno 2011.

4.4.2. Emissioni per usi termici

Anche le emissioni di CO2 dell'ente pubblico per usi termici sono cresciute nel periodo in esame.

PRODUZIONE DI CO2 DELL'ENTE PUBBLICO PER USI TERMICI: PERIODO 2005 - 2011

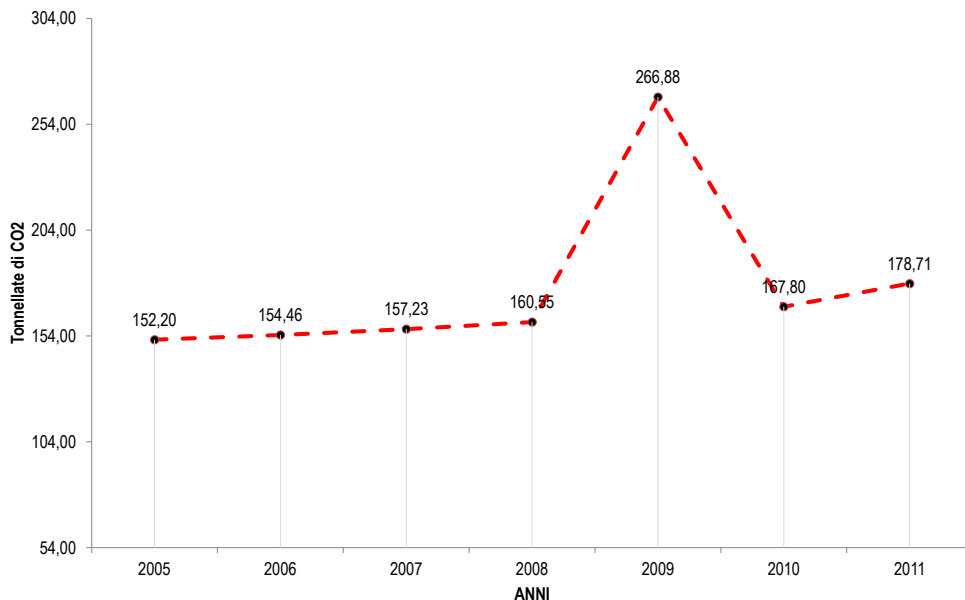


Figura 151. Produzione di CO2 dell'ente pubblico per usi termici: andamento 2005 – 2011.

4.4.3. Emissioni della flotta veicolare pubblica

Come specificato più volte, la flotta veicolare pubblica visto il numero esiguo di mezzi, incide in modo del tutto marginale a livello di emissioni di CO2.

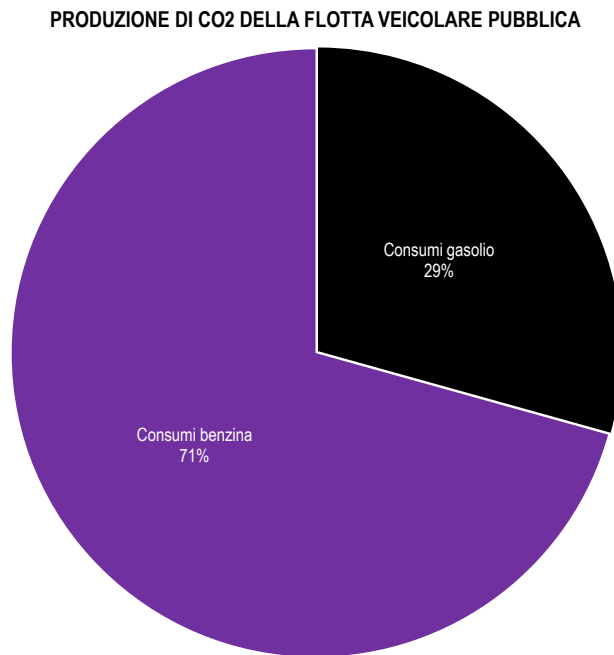


Figura 152. Sopra, la produzione di CO2 della flotta veicolare pubblica suddivisa tra i mezzi alimentati a gasolio e quelli a benzina.

5.BILANCIO AMBIENTALE

GLOSSARIO

AOT40: (espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$) si intende la differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$ (= 40 parti per miliardo) e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Background (stazione): punto di campionamento rappresentativo dei livelli di inquinamento medi caratteristici dell'area monitorata.

BAT: Best Available Techniques; migliori tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni.

CIS: Comitato di Indirizzo e Sorveglianza.

CORINE: Coordination Information on the Environment in the European Community.

CORINAIR: Coordination Information AIR; progetto promosso e coordinato dalla comunità europea nell'ambito del programma sperimentale CORINE.

COVNM: composti organici volatili, non metanici.

DOCUP: Documento Unico di Programmazione 2000-2006.

EEV: Enhanced Environmentally Friendly Vehicle; veicoli ecologici migliorati EEV

EMEP: Environmental Monitoring European Program; programma avente per oggetto la caratterizzazione delle precipitazioni atmosferiche a livello europeo, mediante la realizzazione di una rete di rilevamento dedicata.

EPER: European Pollutant Emission Register (Registro Europeo delle emissioni)

Fattore di emissione: valore che esprime la quantità in grammi di ciascun inquinante emessa per ogni Kg di carburante consumato dal veicolo; il fattore di emissione è calcolato rapportando il valore di emissione di ogni categoria di veicolo al corrispondente dato di consumo di carburante.

Industriale (stazione): punto di campionamento per monitoraggio di fenomeni acuti posto in aree industriali con elevati gradienti di concentrazione degli inquinanti. Tali stazioni sono situate in aree nelle quali i livelli di inquinamento sono influenzati prevalentemente da emissioni di tipo industriale.

IPCC: Integrated Pollution PREVENTION AND Control (Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento).

OMS: Organizzazione Mondiale della Sanità

PAN: Perossiacilnitrati, inquinanti secondari prodotti per reazione degli NOx e dei COV in episodi di inquinamento fotochimico.

Piano di mantenimento: programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite, come fissato ai sensi dell'art. 9 del D. Lgs. 351/99. I Piani di Mantenimento sono adottati al fine di preservare e migliorare la qualità dell'aria ambiente in tali aree compatibilmente con lo sviluppo sostenibile.

Piano di Risanamento: programmi stabiliti dalle regioni e da adottare nelle zone e negli agglomerati in cui si sono verificati dei superamenti dei valori limite e dei valori limite aumentati dei margini di tolleranza ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs 351/99. Tali Piani sono adottati al fine del raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti dal DM 60/02

Piani di Azione: programmi stabiliti dalle regioni contenenti le misure da attuare nel breve periodo, affinché sia ridotto il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme nelle zone del proprio territorio individuate ai sensi dell'art 7 del D.Lgs. 351/99. I Piani possono prevedere misure di controllo e, se necessario, di sospensione delle attività, compreso il traffico veicolare, che comportano il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

3.1. Il bilancio ambientale di Dosolo per l'anno 2010

Per il Comune di Dosolo, la stima delle emissioni inquinanti che derivano dall'utilizzo dei combustibili fossili è stata fatta mediante l'ausilio del software INEMAR.

Dalla lettura del testo *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto* a cura di ARPAV e della Regione Veneto si evince che:

*"...INEMAR (INventario EMISSIONI ARia) è un software realizzato per la costruzione dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, ovvero per stimare le emissioni degli inquinanti, a livello comunale, per diversi tipi di attività (ad esempio: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito delle linee guida EMEP/CORINAIR..."*¹⁰²

Il software INEMAR permette di stimare la quantità di alcuni dei più importanti inquinanti che vengono emessi a livello regionale. Per quanto riguarda il metodo di calcolo degli inquinanti, la tecnica usata varia in funzione dei diversi settori e vettori da contabilizzare.

Per quanto riguarda i settori si legge che:

"...INEMAR elabora le stime raggruppando le fonti in "moduli" emissivi, pacchetti di calcolo che racchiudono al proprio interno algoritmi, fattori di emissione e dati da assegnare in input.

La struttura del database con la quale è stato popolato l'inventario 2005, è la seguente:

- *tabelle generali di sistema: sono utilizzate da più moduli emissivi e contengono le informazioni comuni impiegate dai moduli per implementare gli algoritmi di calcolo delle emissioni;*
- *moduli di calcolo: sono quattordici:*

192

Aeroporti (risultati contrassegnati dalla sigla A): *stima le emissioni prodotte durante il ciclo LTO (landing/take off cycle) degli aeromobili, che include tutte le attività e le operazioni di un aereo al di sotto del limite dei 1000 m oltre alle emissioni prodotte dai mezzi di supporto a terra;*

Agricoltura (sigla AG): *permette di stimare le emissioni correlate alle attività agricole con consumo di fertilizzanti;*

Biogeniche (sigla B): *stima le emissioni di isoprene, monoterpeni e altri COV derivanti dalle superfici agricole, dalle foreste decidue gestite e dalle foreste gestite di conifere;*

Diffuse (sigla D): *permette di stimare tutte le emissioni diffuse, ovvero quel tipo di emissioni che non sono localizzabili e per questo necessitano di un indicatore caratterizzante l'attività sorgente ed un fattore di emissione che descriva la sorgente stessa;*

Discariche (sigla L): *permette di eseguire una stima delle emissioni legate al trattamento finale dei rifiuti; al suo interno sono stimate sia le emissioni legate alla combustione del biogas prodotto dalla degradazione del rifiuto in esse conferito, sia quelle legate alla quantità di biogas che le reti di captazione non riescono ad intercettare e che quindi viene rilasciato in atmosfera;*

Distribuzioni temporali (aggragate e dettagliate): *fornisce la modulazione mensile, giornaliera ed oraria delle emissioni (stimate sull'anno) attraverso l'utilizzo di profili di speciazione temporale specifici per le diverse attività;*

Foreste (sigla F): *fornisce stime degli assorbimenti forestali di CO₂ a livello regionale basandosi sui dati di superficie forestali e di stock comunicati dall'ISPRA, utilizzando dati regionali per la disaggregazione alla scala comunale;*

Polveri fini: *consente di stimare le polveri fini attraverso opportune distribuzioni granulometriche definite per ogni attività: a partire da quanto misurato o stimato, che sia PTS o PM₁₀, il modulo stima le altre polveri fini dalle distribuzioni inserite nel modulo;*

¹⁰² ARPAV, Regione Veneto, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, p. 5, Venezia, Giugno 2011.

Porti (sigla PO): la metodologia di stima è quella contenuta nell'*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, applicata ed implementata nel 2006 dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia. Tale implementazione, partendo dall'approccio MEET (*Methodology for Estimate air pollutant Emissions from Transport*) prevede di utilizzare dei fattori di emissione indipendenti dal tipo di motore installato sulle navi nelle fasi di manovra e stazionamento in porto;

Puntuali (sigla PM o PS): per le sorgenti industriali di maggiore importanza in termini emissivi, si utilizza il modulo puntuali che consente di stimarne le emissioni mediante l'inserimento di misure a camino (e sono pertanto contrassegnate con la sigla PM, puntuali misurate) oppure, quando non è disponibile l'emissione misurata, il sistema ne effettua la stima tramite l'indicatore di attività ed il fattore di emissione (PS, puntuali stimate);

Riscaldamento: consente di eseguire una stima dei consumi energetici derivanti dal riscaldamento degli edifici civili. La conoscenza dei consumi energetici a livello comunale è infatti un'informazione importante in quanto permette di disaggregare al livello comunale le informazioni relative al consumo di combustibile utilizzato per il riscaldamento degli edifici, disponibili solitamente (per quanto riguarda i combustibili liquidi) a livello provinciale, come approssimazione dei dati relativi alle vendite registrate. L'aggregazione a livello provinciale delle stime dei fabbisogni energetici, si presta quindi come un mezzo fondamentale per la validazione dei dati reperiti tramite le statistiche sulle vendite di combustibili;

Serbatoi: permette di eseguire una stima delle emissioni dovute all'immagazzinamento e trasporto di alcuni prodotti chimici e petroliferi;

Traffico lineare: il modulo utilizza la metodologia di stima delle emissioni da traffico COPERT e si basa sulla determinazione di vari tipi di emissioni a partire dai flussi di traffico classificati per categoria veicolare, ciclo di guida e velocità di percorrenza, sulla rete stradale regionale extraurbana ed autostradale;

Traffico diffuso: per emissioni da traffico diffuso si intendono quelle prodotte dai veicoli circolanti sulle strade non considerate dal grafo di rete regionale extraurbana ed autostradale. La metodologia adottata in INEMAR parte dall'assegnazione delle quantità di combustibili da attribuire al traffico urbano...¹⁰³

Come si osserva, l'inventario INEMAR si discosta da quello sin qui utilizzato nel BEI. In primo luogo, i diversi settori che emettono sostanze inquinanti (puntuali, diffusi, etc.) seguono una classificazione differente nel caso di INEMAR rispetto all'inventario della CO₂. In secondo luogo, nell'inventario regionale non sono state contabilizzate le emissioni di CO₂ e di altre sostanze inquinanti derivanti indirettamente dal consumo di energia elettrica.

Anche nel caso di INEMAR, l'anno di riferimento è il 2005 e questo facilita l'associazione con l'inventario della CO₂. Nel Piano d'Azione, infatti, per ogni azione di riduzione dei consumi energetici grazie all'efficienza o di produzione da fonti rinnovabili, sono stati quantificati sia i vantaggi in termini di riduzione della CO₂ sia quelli ambientali in senso più ampio grazie alla riduzione degli inquinanti atmosferici come i PM₁₀, i PM_{2.5}, etc.

In questo modo, le azioni di sostenibilità energetica potranno favorire il risanamento della qualità dell'aria a livello comunale.

Gli inquinanti stimati a livello comunale per l'anno 2005 sono:

SO₂: il diossido di zolfo è un gas incolore dal tipico odore empireumatico, molto solubile in acqua. Il biossido ed il triossido di zolfo (SO₂ ed SO₃, indicati con il termine generale SO_x), sono i principali inquinanti atmosferici a base di zolfo. La principale fonte di inquinamento è costituita dalla combustione di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio) in cui lo zolfo è presente come impurezza. La sostanza è fortemente irritante per gli occhi e il tratto respiratorio. Per inalazione può causare edema polmonare ed una prolungata esposizione può portare alla morte.

¹⁰³ Ibidem, *Inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR Veneto*, pp. 5 – 6.

NOx: pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di ozoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore; è anche chiamato ossido nitrico. E' prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NOx totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Relativamente agli aspetti ambientali, gli ossidi di azoto intervengono nella formazione di piogge acide con conseguenti danni alla vegetazione a seguito di un impoverimento dei terreni di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e contemporanea liberazione di ioni metallici tossici per le piante, mentre per quanto riguarda le problematiche igienico-sanitarie, le conseguenze più frequenti sono riconducibili ad irritazioni e patologie a carico dell'apparato respiratorio, in particolare nei soggetti asmatici, con diminuzioni delle difese polmonari e conseguente insorgenza di bronchiti, allergie etc.

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI: il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC) è quanto mai generico e sta ad indicare tutta una serie di composti chimici a base di carbonio che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. In questa categoria rientrano alcoli, idrocarburi alifatici (come il metano), idrocarburi aromatici (ad es. il benzene), aldeidi (come la formaldeide), chetoni, esteri, idrocarburi alogenati (ad es. il cloroformio), e vari altri. Solitamente la loro presenza è facilmente percepibile per il caratteristico odore che emanano anche a bassa concentrazione.

Data la grande varietà di questi composti, si può ben capire che i loro effetti sulla salute spaziano enormemente a seconda del tipo di sostanza inquinante, della sua concentrazione nell'aria e della suscettibilità degli esposti: si va dalla semplice irritazione agli occhi, naso e gola, fino al mal di testa, nausea, vertigini, asma; dalle patologie al fegato, reni, sistema nervoso, ecc., fino al cancro (provocato ad esempio dal benzene, da vari idrocarburi aromatici policiclici e dalla formaldeide).

Negli ambienti indoor i composti organici volatili sono sempre presenti in quanto possono essere emessi da una gran quantità di prodotti: vernici, colle, mobili, tessuti, stampanti, prodotti di pulizia, fumo di tabacco, insetticidi, materiali da costruzione, ecc. Inoltre dall'esterno possono provenire COV emessi da veicoli, industrie ed attività agricole (pesticidi).

Da sottolineare che una certa quantità di composti organici volatili è liberata nell'aria anche naturalmente, soprattutto dalle piante (come ad es. i terpeni, composti chimici che danno anche il caratteristico profumo ai fiori). E' evidente, comunque, che la pericolosità dei composti organici volatili di origine vegetale ed animale è generalmente molto minore di quella dei COV prodotti dalle attività umane.

Per abbattere la concentrazione dei VOC presenti negli ambienti confinati bisogna essenzialmente eliminarne le fonti principali, inoltre è sempre opportuno utilizzare prodotti e materiali con un basso contenuto di composti organici volatili. Nei limiti del possibile, si dovrebbero anche favorire la ventilazione e la frequente aerazione delle stanze, soprattutto se si stanno facendo le pulizie con prodotti che li contengono. Nel caso in cui non si riesca ad abbassare la concentrazione di questi inquinanti indoor con i metodi tradizionali, magari anche per la presenza di forti immissioni dall'esterno su cui non si riesce ad agire, allora si deve necessariamente operare cercando di purificare l'aria con metodi più tecnologici. Per far questo si possono utilizzare degli opportuni depuratori d'aria domestici, anche portatili, che sono in grado di ridurre la concentrazione di questi inquinanti in un tempo più o meno breve.

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO): è definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi e proprio per questo motivo può essere utilizzato come tracciate dell'andamento temporale degli inquinanti primari al livello del suolo.

Mentre gli effetti sull'ambiente sono da ritenersi sostanzialmente scarsi o trascurabili, relativamente agli aspetti igienico-sanitari è da rimarcare l'elevata affinità (circa 240 volte superiore a quella per l'ossigeno) che questo gas dimostra nei confronti dell'emoglobina con formazione di un complesso estremamente stabile (carbossi-emoglobina). Considerando che l'emoglobina è la molecola organica deputata nell'uomo al trasporto dell'ossigeno ai vari organi e tessuti, è evidente

come in presenza di elevate concentrazioni di CO, alcune fasce di popolazioni quali neonati, cardiopatici, asmatici e più in generale le persone anziane possano incorrere in alterazioni delle funzioni polmonari, cardiache e nervose, effetti questi conseguenti ad una verosimile azione tossica del composto sugli enzimi cellulari che inibiscono, per questa via, la respirazione.

N2O: l'ossido di diazoto a temperatura e pressione ambiente è un gas incolore non infiammabile dall'odore lievemente dolce. Ha formula chimica N_2O , ed è noto anche come gas esilarante per via dei suoi effetti euforizzanti. Trova impiego medico come analgesico e anestetico. Non è tossico per inalazione, benché - essendo inodore - possa provocare asfissia. In forma liquefatta può causare ustioni per contatto, dovute alla bassa temperatura.

NH4: l'ammoniaca è un composto dell'azoto di formula chimica NH_3 . Si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico. Molto solubile in acqua, le impartisce una netta basicità. L'ammoniaca, in soluzione acquosa, circa dal 5 al 25%, è particolarmente utilizzata come forte detergente nell'utilizzo casalingo, anche inopportuno. In questa veste è statisticamente uno dei primi responsabili di infortunio negli incidenti domestici, anche gravi. Irritante per le vie respiratorie, può uccidere. Irritante per contatto con gli occhi, può causare ulcerazioni.

PM10 e PM2,5: spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno. Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; le polveri totali sospese o PTS vengono anche indicate come PM (Particulate Matter).

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli **aerosol**, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron ($1 \mu m$);
- le **foschie**, date da goccioline con diametro inferiore a 2 micron;
- le **esalazioni**, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 micron e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il **fumo**, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai $2 \mu m$ e trasportate da miscele di gas;
- le **polveri** (vere e proprie), costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 micron;
- le **sabbie**, date da particelle solide con diametro superiore ai $500 \mu m$.

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera. Le particelle fini sono quelle che hanno un diametro inferiore a $2,5 \mu m$, le altre sono dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie. Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron, mentre le PM2,5, che costituiscono circa il 60% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron.

Vengono dette polveri inalabili quelle in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Le polveri toraciche sono quelle in grado di raggiungere i polmoni. Le polveri respirabili possono invece penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

A pagina seguente sono presentati i risultati dell'inventario INEMAR per il Comune di Dosolo. Si ribadisce che, per uniformità con il BEI, si sono aggregati tra loro alcuni dei macro-settori originari. Non è stato considerato il settore agricolo.

| BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2010 - CO2 REALE | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Descrizione settore | Kg/Anno SO2 | Kg/Anno NOx | Kg/Anno COV | Kg/Anno CH4 | Kg/Anno CO | Ton/Anno CO2 | Kg/Anno N2O | Kg/Anno NH3 | Kg/Anno PM10 | Kg/Anno PTS | Kg/Anno PM2.5 |
| Riscaldamento Residenziale | 15.149,86 | 7.735,08 | 15.469,09 | 33.055,88 | 573,18 | 6.742 | 83.683,35 | 7.645,89 | 9.377,95 | 8.130,66 | 1.083,70 |
| Combustibili Industriali | 1.340,33 | 4.376,98 | 1.553,99 | 74.469,77 | 605,24 | 1.238 | 10.643,20 | 3.455,02 | 62.614,87 | 6.220,91 | 3.413,68 |
| Riscaldamento Terziano | 5.691,99 | 2.164,33 | 5.760,40 | 10.201,67 | 145,02 | 1.120 | 18.087,13 | 2.015,70 | 3.609,61 | 2.275,14 | 437,93 |
| Carburanti Trasporti | 33.756,97 | 10.986,56 | 34.178,68 | 190.650,88 | 1.173,57 | 2.694 | 118.498,30 | 8.073,64 | 48.972,78 | 13.918,52 | 202,51 |
| Tabacchi e Sigarette | 0,00000 | 0,05115 | 0,00056 | 0,05403 | 0,51000 | 19 | 0,25577 | 0,05115 | 0,01091 | 0,05115 | 0,00255 |

Figura 28. Sopra, stima delle emissioni dei principali inquinanti emessi all'interno del Comune di Dosolo (Anno 2010, elaborazione su dati INEMAR).

| BILANCIO AMBIENTALE STIMATO 2012 - CO2 REALE | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Descrizione settore | Kg/Anno SO2 | Kg/Anno NOx | Kg/Anno COV | Kg/Anno CH4 | Kg/Anno CO | Ton/Anno CO2 | Kg/Anno N2O | Kg/Anno NH3 | Kg/Anno PM10 | Kg/Anno PTS | Kg/Anno PM2.5 |
| Riscaldamento Residenziale | 15.128,29 | 7.724,07 | 15.447,06 | 33.008,81 | 572,37 | 6.733 | 83.564,19 | 7.635,00 | 9.364,60 | 8.119,08 | 1.082,15 |
| Combustibili Industriali | 1.293,00 | 4.222,44 | 1.499,12 | 71.840,32 | 583,87 | 1.195 | 10.267,40 | 3.333,03 | 60.404,00 | 6.001,25 | 3.293,15 |
| Riscaldamento Terziano | 5.603,47 | 2.130,67 | 5.670,82 | 10.043,02 | 142,77 | 1.102 | 17.805,84 | 1.984,36 | 3.553,48 | 2.239,76 | 431,12 |
| Carburanti Trasporti | 35.925,70 | 11.692,40 | 36.374,51 | 202.899,32 | 1.248,97 | 2.867 | 126.111,27 | 8.592,34 | 52.119,05 | 14.812,72 | 215,52 |
| Tabacchi e Sigarette | 0,00000 | 0,05115 | 0,00056 | 0,05403 | 0,51000 | 19 | 0,25577 | 0,05115 | 0,01091 | 0,05115 | 0,00255 |

Figura 33. Sopra, stima delle emissioni dei principali inquinanti emessi all'interno del Comune di Dosolo (Anno 2010, elaborazione su dati INEMAR).

SEAP Template

| Category | FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh] | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|--|--------------------------------|-----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|--------------------|--------------------|-----------|---------------|---------------|------------|----------|---------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | | | | | Renewable energies | | | | | | |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Heating Oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Plant oil | Biofuel | Other biomass | Solar thermal | Geothermal | | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 162 | | 279 | | | | | | | | | | | | | | 441 |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities | 2.527 | | 3.786 | 1.155 | 530 | 3.406 | 5 | | | 20 | | | | 0 | | | 11.429 |
| Residential buildings | 3.946 | | 27.054 | 3.405 | 3.860 | | | | | 110 | | | 8.023 | 4 | | | 46.401 |
| Municipal public lighting | 459 | | | | | | | | | | | | | | | | 459 |
| Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS) | 18.821 | | 5.844 | 393 | 486 | | | | | 339 | | | 2.640 | 0 | | | 28.524 |
| Subtotal buildings, equipments/facilities and industries | 25.916 | 0 | 36.963 | 4.952 | 4.876 | 3.406 | 5 | 0 | 0 | 469 | 0 | 0 | 10.663 | 4 | 0 | 0 | 87.254 |
| TRANSPORT: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | 0 | | | 25 | 62 | | | | | | | | | | 88 |
| Public transport | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Private and commercial transport | | | 24 | 406 | | 4.383 | 3.899 | | | | | 85 | | | | | 8.796 |
| Subtotal transport | 0 | 0 | 24 | 406 | 0 | 4.408 | 3.961 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.884 |
| Total | 25.916 | 0 | 36.987 | 5.358 | 4.876 | 7.815 | 3.965 | 0 | 0 | 469 | 0 | 85 | 10.663 | 4 | 0 | 0 | 96.138 |

| Category | CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t] | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|--|---|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|----------|----------|--------------------|--------------------|-----------|---------------|---------------|------------|----------|---------------|
| | Electricity | Heat/cold | Fossil fuels | | | | | | | | Renewable energies | | | | | | |
| | | | Natural gas | Liquid gas | Heating Oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Biofuel | Plant oil | Other biomass | Solar thermal | Geothermal | | |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Municipal buildings, equipment/facilities | 78 | | 152 | | | | | | | | | | | | | | 231 |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities | 1.299 | | 669 | 262 | 142 | 909 | 1 | | | 5 | | | | | | | 3.288 |
| Residential buildings | 1.906 | | 5.465 | 773 | 1.031 | | | | | 31 | | | | | | | 9.205 |
| Municipal public lighting | 143 | | | | | | | | | | | | | | | | 143 |
| Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS) | 9.091 | | 1.181 | 89 | 130 | | | | | 95 | | | | | | | 10.585 |
| Subtotal buildings, equipments/facilities and industries | 12.517 | 0 | 7.467 | 1.124 | 1.302 | 909 | 1 | 0 | 0 | 131 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23.451 |
| TRANSPORT: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Municipal fleet | | | 0 | 0 | | 5 | 12 | | | | | | | | | | 18 |
| Public transport | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Private and commercial transport | | | 5 | 92 | | 1.172 | 974 | | | | | | | | | | 2.243 |
| Subtotal transport | 0 | 0 | 5 | 92 | 0 | 1.177 | 986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.260 |
| OTHER: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Waste management | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Waste water management | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Please specify here your other emissions | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | 12.517 | 0 | 7.471 | 1.216 | 1.302 | 2.087 | 987 | 0 | 0 | 131 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25.712 |

Bibliografia

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA LOMBARDIA, 2009, *Sintesi Climatica del 2009 in Lombardia*, Servizio Meteorologico Regionale di ARPA Lombardia, Milano.

A. SARAGOSA, 2012, *Sul clima ero ottimista: mi sbagliavo*, Il venerdì di Repubblica, 17 Agosto 2012.

COMUNE DI DOSOLO, 2009, *Piano infrastrutture e servizi*, Piano di Governo del territorio.

COMUNE DI DOSOLO^a, 2009, *Usa reale e capacità d'uso dei suoli*, Piano di Governo del territorio.

COMUNE DI DOSOLO^b, 2009, *Vincoli beni archeologici, storico architettonici e fisici ambientali*, Piano di Governo del territorio.

COMUNE DI DOSOLO^c, 2009, *Carta dei vincoli*, Piano di Governo del territorio.

COMUNE DI DOSOLO^d, 2009, *Reti ecologiche provinciali e regionali*, Piano di Governo del territorio.

COMUNE DI DOSOLO^e, 2009, *Carta delle sensibilità paesaggistiche*, Piano di Governo del territorio.

COMUNE DI DOSOLO^f, 2009, *Reticolo idrico ed elettrodotti, zootecnia e reti tecnologiche*, Piano di Governo del territorio.

GREENREPORT.IT, 2012, *Il vero fallimento spagnolo? Quello della società dei consumi*, 20 Luglio 2012, <www.greenreport.it/_new/index.php?page=default&id=16969>.

IL GAZZETTINO, 2012, *Crollo della produzione industriale*, 15 Agosto 2012.

IL GAZZETTINO^a, 2012, *Disoccupazione record fra i giovani – Quasi tre milioni di precari*, 31 Agosto 2012, <gazzettino.it/articolo_app.php?id=52217>.

LA REPUBBLICA, 2012, s.t., 1 Giugno.

LA REPUBBLICA, 2012, s.t., 11 Giugno.

LA REPUBBLICA, 2012, *L'Italia in recessione da un anno a giugno nuova caduta del 2,5%*, 08 Agosto 2012, <www.lavoronuovo.org/wp-content/uploads/2012/08/Recessione-Rep.pdf>.

LAREPUBBLICA.IT^a, 2012, *Industria, disoccupazione in crescita in 5 anni perso un decimo dei posti*, 23 Luglio 2012, <www.repubblica.it/economia/2012/07/23/news/dati_cisl_disoccupazione-39542688/>.

LAREPUBBLICA.IT^b, 2012, *Dalla bassa padovana al polesine – Viaggio tra i campi senza raccolto*, 07 Agosto 2012, <ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2012/08/07/la-grande-sete-dalla-bassa.html>.

LAREPUBBLICA.IT^c, 2012, *La grande sete – Se il granaio del mondo resta a secco*, 07 Agosto 2012, <ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2012/08/07/la-grande-sete-dalla-bassa.html>.

LAREPUBBLICA.IT^d, 2012, *L'Europa di ferma anche la locomotiva tedesca Olanda e Belgio già contagiati dalla crisi*, 08 Agosto 2012, <ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2012/08/08/europa-si-ferma-anche-la-locomotiva.html>.

Comune di Dosolo (MN)

PROVINCIA DI MANTOVA, 2008, *Programma energetico della Provincia di Mantova*, Settore Pianificazione Territoriale Programmazione assetto del territorio.

PROVINCIA DI MANTOVA, 2010, *Allegati a – Schede di Indagine, A2 – Caratteri delle unità di paesaggio provinciali, Piano Territoriale di Coordinamento*, GENNAIO.

QUOTIDIANO.NET, 2012, Laureati e disoccupati, l'esercito dei 300.000, <qn.quotidiano.net/cronaca/2012/08/11/757226-lavoro-disoccupazione-laurea.shtml>

REGIONE LOMBARDIA, 2010, *Osservatorio Paesaggi Lombardi*, Piano Paesaggistico Osservatorio Paesaggi Lombardi, Piano Territoriale Regionale, Gennaio.

REGIONE LOMBARDIA^a, 2010, *I paesaggi della Lombardia: ambiti e caratteri tipologici*, Piano Paesaggistico Osservatorio Paesaggi Lombardi, Piano Territoriale Regionale, Gennaio.

REGIONE LOMBARDIA, 2010-2011, *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Lombardia*, in collaborazione con Èuropolis Lombardia.

Sitografia

24EMILIA, www.24emilia.com/Sezione.jsp?titolo=Generazione%2520perduta&idSezione=40144

AGRONOTIZIE, agronotizie.imagelinenetwork.com/attualita/2012/07/26/siccita-e-grandine-conto-salato-per-l-agricoltura/16110

AtlaEolico CESI Ricerca, <atlanteolico.rse-web.it/>

ATLAS OF GEOTHERMAL RESOURCES IN EUROPE, www.geothermie-zentrum.de/en.html

CENTRO METEO ITALIANO, www.centrometeoitaliano.it/clima-lombardia/

COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/Menu/dinamica.aspx?idArea=16904&idCat=16911&ID=16911&TipoElemento=categoria

COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/cartografiagoogole/cartografiagoogole.aspx

COMUNE DI DOSOLO, www.comune.dosolo.mn.it/servizi/informazioni/informazioni_fase03.aspx?ID=129

EUROPEAN WIND ATLAS, www.windatlas.dk/europe/landmap.html

GENI Global Energy Network Institute, www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/europe/geo-europe/index.shtml

LOMBARDIA BENI CULTURALI, www.lombardiabeniculturali.it/architetture/

JOINT RESEARCH CENTER, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmeps/eu_opt/PVGIS-EuropeSolarPotential.pdf

Baseline Emission Inventory

JOINT RESEARCH CENTER, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_cmsaf_opt/

MEAs Think Tank, measwatch.org/writing/1492

METEOCLUB,

www.meteoclub.gr/themata/nea/4279-droughtusa

PVGIS, re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

MUNDO, www.infonews.com/2012/02/19/mundo-11115-espana-masiva-marcha-contra-la-reforma-laboral-de-rajoy.php

TURISMO MANTOVA, www.turismo.mantova.it/images/Img_CartinaTerritorio.gif

TUTORCASA.IT, www.tutorcasa.it/articoli/fotovoltaico_solare_termico_energia_alternativa.htm

VOCE ARANCIO, vocearancio.ingdirect.it/focus/il-fondo-kyoto-nuovi-incentivi-per-l%E2%80%99ambiente/energia-geotermica-vercelli/

WIKIPEDIA, it.wikipedia.org/wiki/File:Dosolo-Stemma.png

WIKIPEDIA, it.wikipedia.org/wiki/Dosolo

WINNING PROGRESSIVE, www.winningprogressive.org/tag/richard-muller