

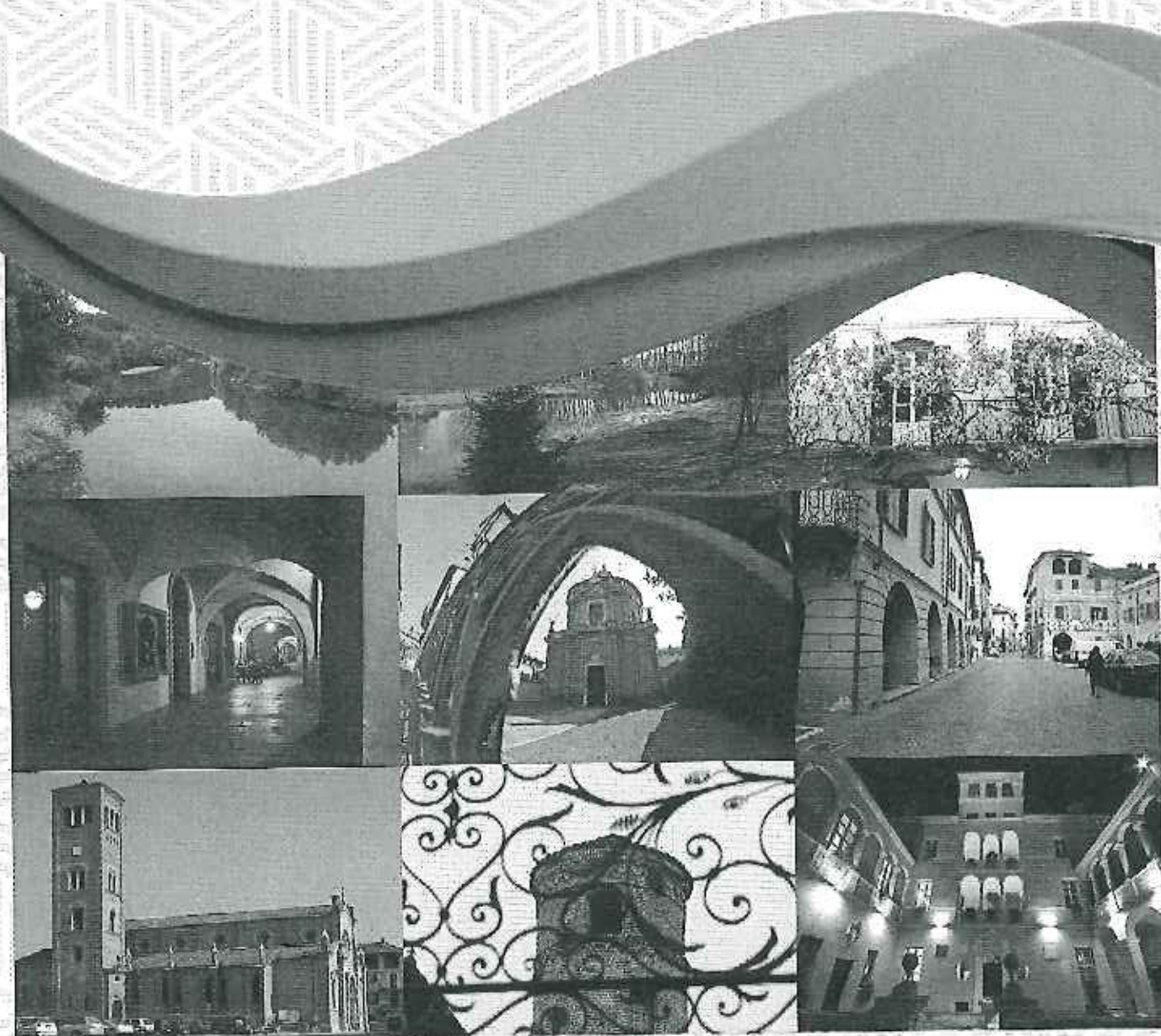


Delibera della Giunta C.C. "B"
n. 10 del 30 GEN. 2017



Comune di CAVALLERMAGGIORE (CN)

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE



REVISIONE	DATA EMISSIONE	MODIFICHE	REDATTO DA	VERIFICATO DA	AUTORIZZATO PER L'EMISSIONE
0	08/11/2016	Prima emissione	LS	IRA	AC
1	22/11/2016	Seconda emissione	LS	IRA	AC
2	07/12/2016	Terza emissione	LS	IRA	AC

PAES realizzato nell'ambito della partecipazione al bando "Bando AmbienteEnergia 2014 - Misura 1 - Piani d'azione per l'energia sostenibile (PAES)".

Comune Cavallermaggiore (CN)

Redazione AzzeroCO₂ S.r.l.

Ente cofinanziatore Fondazione CRC - Cassa di Risparmio di Cuneo

Organo di approvazione Consiglio Comunale



Indice generale

IL PATTO DEI SINDACI	1
STRUTTURA AMMINISTRATIVA.....	4
COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER.....	5
Caratteristiche degli edifici residenziali.....	5
Caratteristiche dei nuclei familiari	5
Impianti di riscaldamento residenziali	6
Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria	7
Impianti ad uso cucina	7
Spese per vettore energetico	8
Apparecchiature elettriche	9
Impianti a fonte rinnovabile.....	10
Mobilità privata	10
Azioni rivolte alla sostenibilità ambientale	11
SEZIONE A. INQUADRAMENTO GENERALE.....	13
Contesto naturalistico e territoriale	13
Il sistema agricolo	20
Dati climatici.....	22
Potenzialità FER	24
Ventosità	24
Analisi delle biomasse	25
Stato impianti FER comunali	28
Impianti fotovoltaici	28
Andamento demografico	29
Attività economiche	32
Il sistema della mobilità comunale e provinciale.....	35
Viabilità	35
Parco veicolare privato	36
Parco edilizio privato	38
Edifici/servizi pubblici	41
Illuminazione pubblica.....	42
Flotta comunale	43
SEZIONE B. INVENTARIO DELLE EMISSIONI.....	44
Metodologia di calcolo generale	44
Strumenti utilizzati per l'indagine	46
SCHEDE RACCOLTA DATI SETTORE PUBBLICO	46
SCHEDE RACCOLTA DATI SETTORE PRIVATO	47
LETTERE AI DISTRIBUTORI DI ENERGIA	47
DATI STATISTICI E DI LETTERATURA	47
IBE AL 2011	48
Analisi dell'IBE per settore	48
Consumi finali.....	54
Emissioni finali	56
SEZIONE D. STRATEGIA AL 2020 E AZIONI DI RIDUZIONE	60



Processo di pianificazione	60
Strumenti di attuazione	62
Campagne di informazione e sensibilizzazione	62
Accesso agli incentivi nazionali	62
Azioni settore pubblico	65
Azioni settore civile residenziale e terziario	72
Azioni trasporti	78
Azioni produzione locale di energia elettrica	83
Riepilogo azioni di riduzione delle emissioni	84

Indice figure

FIGURA 1 - LIMITI AMMINISTRATIVI PROVINCIALI E COMUNALI (ELABORAZIONI DI AZZEROCO ₂ SU CARTOGRAFIA ISTAT). -----	13
FIGURA 2 - VISTA AEREA DEL COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE (FONTE. GOOGLE MAPS). -----	14
FIGURA 3 - CAVALLERMAGGIORE - RETICOLO IDROGRAFICO (ELABORAZIONI DI AZZEROCO ₂ SU CARTOGRAFIA DELLA REGIONE PIEMONTE). -----	15
FIGURA 4 - TRATTO DALL' "STUDIO DI BACINO DEL TORRENTE MAIRA E DEL TORRENTE GRANA-MELLEA" DELLA PROVINCIA DI CUNEO. -----	16
FIGURA 5 - CAVALLERMAGGIORE - CARTA DELL'USO DEL SUOLO (ELABORAZIONI DI AZZEROCO ₂ SU CARTOGRAFIA DELLA REGIONE PIEMONTE). -----	16
FIGURA 6 - INTENSITÀ DEL CONSUMO DI SUOLO NEI COMUNI -----	18
FIGURA 7 - CAVALLERMAGGIORE - CARTA DELL'USO AGRICOLO DEL SUOLO (ELABORAZIONI DI AZZEROCO ₂ SU CARTOGRAFIA DELLA REGIONE PIEMONTE). -----	20
FIGURA 8 - STAZIONE PLUVIOMETRICA DI MARENE. -----	22
FIGURA 9 - LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE PLUVIOMETRICA DI MARENE. -----	22
FIGURA 10 - MAPPA DEL VENTO DEL COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE A 25 M DI ALTEZZA -----	24
FIGURA 11 - PRODUCIBILITÀ SPECIFICA DEL COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE A 25 M DI ALTEZZA -----	24
FIGURA 12 - IMPIANTI FOTOVOLTAICI PRESENTI SUL TERRITORIO COMUNALE (FONTE: ALTASOLE GSE). -----	28
FIGURA 13 - CAVALLERMAGGIORE - IL SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE (ELABORAZIONI DI AZZEROCO ₂ SU CARTOGRAFIA DELLA REGIONE PIEMONTE). -----	35
FIGURA 14 - EDIFICATO PER CATEGORIA D'USO DEL COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE -----	38
FIGURA 15 - SCUOLA ELEMENTARE PIAZZA NOBEL 1 (FONTE: GOOGLE MAPS). -----	68
FIGURA 16 - CONTRIBUTO AI CAMBIAMENTI GENERALI APPORTATI DALL'ECO-DRIVING -----	81



Indice grafici

GRAFICO 1 - SUPERFICIE UTILE (M ²) PER ABITAZIONE.	5
GRAFICO 2 - NUMERO DI PERSONE PER ABITAZIONE.	6
GRAFICO 3 - ANNO DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO.	6
GRAFICO 4 - VETTORI ENERGETICI UTILIZZATI PER IL RISCALDAMENTO.	7
GRAFICO 5 - VETTORI ENERGETICI UTILIZZATI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA.	7
GRAFICO 6 - VETTORI ENERGETICI UTILIZZATI PER ALTRI USI.	8
GRAFICO 7 - SPESA ANNUALE MEDIA PER NUCLEO FAMILIARE PER L'ACQUISTO DI METANO.	8
GRAFICO 8 - SPESA ANNUALE MEDIA PER NUCLEO FAMILIARE PER L'ACQUISTO DI GASOLIO.	8
GRAFICO 9 - SPESA ANNUALE MEDIA PER NUCLEO FAMILIARE PER L'ACQUISTO DI GPL.	8
GRAFICO 10 - SPESA ANNUALE MEDIA PER NUCLEO FAMILIARE PER L'ACQUISTO DI PELLET E LEGNA.	8
GRAFICO 11 - SPESA ANNUALE MEDIA PER NUCLEO FAMILIARE PER L'ACQUISTO DI ENERGIA ELETTRICA.	9
GRAFICO 12 - NUMERO DI SCALDABAGNI PER ABITAZIONE.	9
GRAFICO 13 - NUMERO DI POMPE DI CALORE PER ABITAZIONE.	9
GRAFICO 14 - NUMERO DI LAVATRICI PER ABITAZIONE.	9
GRAFICO 15 - NUMERO DI FRIGORIFERI PER ABITAZIONE.	9
GRAFICO 16 - NUMERO DI LAVASTOVIGLIE PER ABITAZIONE.	10
GRAFICO 17 - NUMERO DI CONGELATORI PER ABITAZIONE.	10
GRAFICO 18 - NUMERO DI IMPIANTI A FONTE RINNOVABILE.	10
GRAFICO 19 - NUMERO DI AUTOVEICOLI PER NUCLEO FAMILIARE.	11
GRAFICO 20 - NUMERO DI AUTOVEICOLI PER TIPOLOGIA DI CARBURANTE.	11
GRAFICO 21 - CHILOMETRI PERCORSI PER TIPOLOGIA DI CARBURANTE.	11
GRAFICO 22 - CONTRIBUTO PERCENTUALE DELLE PROVINCE AL CONSUMO DI SUOLO.	18
GRAFICO 23 - PERCENTUALI DI UTILIZZO DEL SUOLO DI CAVALLERMAGGIORE PER TIPOLOGIA (FONTE: ELABORAZIONE DI AZZEROCO2, DATI DELLA "BASE DATI TERRITORIALE DI RIFERIMENTO DEGLI ENTI" DELLA REGIONE PIEMONTE).	19
GRAFICO 24 - CONFRONTO COMUNALE, PROVINCIALE E REGIONALE DELLE PERCENTUALI DI UTILIZZO DEI SUOLI PER TIPOLOGIA (FONTE: ELABORAZIONE DI AZZEROCO2, DATI DELLA "BASE DATI TERRITORIALE DI RIFERIMENTO DEGLI ENTI" DELLA REGIONE PIEMONTE).	19
GRAFICO 25 - SAT/SUPERFICIE AGRICOLA TOTALE (FONTE: ISTAT - 6° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA).	20
GRAFICO 26 - SAU/SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (FONTE: ISTAT - 6° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA).	21
GRAFICO 27 - SEMINATIVI.	21
GRAFICO 28 - COLTIVAZIONI LEGNOSE.	21
GRAFICO 29 - TEMPERATURE MEDIE, MINIME E MASSIME REGISTRATE DALLA STAZIONE DI MARENE.	22
GRAFICO 30 - PRECIPITAZIONI MEDIE REGISTRATE DALLA STAZIONE DI MARENE.	23
GRAFICO 31 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE BIOMASSE FERMENTESCIBILI.	25
GRAFICO 32 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE DEIEZIONI - TIPOLOGIA DI BESTIAME (FONTE A.I.D.A.)	25
GRAFICO 33 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE DEIEZIONI - TIPOLOGIA DI DEIEZIONE (FONTE A.I.D.A.)	25
GRAFICO 34 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEGLI SCARTI AGRICOLI (FONTE A.I.D.A.)	26
GRAFICO 35 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE BIOMASSE DA LEGNO-FORESTA. (FONTE A.I.D.A.)	26
GRAFICO 36 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE COLTURE ENERGETICHE (FONTE A.I.D.A.)	27

GRAFICO 37 - NUMERO IMPIANTI FOTOVOLTAICI A CAVALLERMAGGIORE PER POTENZA INSTALLATA ----	28
GRAFICO 38 - DISTRIBUZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI A CAVALLERMAGGIORE PER POTENZA INSTALLATA	28
GRAFICO 39 - VARIAZIONE DEMOGRAFICA COMUNALE 2003-2014 (FONTE: ISTAT). -----	29
GRAFICO 40 - CONFRONTO COMUNALE, PROVINCIALE E REGIONALE DELLA VARIAZIONE DEMOGRAFICA 2003-2014 -----	29
GRAFICO 41 - ANDAMENTO DEL NUMERO DELLE FAMIGLIE A CAVALLERMAGGIORE DAL 2003 AL 2014 (FONTE: ISTAT). -----	30
GRAFICO 42 - ANALISI DELLA STRUTTURA PER ETÀ DELLA POPOLAZIONE DAL 2003 AL 2015 (FONTE: ISTAT). -----	31
GRAFICO 43 - UNITÀ LOCALI DEL COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE (FONTE: CENSIMENTO INDUSTRIA E SERVIZI 2001 E 2011). -----	33
GRAFICO 44 - ADDETTI ALLE UNITÀ LOCALI DEL COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE (FONTE: CENSIMENTO INDUSTRIA E SERVIZI 2001 E 2011). -----	34
GRAFICO 45 - ANDAMENTO DEL PARCO VEICOLARE 2011 -2014 (FONTE ACI). -----	36
GRAFICO 46 - PARCO VEICOLARE PER TIPOLOGIA DI VEICOLO (FONTE: ACI). -----	36
GRAFICO 47 - ANDAMENTO NUMERO AUTOVETTURE 2011 -2014 (FONTE: ACI). -----	37
GRAFICO 48 - DISTRIBUZIONE DELLE AUTOVETTURE PER CATEGORIA EMISSIVA (FONTE: ACI). -----	37
GRAFICO 49 - EDIFICI SUDDIVISI PER EPOCA DI COSTRUZIONE (FONTE: CENSIMENTO DELLA POPOLAZIONE 2011). -----	39
GRAFICO 50 - DISTRIBUZIONE DEGLI EDIFICI IN BASE AL NUMERO DI PIANI FUORI TERRA -----	39
GRAFICO 51 - DISTRIBUZIONE DEGLI EDIFICI PER TIPO DI LOCALITÀ ABITATA -----	40
GRAFICO 52 - COMBUSTIBILE UTILIZZATO PER GLI IMPIANTI TERMICI DEGLI EDIFICI COMUNALI -----	41
GRAFICO 53 - LAMPADE INSTALLATE PER TIPOLOGIA. -----	42
GRAFICO 54 - TIPOLOGIA DI ARMATURA DELLE LAMPADE DELL'IMPIANTO DI P.I. -----	42
GRAFICO 55 - ALIMENTAZIONE DEI VEICOLI DELLA FLOTTA COMUNALE. -----	43
GRAFICO 56 - CONSUMI SETTORE PUBBLICO 2011. -----	48
GRAFICO 57 - EMISSIONI SETTORE PUBBLICO 2011. -----	48
GRAFICO 58 - CONSUMI FOTTA MUNICIPALE 2011. -----	49
GRAFICO 59 - EMISSIONI FOTTA MUNICIPALE 2011. -----	49
GRAFICO 60 - CONSUMI RESIDENZIALE 2011. -----	50
GRAFICO 61 - EMISSIONI RESIDENZIALE 2011. -----	51
GRAFICO 62 - CONSUMI TERZIARIO 2011. -----	51
GRAFICO 63 - EMISSIONI TERZIARIO 2011. -----	52
GRAFICO 64 - CONSUMI MOBILITÀ PRIVATA 2011. -----	53
GRAFICO 65 - EMISSIONI MOBILITÀ PRIVATA 2011. -----	53
GRAFICO 66 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI CONSUMI DI ENERGIA TERMICA NEGLI USI FINALI AL 2011. -----	54
GRAFICO 67 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA NEGLI USI FINALI AL 2011. -----	54
GRAFICO 68 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI CONSUMI FINALI PER VETTORE ENERGETICO AL 2011. -----	55
GRAFICO 69 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE EMISSIONI NEGLI USI FINALI AL 2011. -----	56
GRAFICO 70 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE EMISSIONI PER VETTORE ENERGETICO AL 2011. -----	57
GRAFICO 71 - OBBLIGO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2020. -----	60
GRAFICO 72 - DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI PER SETTORE. -----	61



Indice tabelle

TABELLA 1 - CLASSIFICAZIONE DELLE TIPOLOGIE DI UTILIZZO DEL SUOLO-----	17
TABELLA 2 - SUPERFICI OCCUPATE PER TIPOLOGIA A LIVELLO COMUNALE, PROVINCIALE E REGIONALE.	19
TABELLA 3 - DISTRIBUZIONE DEI CAPI DI BESTIAME SUL TERRITORIO COMUNALE DI CAVALLERMAGGIORE	25
TABELLA 4 - BIOMASSE LIGNOCELLULOSICHE DISPONIBILI NELLA PROVINCIA DI CUNEO -----	26
TABELLA 5 - QUANTITATIVI DEGLI SCARTI AGRICOLI PER TIPOLOGIA (FONTE A.I.D.A.)-----	26
TABELLA 6 - QUANTITATIVI DELLE BIOMASSE DA LEGNO -FORESTA PER TIPOLOGIA (FONTE A.I.D.A.)-----	26
TABELLA 7 - QUANTITATIVI DELLE BIOMASSE DA COLTURA ENERGETICA PER TIPOLOGIA (FONTE A.I.D.A)	27
TABELLA 8 - FAMIGLIE PRESENTI A CAVALLERMAGGIORE DAL 2003 AL 2014 (FONTE: ISTAT). -----	30
TABELLA 9 - PARCO VEICOLARE (FONTE ACI). -----	36
TABELLA 10 - DISTRIBUZIONE DEGLI EDIFICI PE NUMERO DI PIANI FUORI TERRA-----	38
TABELLA 11 - DISTRIBUZIONE DEGLI EDIFICI PE NUMERO DI PIANI FUORI TERRA (FONTE: CENSIMENTO DELLA POPOLAZIONE 2011).-----	39
TABELLA 12 - DISTRIBUZIONE DEGLI EDIFICI PER TIPO DI LOCALITÀ ABITATE (FONTE: CENSIMENTO DELLA POPOLAZIONE 2011).-----	40
TABELLA 13 - EDIFICI/SERVIZI PUBBLICI INCLUSI NELL'INVENTARIO DELLE EMISSIONI -----	41
TABELLA 14 - CARATTERISTICHE DELLE LAMPADE INSTALLATE (FONTE: COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE). -----	42
TABELLA 15 - CONSISTENZA PARCO VEICOLARE COMUNALE (FONTE: COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE).	43
TABELLA 16 - FATTORI DI EMISSIONE STANDARD -----	46
TABELLA 17 - CONSUMI SETTORE PUBBLICO 2011. -----	48
TABELLA 18 - EMISSIONI SETTORE PUBBLICO 2011. -----	48
TABELLA 19 - CONSUMI FOTTA MUNICIPALE 2011. -----	49
TABELLA 20 - EMISSIONI FOTTA MUNICIPALE 2011. -----	49
TABELLA 21 - CONSUMI RESIDENZIALE 2011.-----	50
TABELLA 22 - EMISSIONI RESIDENZIALE 2011 -----	51
TABELLA 23 - CONSUMI TERZIARIO 2011. -----	51
TABELLA 24 - EMISSIONI TERZIARIO 2011. -----	52
TABELLA 25 - CONSUMI MOBILITÀ PRIVATA 2011. -----	53
TABELLA 26 - EMISSIONI MOBILITÀ PRIVATA 2011. -----	53
TABELLA 27 - CONSUMI DI ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA AL 2011. -----	54
TABELLA 28 - EMISSIONI NEGLI USI FINALI AL 2011. -----	56
TABELLA 29 - SCHEDA FINALE CONSUMI ENERGETICI AL 2011 COME DA LINEE GUIDA PAES. -----	58
TABELLA 30 - SCHEDA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA AL 2011, COME DA LINEE GUIDA PAES. -----	58
TABELLA 31 - SCHEDA FINALE EMISSIONI AL 2011, COME DA LINEE GUIDA PAES. -----	59
TABELLA 32 - IMMOBILI OGGETTO DI SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE. -----	66
TABELLA 33 - INTERVENTI REALIZZATI SULL'EDIFICIO DELLE SCUOLE MEDIE. -----	67
TABELLA 34 - NUMERO E TIPOLOGIA DI LAMPADE EX ANTE ED EX POST.-----	71



Il Patto dei Sindaci



Il **Patto dei Sindaci** (Covenant of Mayors) è un'iniziativa promossa dalla Commissione Europea per coinvolgere attivamente le città europee in un percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. L'iniziativa è stata lanciata dalla Commissione il 29 Gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008).

L'aspetto più innovativo che emerge dal Patto dei Sindaci è il **trasferimento di responsabilità dal governo "centrale" a quello "locale"**. Le Amministrazioni Locali hanno l'opportunità di impegnarsi concretamente nella lotta al cambiamento climatico, attraverso interventi che modernizzino la gestione amministrativa e influiscano direttamente sulla qualità della vita dei cittadini.

Inoltre, si evidenziano altri due aspetti importanti: l'adesione volontaria al Patto da parte dell'Amministrazione Pubblica, che assume impegni ed obiettivi non imposti dalla normativa e l'approccio quantitativo nella definizione dei tempi da rispettare e degli obiettivi da raggiungere.

Firmando il Protocollo di adesione al Patto, i Sindaci delle Amministrazioni Locali si impegnano ad attuare un **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile - PAES**, che dovrà indicare le azioni che verranno intraprese, sia dal settore pubblico che da quello privato, per **ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 20% rispetto ad un anno di riferimento, individuando come orizzonte temporale il 2020**.

Il PAES rappresenta, pertanto, lo strumento programmatico che indica la strategia operativa di lungo termine (almeno al 2020), le misure di contenimento e, quindi, le attività da intraprendere per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità energetica per cui si è impegnata l'Amministrazione Locale.

Il Piano è costituito da un **Inventario di Base delle Emissioni (IBE)**, che quantifica le emissioni di CO₂ (o CO₂ equivalente) emesse in seguito al consumo di energia nel territorio dell'Ente Locale nell'anno scelto come anno di riferimento. L'analisi dell'inventario permette di identificare i settori di azione prioritari e le opportunità per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂ fissati. Inoltre, consente di programmare un insieme di azioni in termini di risparmio energetico, riduzione delle emissioni, tempistiche e assegnazione delle responsabilità.

In particolare il PAES definisce:

- azioni a breve termine, che costituiscono la prima fase di attuazione della strategia operativa. Esse sono realizzate generalmente sul patrimonio comunale;
- azioni a medio-lungo termine per il raggiungimento degli obiettivi delle politiche energetiche.



Ogni due anni dalla consegna del PAES, inoltre, i firmatari del Patto sono tenuti a presentare un rapporto per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica di raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

L'inventario delle emissioni ed il suo costante monitoraggio viene effettuato seguendo le linee guida standardizzate e stabilite dalla stessa Commissione Europea attraverso le indicazioni del Joint Research Centre (JRC), centro di ricerca che ha il compito di fornire alla Commissione un sostegno scientifico e tecnologico in tema di progettazione, sviluppo, attuazione e controllo delle politiche dell'Unione Europea.

La supervisione del JRC permette pertanto sia una omogeneità di giudizio su scala europea (aspetto di cui spesso in passato si è accusata la carenza), sia un costante riferimento scientifico a cui poter raffrontare il livello di applicazione del PAES.

Il 15 ottobre 2015 è stato presentato dalla Commissione Europea il **nuovo Patto dei Sindaci**, che integra i principi e gli obiettivi del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt, iniziativa mirata alla pianificazione di interventi mitigazione ed adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici in atto. I firmatari del nuovo Patto dei Sindaci si impegnano a raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 40% e ad adottare un approccio integrato con l'inserimento di azioni di mitigazione ed adattamento nel piano d'azione (il **PAESC - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima**).

Il Comune di Cavallermaggiore ha aderito al Patto dei Sindaci il 23/11/2015 con delibera di Consiglio Comunale N. 34.



FORMULARIO D'ADESIONE

Il sottoscritto **PARODI CAV. ANTONIO**, Sindaco Pro-Tempore di **CAVALLERMAGGIORE (CN)** La informa che il Consiglio Comunale ha deciso nel corso della riunione del 23 novembre 2015 di dargli mandato come Sindaco, per firmare il Patto dei Sindaci, in piena consapevolezza di tutti gli impegni, e in particolare dei seguenti:

- andare oltre gli obiettivi stabiliti dall'UE per il 2020, riducendo le emissioni di CO₂ di almeno il 20%;
- presentare entro un anno dalla data suddetta un piano d'azione per l'energia sostenibile, compreso un inventario di base delle emissioni, che metta in evidenza in che modo verranno raggiunti gli obiettivi;
- presentare almeno ogni due anni dalla presentazione del piano di azione una relazione di attuazione a fini di valutazione, monitoraggio e verifica;
- organizzare le giornate dell'energia, in collaborazione con la Commissione europea e con le altre parti interessate, permettendo ai cittadini di beneficiare direttamente dalle opportunità e dei vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia o informando regolarmente i media locali sugli sviluppi del piano d'azione;
- partecipare e contribuire alla conferenza annuale dei sindaci dell'UE;

COMUNE DI CAVALLERMAGGIORE - PROVINCIA DI CUNEO - VIA ROMA 104
persona di contatto: **GIORGIO GEOM. ALASIA** - SETTORE LAVORI PUBBLICI -
RESPONSABILE DEL SERVIZIO - 0172/381054 -
itpp@comune.cavallermaggiore.cn.it

Cavallermaggiore il 23/11/2015,

FIRMA





Struttura amministrativa

La tematica energetico-ambientale, data la sua specificità, per la maggior parte delle volte viene associata esclusivamente alla competenza di un particolare Assessorato (Ambiente o Lavori Pubblici). Tuttavia, gli interventi volti alla sostenibilità energetica ed ambientale dimostrano di assumere una particolare rilevanza nel complesso delle attività di un Ente, per cui avranno una maggiore efficacia quanto più estesa è la collaborazione e l'interessamento tra i diversi dipartimenti/assessorati dell'Amministrazione. Sul piano politico è, quindi, fondamentale impostare un'azione di confronto e coinvolgimento tra i vari dipartimenti andando a considerare il fattore ambiente con un approccio trasversale all'Ente. La necessità di formare personale capace di gestire i processi di gestione futuri, responsabilizzato ad adottare provvedimenti e comportamenti consoni agli obiettivi, coincide con l'essenza dello spirito di trasformazione promosso dal Patto dei Sindaci ed assolve a quella necessità di condivisione delle scelte e trasparenza che rende i processi durevoli e realmente sostenibili.

Si riporta di seguito uno schema del gruppo di lavoro, che è stato coinvolto nella fase di redazione del PAES e si occuperà della gestione futura del progetto, con le specifiche responsabilità.





Coinvolgimento degli stakeholder

Uno degli aspetti caratterizzanti del processo di elaborazione del PAES consiste nella realizzazione di attività di coinvolgimento della comunità locale attraverso un approccio di "pianificazione allargata" volta a coinvolgere gli attori chiave che possono incidere positivamente nella predisposizione e/o attuazione di politiche finalizzate al risparmio energetico.

L'attività di coinvolgimento realizzata nel comune di Cavallermaggiore ha previsto la distribuzione di un questionario conoscitivo rivolto ai cittadini. Attraverso i questionari è stato analizzato un campione di 135 nuclei familiari, corrispondenti a circa il 6% delle famiglie presenti nel Comune.

Si riporta di seguito un'analisi di dettaglio dell'indagine svolta.

Caratteristiche degli edifici residenziali

Dall'analisi dei dati relativi alle superfici utili delle abitazioni del Comune di Cavallermaggiore è emerso un quadro generale rappresentativo delle dimensioni medie delle abitazioni presenti sul territorio comunale.

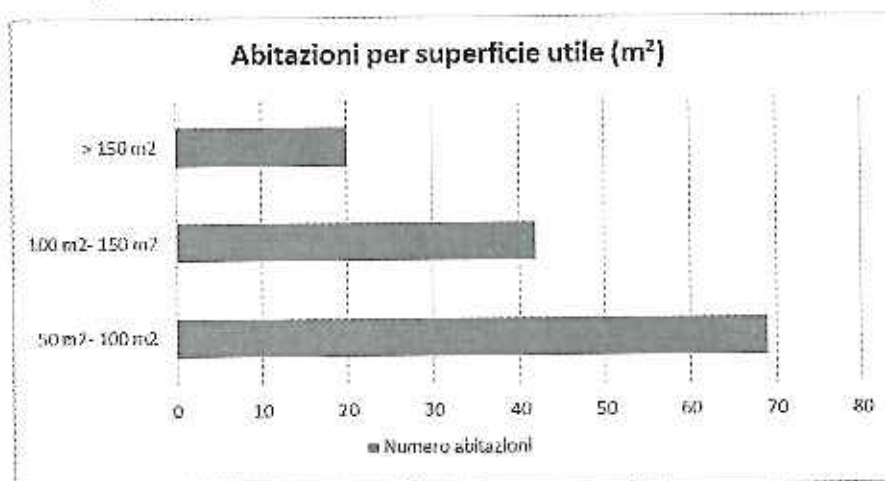


Grafico 1. Superficie utile (m²) per abitazione.

Il Grafico 1 mostra la distribuzione percentuale del numero di abitazioni suddivise in tre range di superficie. Le abitazioni con una superficie utile compresa tra i 50 e i 100 m² rappresentano il 53% del totale delle abitazioni censite e risulta essere la categoria maggiormente presente sul territorio. Seguono le abitazioni con una superficie compresa tra i 100 e i 150 m² (32%) e quelle con superficie maggiore di 150 m² (15%).

Caratteristiche dei nuclei familiari

Il grafico seguente rappresenta la distribuzione percentuale del numero di abitanti per abitazione: si evince che la maggior parte dei nuclei familiari è costituito da 4 persone con una percentuale pari al 47%, seguono le abitazioni con 3 persone (29%) e i nuclei con 5 abitanti (16%). Le abitazioni con più di 5 abitanti rappresentano complessivamente l'8%.

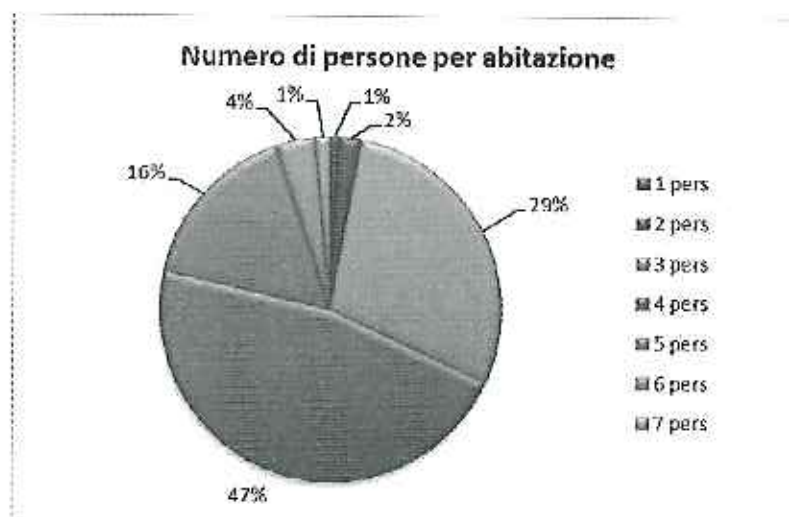


Grafico 2 - Numero di persone per abitazione.

Impianti di riscaldamento residenziali

Per 112 dei 135 questionari è stato possibile esaminare anche l'anno di installazione dell'impianto di riscaldamento ed è emerso che la maggior parte di essi sono stati installati tra il 2001 e il 2010 (44%).



Grafico 3 - Anno di installazione degli impianti di riscaldamento

L'81% degli impianti di riscaldamento presenti nelle abitazioni produce anche acqua calda sanitaria (ACS) e solamente il 19% degli impianti è adibito esclusivamente al riscaldamento.

Nel Grafico 4 vengono riportate le percentuali di utilizzo dei combustibili impiegati negli impianti di riscaldamento residenziali. Con il 55% il metano si colloca al primo posto tra i vettori energetici maggiormente utilizzati nel comparto residenziale. Seguono in ordine il pellet e la legna con il 20%, il GPL con l'11% e con il 5% a pari merito, il gasolio e l'energia elettrica. I combustibili non identificati rappresentano il 4% del totale.

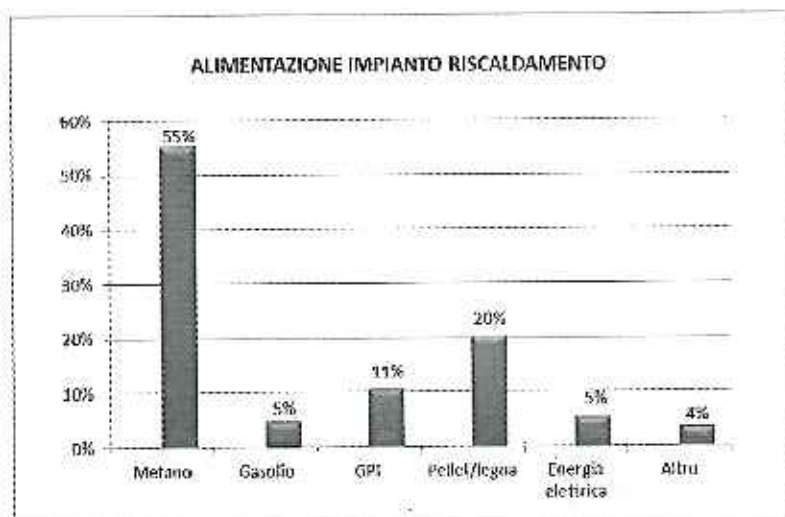


Grafico 4 - Vettori energetici utilizzati per il riscaldamento.

Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria

Anche per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) il combustibile più utilizzato risulta essere il metano con il 58% delle risposte. Seguono in ordine l'energia elettrica con il 18%, il GPL con il 13% e il pellet e la legna con l'8%. Il gasolio rappresenta una percentuale minima sul totale delle risposte e si attesta intorno al 4%.

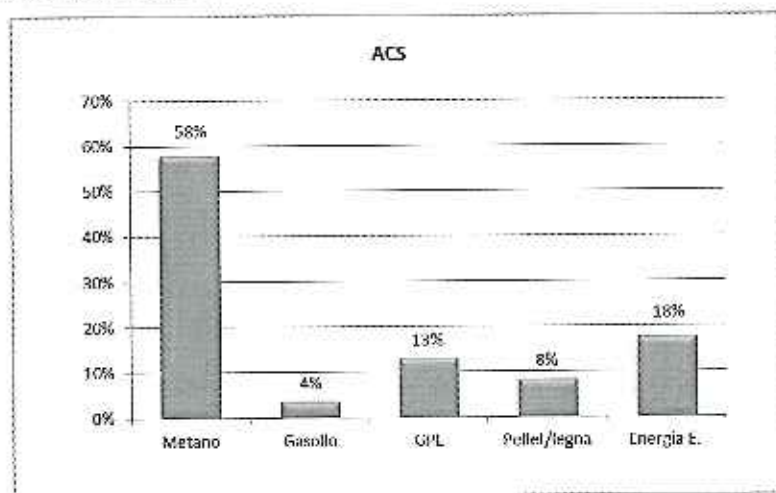
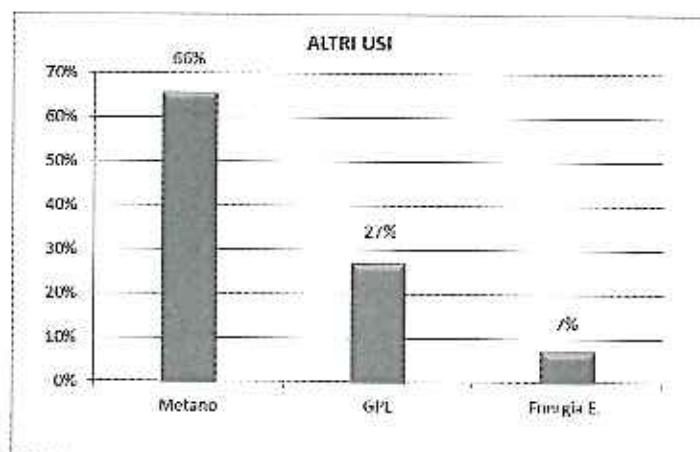


Grafico 5 - Vettori energetici utilizzati per la produzione di acqua calda sanitaria

Impianti ad uso cucina

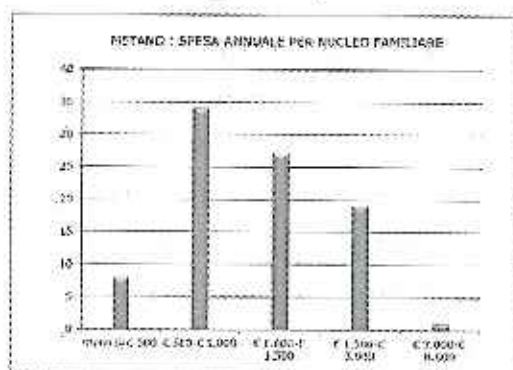
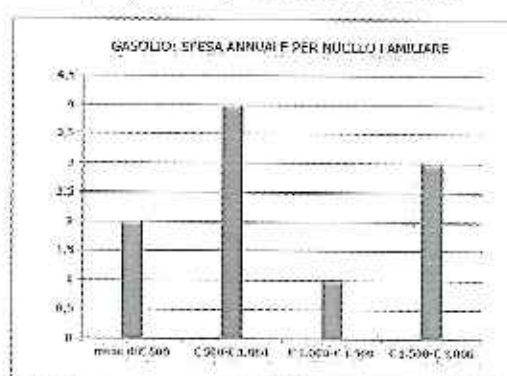
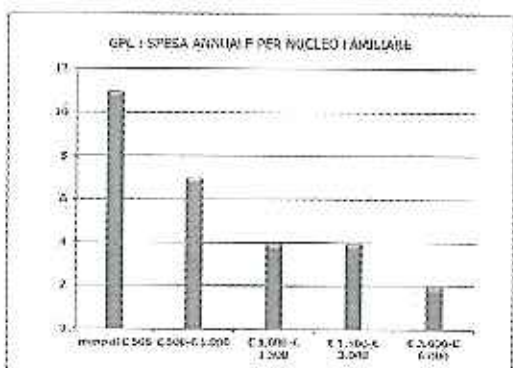
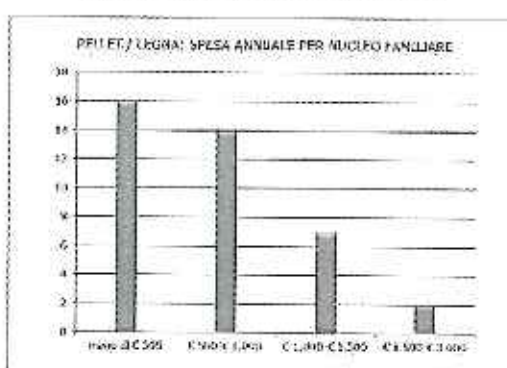
Il metano anche in questo caso risulta essere il combustibile più utilizzato; con il 66% delle risposte; seguono il GPL con il 27% e l'energia elettrica con il 7%.


Grafico 6 - Vettori energetici utilizzati per altri usi

Spese per vettore energetico

La spesa annuale per l'acquisto di metano, il combustibile più utilizzato dalle famiglie di Cavallermaggiore, varia tra i € 500 e i € 3.000, il suo valore medio annuale è di circa € 1.250.

Si riportano di seguito le spese sostenute dalle famiglie per l'acquisto di carburante.


Grafico 7 - Spesa annuale media per nucleo familiare per l'acquisto di metano.

Grafico 8 - Spesa annuale media per nucleo familiare per l'acquisto di gasolio.

Grafico 9 - Spesa annuale media per nucleo familiare per l'acquisto di GPL.

Grafico 10 - Spesa annuale media per nucleo familiare per l'acquisto di pellet e legna.

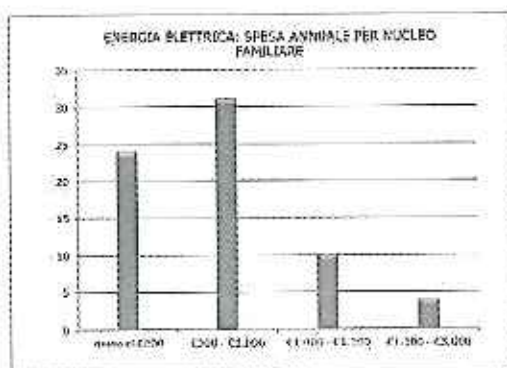


Grafico 11 - Spesa annuale media per nucleo familiare per l'acquisto di energia elettrica.

Apparecchiature elettriche

Di seguito si riportano i dati relativi numero di apparecchiature elettriche presenti all'interno dei nuclei abitativi censiti.



Grafico 12 - Numero di scaldabagni per abitazione.



Grafico 13 - Numero di pompe di calore per abitazione.



Grafico 14 - Numero di lavatrici per abitazione.

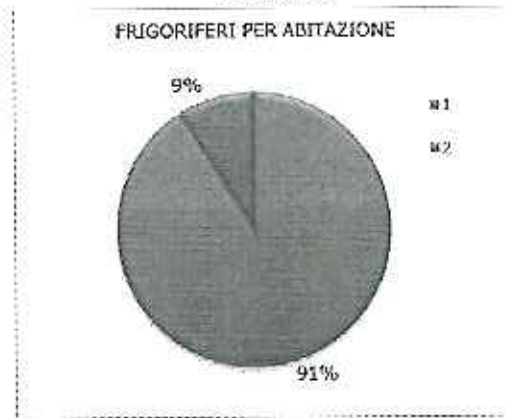


Grafico 15 - Numero di frigoriferi per abitazione.



Grafico 16 – Numero di lavastoviglie per abitazione.



Grafico 17 – Numero di congelatori per abitazione.

Impianti a fonte rinnovabile

Dei 135 questionari analizzati nel territorio di Cavallermaggiore risultano essere presenti 27 impianti a fonte rinnovabile di cui 13 impianti solari termici, 12 fotovoltaici e 2 caldaie a biomassa.

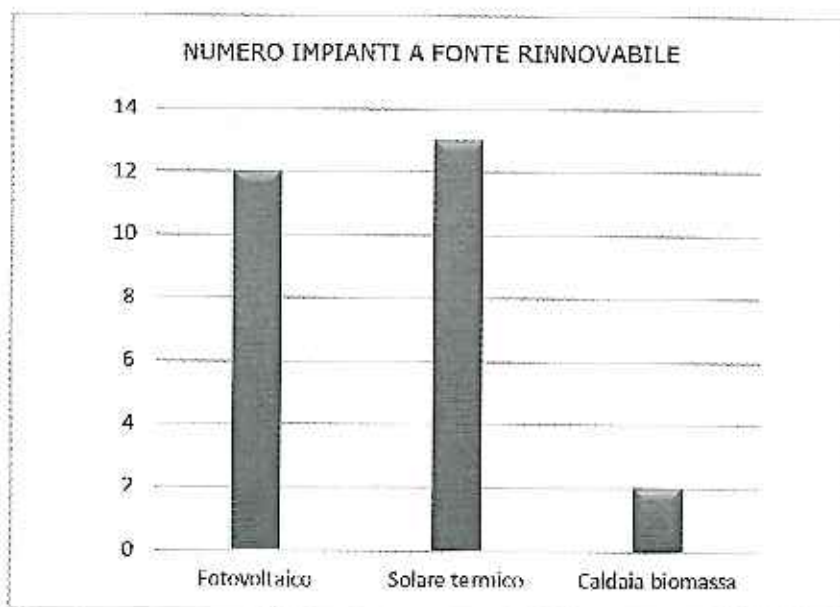


Grafico 18 - Numero di impianti a fonte rinnovabile.

Mobilità privata

Il numero di autovetture per nucleo familiare è rappresentato nel Grafico 19; il 57% dei nuclei familiari censiti possiede due auto, il 34% ne possiede una, mentre il 4% delle famiglie censite ha dichiarato di possedere tre autovetture. Il 5% dei questionari analizzati è rappresentato dai nuclei familiari che hanno dichiarato di non possedere auto.

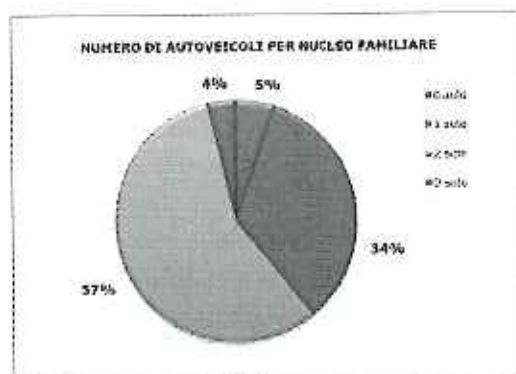


Grafico 19 - Numero di autoveicoli per nucleo familiare.

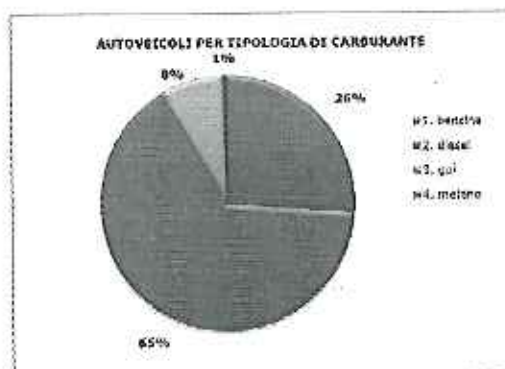


Grafico 20 - Numero di autoveicoli per tipologia di carburante.

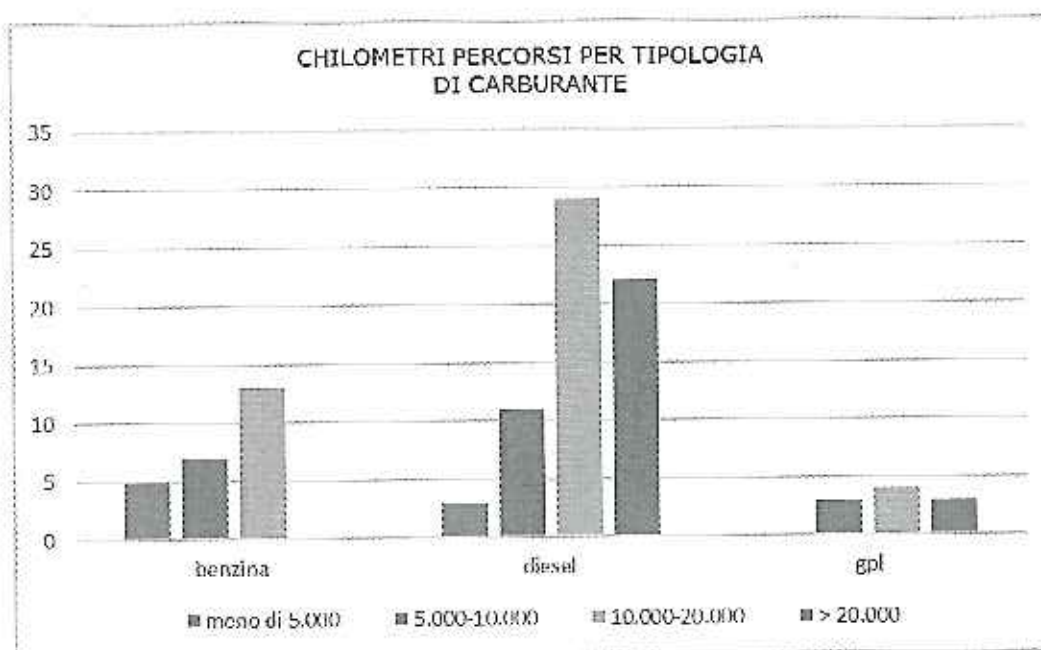


Grafico 21 - Chilometri percorsi per tipologia di carburante

Il diesel, con una media annuale di 9.500 chilometri percorsi a nucleo familiare risulta essere il vettore energetico maggiormente utilizzato.

Azioni rivolte alla sostenibilità ambientale

Sono state poste delle domande inerenti la possibilità di attuare azioni volte a migliorare la sostenibilità ambientale del Comune.

In particolare, dall'analisi dei questionari emerge come molti cittadini si rendono conto che per migliorare la sostenibilità di Cavallermaggiore è sufficiente modificare piccoli gesti quotidiani come controllare gli spifferi, fare la manutenzione regolare della caldaia, non utilizzare l'auto per piccoli spostamenti, acquistare solo elettrodomestici in classe A e migliorare l'efficienza energetica delle abitazioni.



Emerge, inoltre, la richiesta da parte dei cittadini nei confronti dell'amministrazione comunale di realizzare a Cavallermaggiore impianti che utilizzino energia rinnovabile e di incentivare la mobilità sostenibile con la costruzione di percorsi ciclo-pedonali, l'attivazione del car pooling, l'efficientamento dei trasporti pubblici soprattutto nelle tratte verso l'ospedale, la creazione di zone pedonali e a velocità ridotta. Gli abitanti di Cavallermaggiore ritengono, infine, che acquisti ecologici quali carta riciclata, energia elettrica da fonte rinnovabile, autoveicoli a GPL o metano, biciclette per gli spostamenti insieme ad azioni come il miglioramento di illuminazione pubblica e la riqualificazione energetica degli edifici, siano necessari per migliorare la sostenibilità ambientale nel comune di Cavallermaggiore.



Sezione A. Inquadramento generale

Contesto naturalistico e territoriale

Situato nel settore centrale della pianura cuneese, il comune di Cavallermaggiore si sviluppa su una superficie di circa 52 km². Il territorio comunale è delimitato ad est dall'all'altopiano dei Famolassi e dal corso del Rio Girone e ad ovest dal Canale Capolea. La popolazione residente è di 5.549 abitanti (al 31 dicembre 2014, dato Istat) con una densità media di circa 107 ab/km².



Figura 1 -Limiti amministrativi provinciali e comunali (Elaborazioni di AzzeroCO₂ su cartografia ISTAT).

Comune	Provincia	Estensione	Densità	Zona climatica	Coordinate
Cavallermaggiore	Cuneo	51,60 km ²	107,255 ab/km ²	E	44° 42' 38,88" N 7° 41' 14,64" E

La vasta pianura che si sviluppa tra le provincie di Cuneo e Torino viene comunemente denominata "pianura fondamentale"; la superficie dai caratteri uniformi presenta una lieve pendenza che tende a diminuire nella parte più settentrionale del territorio comunale.

Dal punto di vista morfologico è possibile suddividere il territorio di Cavallermaggiore in due settori distinti: quello centro occidentale costituito dalla pianura fondamentale che

rappresenta la parte più estesa del territorio e la zona degli "alti terrazzi" nel quadrante più orientale del territorio comunale e rialzata di una decina di metri rispetto alla quota media della pianura fondamentale. Il centro urbano della città coincide con la zona maggiormente urbanizzata del territorio e si sviluppa all'interno della "pianura fondamentale", in una zona comunemente denominata "concentrico comunale".



Figura 2 - Vista aerea del comune di Cavallermaggiore (Fonte, Google Maps).

Il prevalente utilizzo agricolo del suolo ha nel corso degli anni cancellato le tracce della morfologia naturale del territorio e reso quasi del tutto artificiale il drenaggio delle acque. Due sono i corsi d'acqua principali presenti nella piana: i torrenti Maira e Melca che attraversano il territorio comunale di Cavallermaggiore in direzione sud-nord confluenndo tra di loro poco prima del limite del centro abitato.

Il bacino idrografico formato dalla confluenza di questi due torrenti è di circa 700 kmq, mentre la superficie totale del bacino afferente al torrente Grana-Mellea risulta essere di circa 300 kmq. Pertanto a valle del territorio comunale di Cavallermaggiore è presente un ampio bacino idrografico che nella sua totalità si estende per circa 1.000 kmq.

Il confine più orientale del territorio comunale è delimitato dal percorso del fiume Girone che attraversa il territorio in direzione nord-est fino a confluire nel Rio Carmagnotta. L'intera piana è attraversata da un fitto reticolo idrografico la cui funzione principale è quella irrigua a servizio delle colture locali.

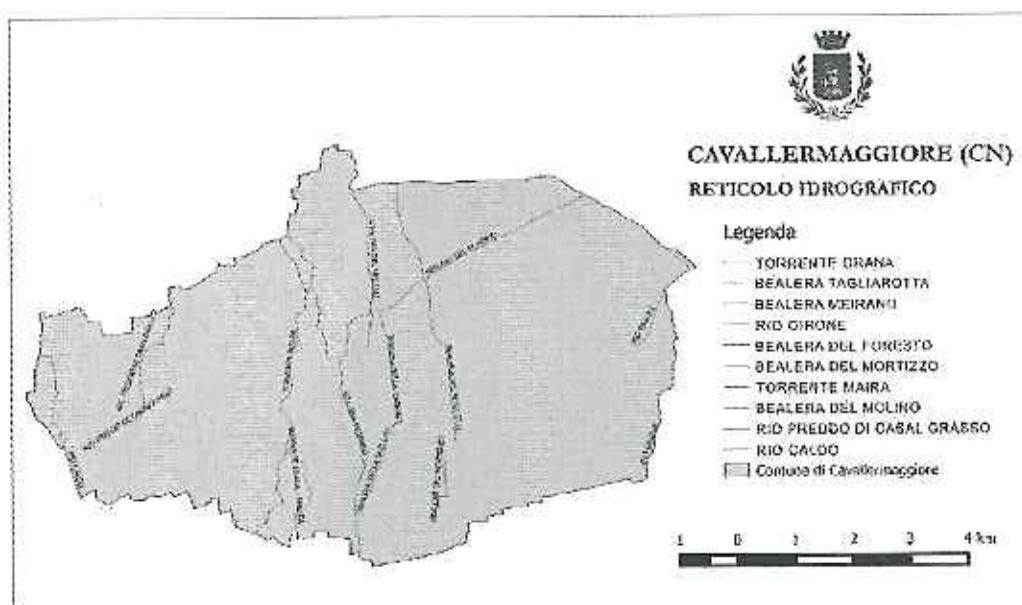


Figura 3 - Cavallermaggiore - Reticolo idrografico (Elaborazioni di AzzeroCO₂ su cartografia della Regione Piemonte).

La fascia meridionale del territorio comunale, in corrispondenza con il bacino idrografico dei fiumi Maira e Mellea, è storicamente un'area soggetta a fenomeni di esondazione. Nel corso degli ultimi decenni sono stati realizzati numerosi interventi di estrazione degli inerti lungo il torrente Maira che hanno dato luogo ad un abbassamento del livello del fiume e alla conseguente diminuzione di tali fenomeni.

Sotto il profilo della capacità d'uso dei suoli, il territorio del comune di Cavallermaggiore è caratterizzato dalla presenza di un nucleo insediativo piuttosto delimitato e comunemente definito "concentrico comunale" che si sviluppa nella zona centrale del territorio in una zona prevalentemente pianeggiante.

Al di fuori del "concentrico" il territorio presenta i connotati tipici degli insediamenti di tipo rurale con la presenza di case sparse e colture agricole organizzate che si sviluppano con un'orditura piuttosto regolare su gran parte del territorio comunale.

Lungo la fascia centrale del territorio a partire dall'ampio bacino idrografico del Maira e in direzione nord lungo la direttrice segnata dal percorso del torrente è presente un'ampia fascia boschiva di latifoglie costituita principalmente da Ontani e Olmi.

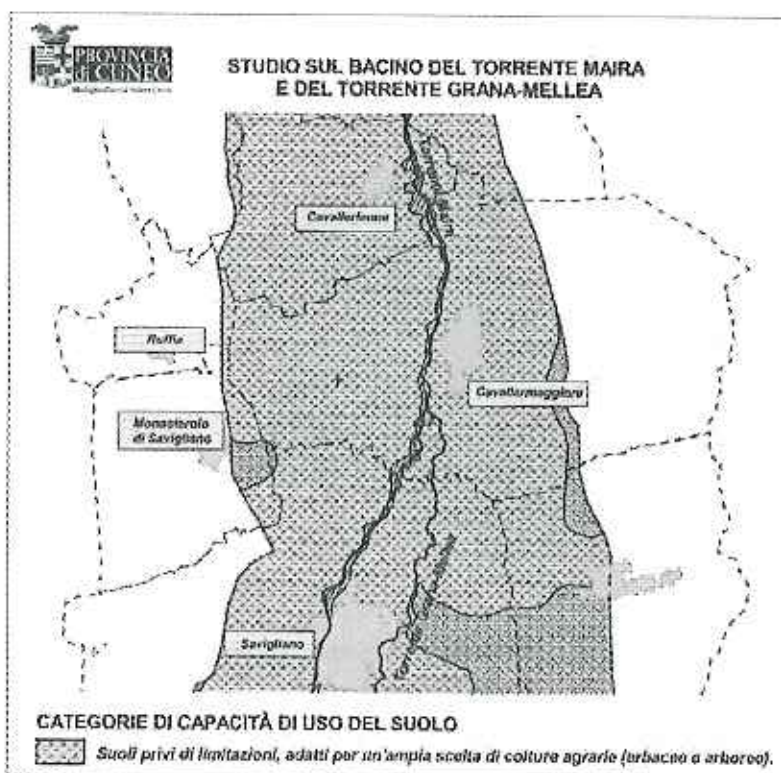


Figura 4 - Tratto dallo "Studio di bacino del torrente Maira e del torrente Grana-Mellea" della provincia di Cuneo.

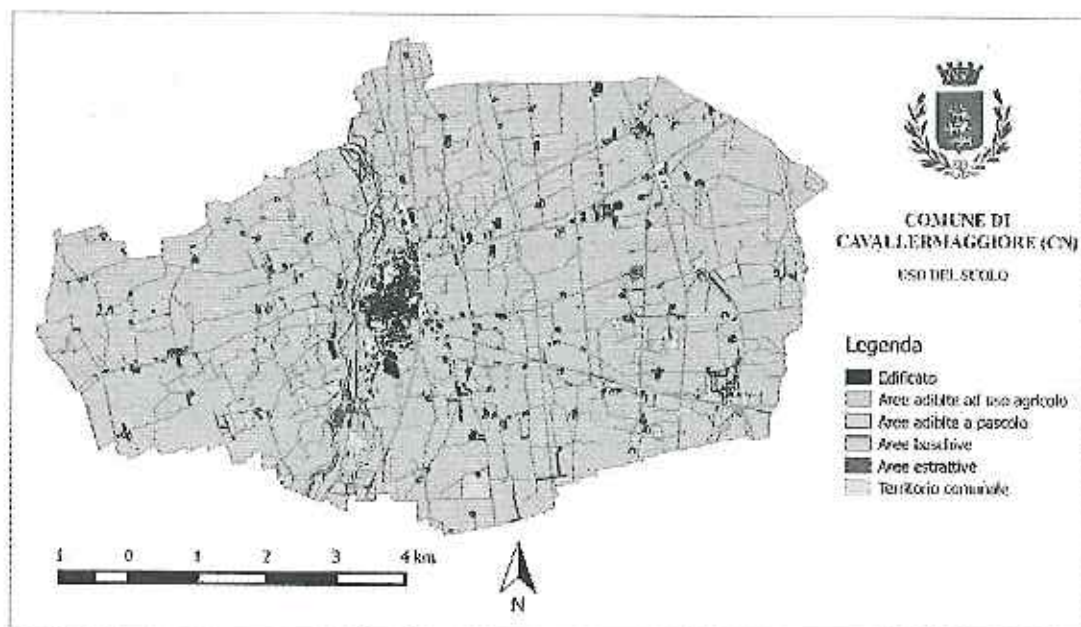


Figura 5 - Cavallermaggiore - Carta dell'uso del suolo (Elaborazioni di AzzerCO₂ su cartografia della Regione Piemonte).



Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte

Con deliberazione della Giunta Regionale n° 34-1915 del 27 luglio 2015 è stato approvato il documento di *"Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte"*; il documento si prefigge un duplice obiettivo: da un lato il monitoraggio e l'analisi dello stato di fatto relativo all'utilizzo del suolo regionale e dall'altro lo sviluppo di politiche mirate al contenimento e al miglioramento nell'utilizzo dei suoli.

Il primo studio regionale relativo al monitoraggio del suolo risale al 2001, il *"Rapporto sullo stato del territorio"* riferito al periodo 1991-2005 già si poneva l'obiettivo di quantificare e misurare le trasformazioni delle superfici soggette ad attività antropica attraverso il supporto della Carta tecnica Regionale e dei dati relativi al censimento decennale della popolazione (ISTAT).

Il monitoraggio del 2015 sviluppa la sua analisi partendo dai dati forniti dalla *"Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti"* della Regione Piemonte così come stabilito dalla Legge Regionale n°1 del 5 febbraio 2014 che definisce la BDTRE la nuova "cartografica di riferimento regionale". La BDTRE integra cartografie comunali, aggiornamenti della viabilità e dati catastali relativi ai fabbricati del 2013; gestita dal CSI Piemonte *"Consorzio per il sistema informativo della Regione Piemonte"*, la banca dati viene costantemente aggiornata e i dati confluiscono in un database facilmente fruibile, che permette di tenere traccia dei cambiamenti avvenuti a livello territoriale in ambito regionale. Il consumo di suolo è un processo dinamico che comporta la perdita dei caratteri naturali e la conseguente produzione di superfici artificializzate.

Si riporta di seguito la classificazione delle tipologie di utilizzo del suolo definite nel documento di monitoraggio:

	NOME	DESCRIZIONE
CSU	Consumo di suolo da superficie urbanizzata	Suolo trasformato per la realizzazione di superfici urbanizzate a discapito di usi agricoli o naturali.
CSR	Consumo di suolo reversibile	suolo trasformato, a discapito di usi agricoli o naturali, per lo svolgimento di attività che ne modificano le caratteristiche senza tuttavia esercitare un'azione di impermeabilizzazione
CSI	Consumo di suolo da superficie infrastrutturata	suolo trasformato per la realizzazione di superfici infrastrutturate a discapito di usi agricoli o naturali.
CSC	Consumo di suolo complessivo	consiste nella somma del "Consumo di suolo da superficie infrastrutturata", del "Consumo di suolo da superficie urbanizzata" e degli "Altri tipi di consumo di suolo".

Tabella 1 - Classificazione delle tipologie di utilizzo del suolo
(Fonte: "Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte" Regione Piemonte).

Con 689.490 ha di superficie totale Cuneo è la prima provincia del Piemonte per dimensione. La quantità di suolo consumato (CSU+CSR+CSI) risulta essere pari a 37.533 ha, che a livello regionale corrisponde ad un peso di circa il 20,5%. Il sistema urbanizzato della provincia di Cuneo presenta profili che si diversificano in base alla morfologia del



territorio. Nei contesti montani il modello insediativo prevalente è di tipo lineare con aggregati urbani che si sviluppano lungo le principali vallate alpine.

Nelle zone di pianura la struttura urbana è policentrica, in questo ambito sono stati individuati sette agglomerati urbani di medie dimensioni (Alba, a Bra, a Cuneo, a Fossano, a Mondovì, a Saluzzo e a Savigliano) per i quali i consumi di suolo urbanizzato risulta essere superiore al valore medio provinciale (4,12%). In queste zone, inoltre, l'edificato sparso e la presenza di piccole superfici dislocate sul territorio ha generato un tessuto insediativo a bassa densità. Tra la zona montana e quella di pianura si collocano le fasce pedemontana e pedecollinare; poste a cavallo dei due sistemi, queste aree presentano percentuali piuttosto elevate di suolo consumato anche a causa delle numerose attività produttive e commerciali presenti sul territorio.

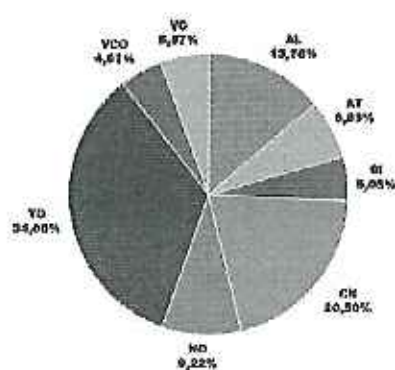


Grafico 22 - Contributo percentuale delle province al consumo di suolo.



Figura 6 - Intensità del consumo di suolo nei comuni della provincia. Valori in percentuale

(Fonte: "Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte" Regione Piemonte)

Il 72% della superficie totale consumata del comune di Cavallermaggiore è rappresentata dalle superfici urbanizzate; il consumo di suolo da superficie infrastrutturata è pari al 24% mentre il contributo apportato dal consumo di suolo reversibile (somma delle superfici di cave, parchi urbani, impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici etc.) è minimo e risulta essere pari al 4%.

Le percentuali di consumo di suolo del comune di Cavallermaggiore risultano essere in generale superiori rispetto ai valori medi provinciali a testimonianza del fatto che la morfologia del territorio in questo ambito ha permesso un forte sviluppo sia del tessuto urbanizzato che delle infrastrutture a servizio del territorio.

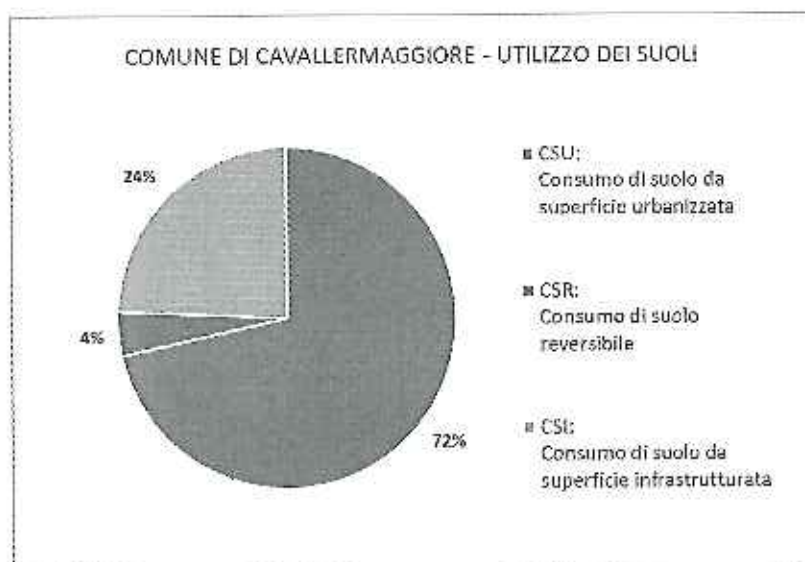


Grafico 23 - Percentuali di utilizzo del suolo di Cavallermaggiore per tipologia (Fonte: Elaborazione di AzzeroCO2, dati della "Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti" della Regione Piemonte).

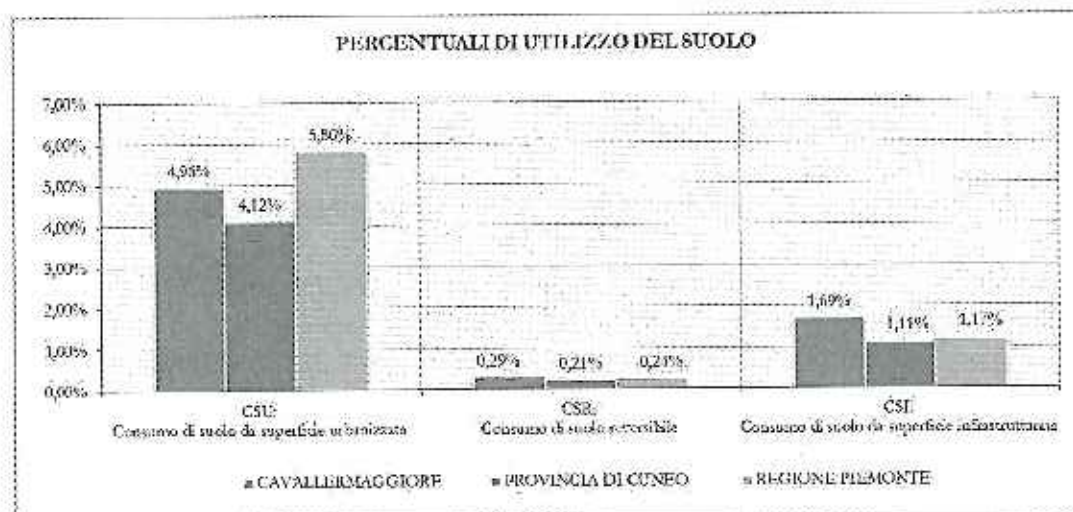


Grafico 24 - Confronto comunale, provinciale e regionale delle percentuali di utilizzo dei suoli per tipologia (Fonte: Elaborazione di AzzeroCO2, dati della "Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti" della Regione Piemonte)

Si riportano di seguito i valori in ettari delle superfici occupate per tipologia, a livello comunale, provinciale e regionale.

	Superficie totale [ha]	CSU [ha]	CSR [ha]	CSI [ha]
CAVALLERMAGGIORE		256	15	87
PROVINCIA DI CUNEO	689.494	28.413	1.441	7.679
REGIONE PIEMONTE	2.538.707	147.316	6.005	29.761

Tabella 2 - Superfici occupate per tipologia a livello comunale, provinciale e regionale.

Il sistema agricolo

Attraverso l'analisi dei dati ISTAT relativi al 6° Censimento Generale dell'Agricoltura è stato possibile definire nel dettaglio le tipologie di superfici associate al territorio comunale di Cavallermaggiore.

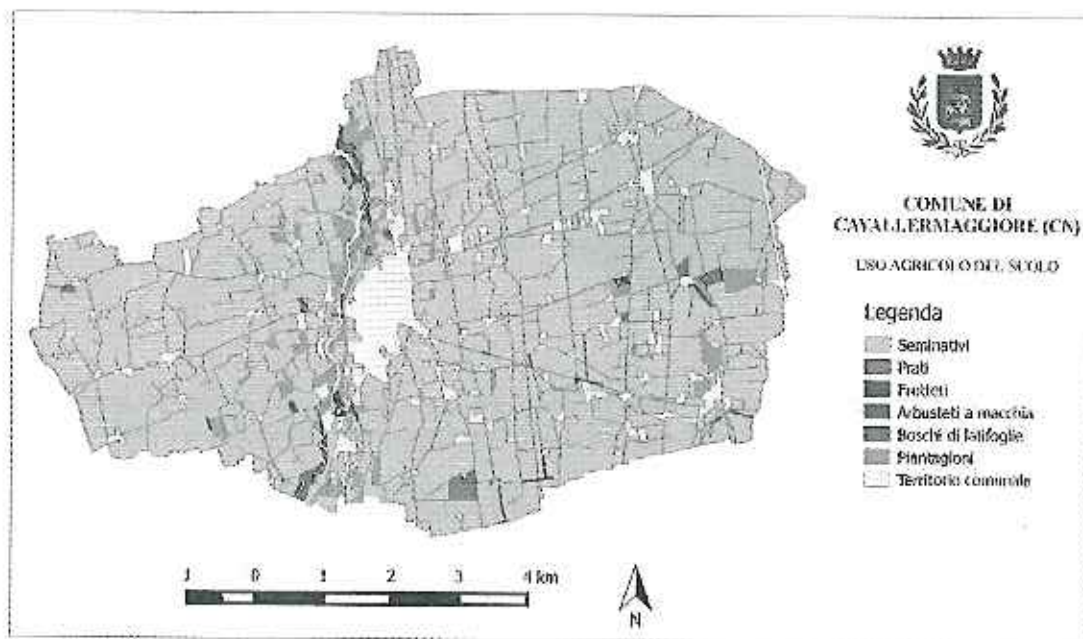


Figura 7 - Cavallermaggiore - Carta dell'uso agricolo del suolo (Elaborazioni di AzzerCO₂ su cartografia della Regione Piemonte).

La superficie agricola utilizzata (SAU) rappresenta il 91% del totale della superficie agricola totale (SAT) presente sul territorio comunale; la restante parte è costituita da "altra superficie" per il 5% e da "arboricoltura da legno" per il 3%. In piccola percentuale (1%) sono presenti anche i "boschi annessi alle aziende agricole".

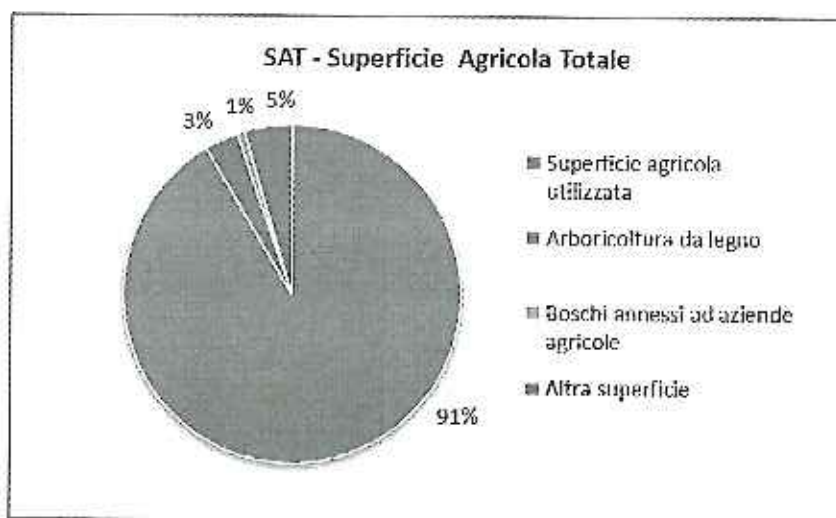


Grafico 25 - SAT/Superficie Agricola Totale (Fonte: ISTAT - 6° Censimento generale dell'agricoltura).

Le superfici destinate ai seminativi rappresentano il 76% del totale della superficie agricola utilizzata, al secondo posto troviamo i prati permanenti e i pascoli con il 17%, seguite dalle coltivazioni legnose (4%) e dalle coltivazioni legnose agrarie (3%).

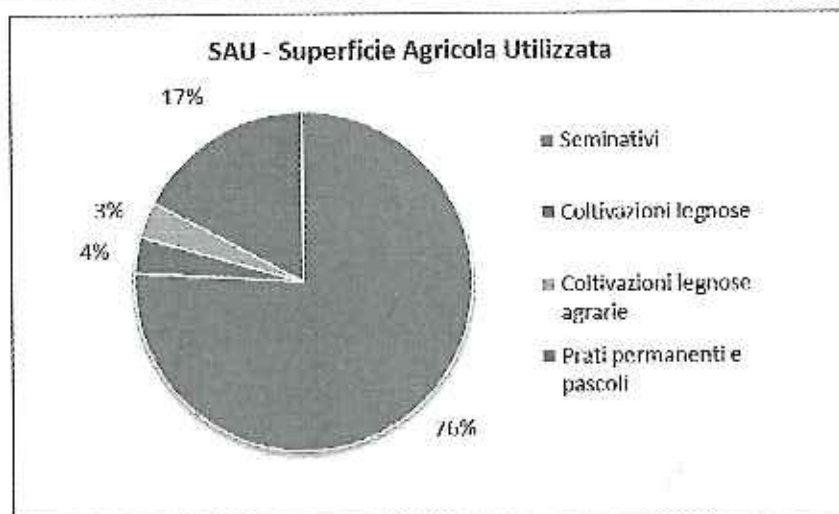


Grafico 26 - SAU/Superficie Agricola Utilizzata (Fonte: ISTAT - 6° Censimento generale dell'agricoltura).

Quella dei cereali è la coltura maggiormente sviluppata e rappresenta il 75% del totale dei seminativi. Le coltivazioni foraggere si collocano al secondo posto con il 18% seguite dai legumi (3%) e dalle ortive (3%). Le piante industriali rappresentano il 4% del totale dei seminativi presenti sul territorio comunale.

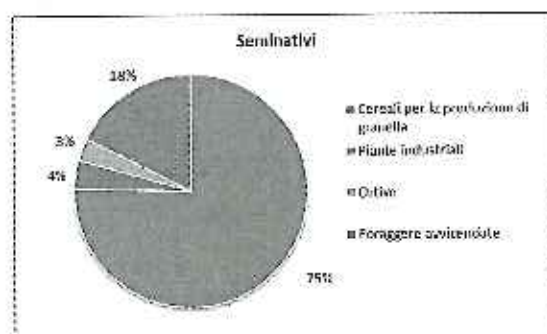


Grafico 27 - Seminativi (Fonte: ISTAT - 6° Censimento generale dell'agricoltura).

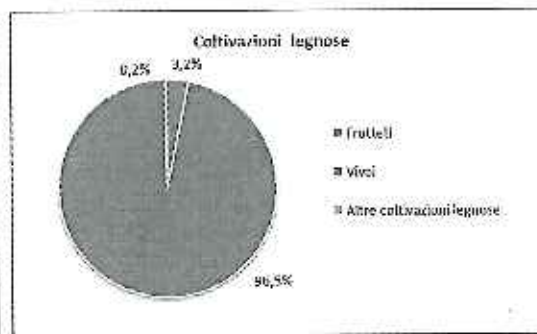


Grafico 28 - Coltivazioni legnose (Fonte: ISTAT - 6° Censimento generale dell'agricoltura).

La quasi totalità delle coltivazioni legnose viene sviluppata all'interno dei vivai, questo tipo di produzione rappresenta il 96,5% delle coltivazioni legnose presenti sul territorio comunale. I frutteti si collocano al secondo posto con una percentuale del 3,2% mentre le altre coltivazioni legnose incidono con una percentuale inferiore all'1%.

Dati climatici

Attraverso la consultazione del "GeoPortale ARPA Piemonte" è stato possibile individuare la stazione meteorologica più vicina al comune di Cavallermaggiore; la stazione pluviometrica di Marene dista circa 9 km dal territorio comunale di Cavallermaggiore e rappresenta il riferimento più prossimo per l'analisi dei dati meteorologici del territorio.



Figura 8 - Stazione pluviometrica di Marene.



Figura 9 - Localizzazione della stazione pluviometrica di Marene.

Di seguito si riportano i dati della "Banca dati Meteorologica" della Regione Piemonte relativi alla stazione pluviometrica di Marene e riferiti all'anno 2015.

Le temperature medie registrate nel periodo oscillano da un minimo di 3C° del mese di febbraio ad un massimo di 26C° registrati nel mese di luglio, che risulta essere il più caldo dell'anno.

Mese	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Temperatura media (°C)	3,4	3	8,7	13,3	18	21,9	26	22,5	17,5	12,3	7,8	4,2
Temperatura massima (°C)	24,9	17,2	26,7	28,1	29,3	34,7	35	35,7	29,2	22,5	21,9	14,5
Temperatura minima (°C)	-5,7	-4,7	-1,9	2,2	4,9	13,5	17,9	13	6,3	3,9	-2,7	-2,4

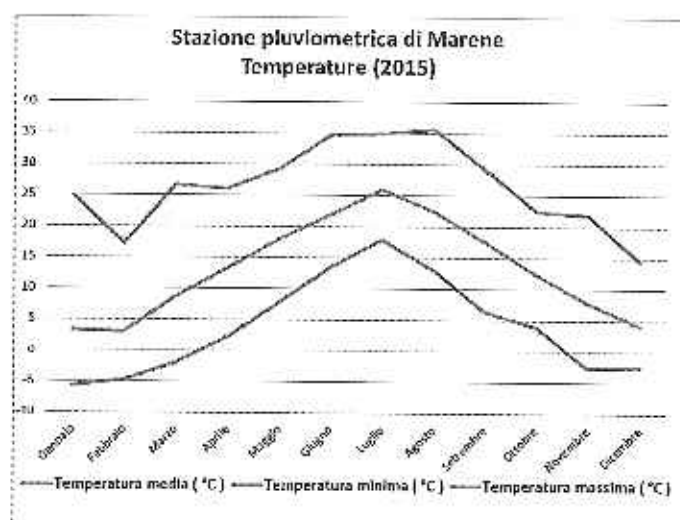


Grafico 29 - Temperature medie, minime e massime registrate dalla stazione di Marene.
(Fonte: Arpa Piemonte - Banca Dati Meteorologica - Elaborazione dati a cura di AzzeroCO₂).



Nel corso del 2015 nel comune di Cavallermaggiore si sono avuti un totale di 67 giorni di pioggia con un quantitativo di acqua precipitata pari a circa 580 mm; il mese più piovoso dell'anno risulta essere quello di marzo che si colloca al primo posto con un totale di 8 giorni di pioggia complessivi corrispondenti a circa 141,6 mm di acqua precipitata.

Mese	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Giorni di pioggia	6	8	8	4	6	8	5	6	4	10	0	7
Precipitazioni medie mensili (mm)	11,8	29,6	141,6	49,8	26,4	65,2	26,6	44,8	45,2	129,2	1,4	5,8

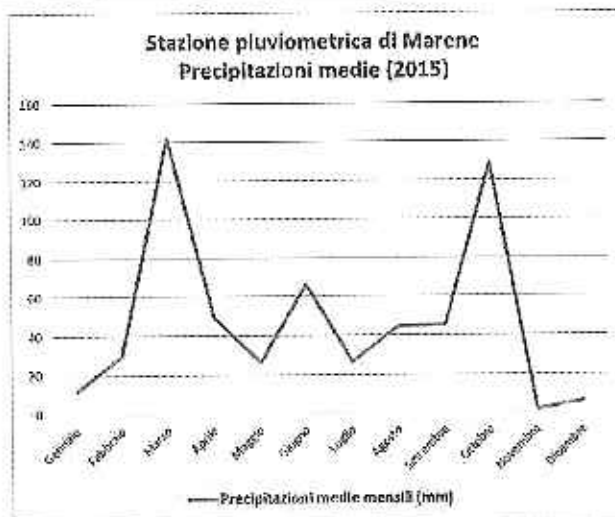


Grafico 30 - Precipitazioni medie registrate dalla stazione di Marengo.
(Fonte: Arpa Piemonte - Banca Dati Meteorologica - Elaborazione dati a cura di AzzeroCO₂).



Potenzialità FER

Ventosità

Le mappe dell'Atlante Eolico RSE consentono di individuare la ventosità e la producibilità di un determinato territorio e valutarne le potenzialità eoliche.

Le velocità medie annuali registrate ad un'altezza di 25 m dal suolo sul territorio comunale di Cavallermaggiore risultano essere minori di 3m/s.

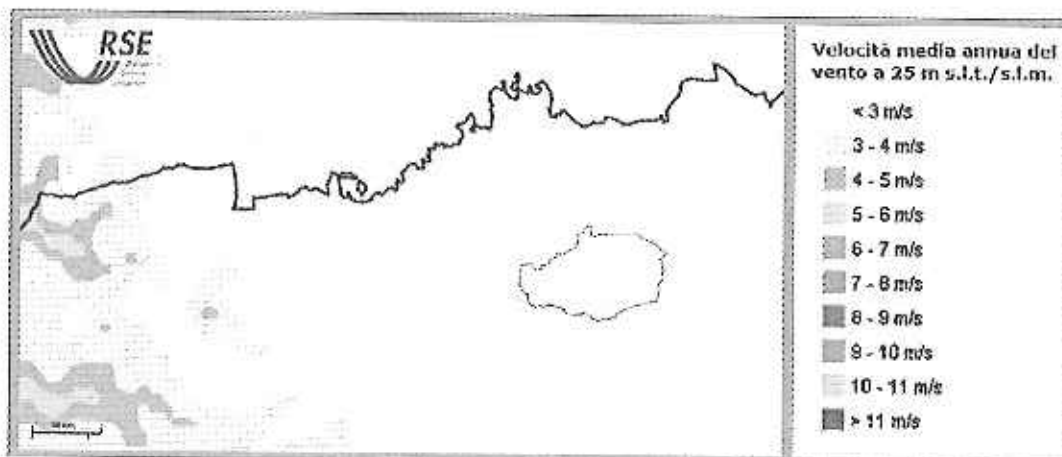


Figura 10 - Mappa del vento del comune di Cavallermaggiore a 25 m di altezza
(Fonte: Atlante Eolico RSE)

La producibilità specifica registrata a 25 m dal suolo risulta essere per l'intero territorio comunale inferiore ai 500 MWh/MW.

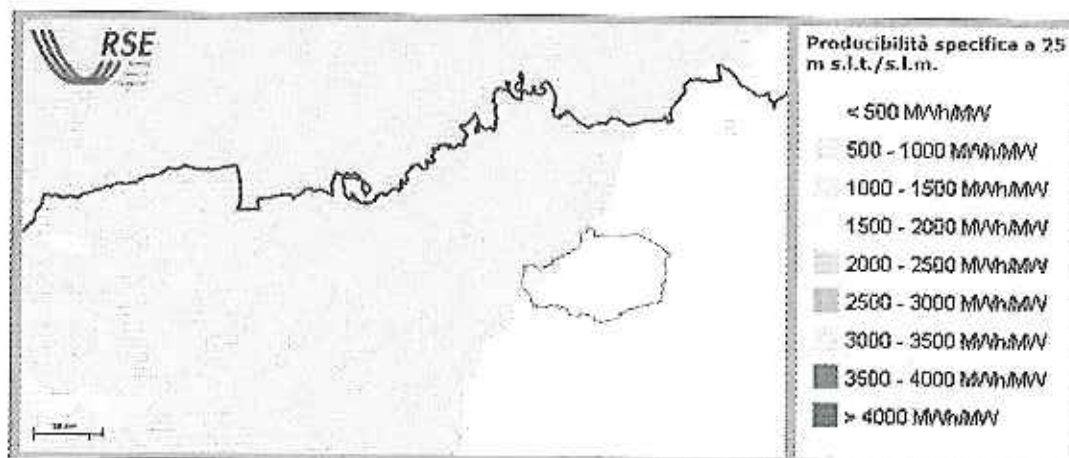


Figura 11 - Produttività specifica del comune di Cavallermaggiore a 25 m di altezza
(Fonte: Atlante Eolico RSE)

Analisi delle biomasse

Attraverso la consultazione della piattaforma web **A.I.D.A (Advanced and Innovative Tool for Developing feasibility Analysis of biomass plants)**, messa a disposizione dall'Enea, è stato possibile valutare ed esaminare i potenziali delle biomasse comunali nel territorio di Cavallermaggiore e non nella provincia di Cuneo. Sono state analizzate sia le biomasse fermentescibili (deiezione zootecniche e FORSU) sia quelle ligno-cellulosiche. I dati afferenti alle biomasse fermentescibili si riferiscono al contesto comunale, mentre quelli relativi alle biomasse ligno-cellulosiche al contesto provinciale.

Dall'analisi dei dati forniti dalla piattaforma risulta essere presente a livello comunale un quantitativo di biomassa fermentescibile derivante da FORSU pari a **38,43 t/anno**. La biomassa derivante dal settore zootecnico ammonta a **190.221,72 t/anno** per un totale complessivo di biomassa fermentescibile pari a **190.260,15 t/anno**.



Grafico 31 - Distribuzione percentuale delle biomasse fermentescibili (Fonte A.I.D.A).

Animale	Sigla	N° Capi	Deiez. Solide (t/anno)	Deiez. Liquide (t/anno)
Bovino 0-12 mesi	BO1	1.935,00	928,80	7.882,87
Bovino 12-24 mesi	BO2	1.468,00	1.761,60	15.306,10
Bovino oltre 24 mesi	BO3	9.678,00	9.033,72	74.092,83
Scrofa	SC1	1.318,00	408,58	10.102,47
Magroncella	ML	8.368,00	418,40	8.434,94
Magrone	M2	2.664,00	532,80	14.041,94
Grasso	GR	8.040,00	1.608,00	42.378,84
Lattanzola	LA	16.380,00	655,56	2.581,27
Verra	VE	14,00	4,34	68,05
TOTALE		43.824,00	15.351,80	174.869,92

Tabella 3 - Distribuzione dei capi di bestiame sul territorio comunale di Cavallermaggiore (Fonte A.I.D.A).

Il numero totale dei capi di bestiame presenti sul territorio comunale di Cavallermaggiore è pari a **43.824 unità**, le deiezioni prodotte provengono per il 57% da bovini e per il 43% da suini e sono costituite per il 92% da deiezioni liquide e per l'8% da deiezioni solide.



Grafico 32 - Distribuzione percentuale delle deiezioni - tipologia di bestiame (Fonte A.I.D.A)



Grafico 33 - Distribuzione percentuale delle deiezioni - tipologia di deiezione (Fonte A.I.D.A)

Nelle tabelle seguenti si riportano, invece, i quantitativi di scarti agricoli e di materiale legnoso, espressi in tonnellate di sostanza secca prodotte in un anno a livello provinciale. Le biomasse ligno-cellulosiche provinciali ammontano a circa **597.986,14 t/anno**.

La quasi totalità delle biomasse ligno-cellulosiche sono costituite da scarti agricoli pari a circa 540.840 t prodotti in un anno, mentre la frazione derivante da legno foresta è pari a 57.092 tonnellate all'anno. La biomassa da colture energetiche è invece 53,17 tonnellate ad ettaro.

BIOMASSA LIGNO-CELLULOSICA		
SCARTI AGRICOLI	540.840,89	tss/anno
COLTURE ENERGETICHE	53,17	tss/ha
LEGNO FORESTA	57.092,09	tss/anno

Tabella 4 – Biomasse lignocellulosiche disponibili nella provincia di Cuneo

Gli scarti agricoli sono costituiti da paglie per l'87,7% e da potature per l'8,7%. Il restante 3,6% degli scarti è costituito da vinaccia (2,8%), da gusci di frutta (0,7%) e da lolla-riso (0,1%).

SCARTI AGRICOLI	tss/anno
PAGLIE	474.280,7
POTATURE	47.018,3
LOLLA – RISO	279,5
GUSCI FRUTTA	3.966,9
VINACCIA	15.295,3
TOTALE	540.840,9

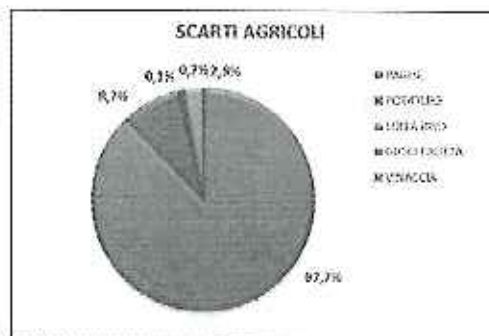


Tabella 5 - Quantitativi degli scarti agricoli per tipologia (Fonte A.I.D.A.)

Grafico 34 - Distribuzione percentuale degli scarti agricoli (Fonte A.I.D.A.)

Il 94,5% della biomassa derivante da legno-foresta è costituita da boschi di latifoglie, l'arboricoltura rappresenta il 4,0% del totale mentre i boschi di conifere sono presenti con una percentuale minima pari all'1,5%.

LEGNO FORESTA	tss/anno
BOSCHI LATIFOGLIE	53.942,20
BOSCHI CONIFERE	838,32
ARBORICOLTURA	2.311,57
TOTALE	57.092,09



Tabella 6 - Quantitativi delle biomasse da legno-foresta per tipologia (Fonte A.I.D.A.)

Grafico 35 - Distribuzione percentuale delle biomasse da legno-foresta. (Fonte A.I.D.A.)



Le colture energetiche rappresentano una piccola parte delle biomasse ligno-cellulosiche e sono così suddivise:

COLTURE ENERGETICHE	tss/ha
MISCANTO	16,77
PANICO	12,58
CARDO	6,78
SORGO	17,04
TOTALE	53,17

Tabella 7 - Quantitativi delle biomasse da coltura energetica per tipologia (Fonte A.I.D.A)

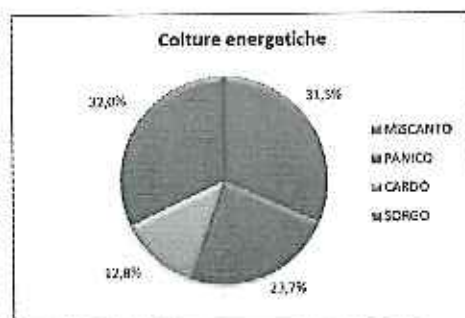


Grafico 36 - Distribuzione percentuale delle colture energetiche (Fonte A.I.D.A)



Stato impianti FER comunali

Impianti fotovoltaici

Il database degli impianti fotovoltaici "Atlasole" messo a disposizione dal GSE consente di valutare la presenza sul territorio comunale degli impianti fotovoltaici che hanno avuto accesso al Conto Energia.

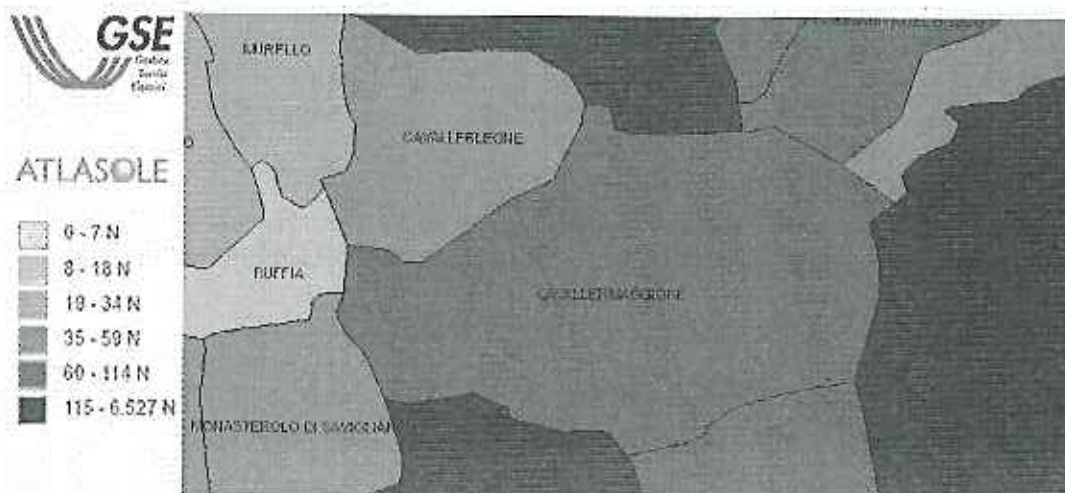


Figura 12 - Impianti fotovoltaici presenti sul territorio comunale (Fonte: Atlasole GSE).

Gli impianti censiti nel Comune di Cavallermaggiore sono 107 per una potenza totale installata pari a 8.127,06 kW.

Gli impianti con potenza massima fino a 3 kW rappresentano il 15% (16 impianti; potenza complessiva 46,38 kW), il 48% è rappresentato da impianti con potenza compresa tra i 3 e i 20 kW (51 impianti; potenza complessiva 573,13 kW); gli impianti con potenza maggiore di 20 kW rappresentano il 15% (40 impianti; potenza complessiva 7.507,53 kW).



Grafico 37 - Numero impianti fotovoltaici a Cavallermaggiore per potenza installata (Fonte: Atlasole GSE).



Grafico 38 - Distribuzione impianti fotovoltaici a Cavallermaggiore per potenza installata (Fonte: Atlasole GSE).



Andamento demografico

Cavallermaggiore è un comune di 5.549 abitanti (al 31 dicembre 2014). In seguito all'analisi delle variazioni demografiche e alla successiva contestualizzazione provinciale e regionale risulta che la popolazione di Cavallermaggiore ha registrato un costante aumento tra il 2003 al 2010 con una lieve inversione di tendenza tra il 2010 e il 2012.

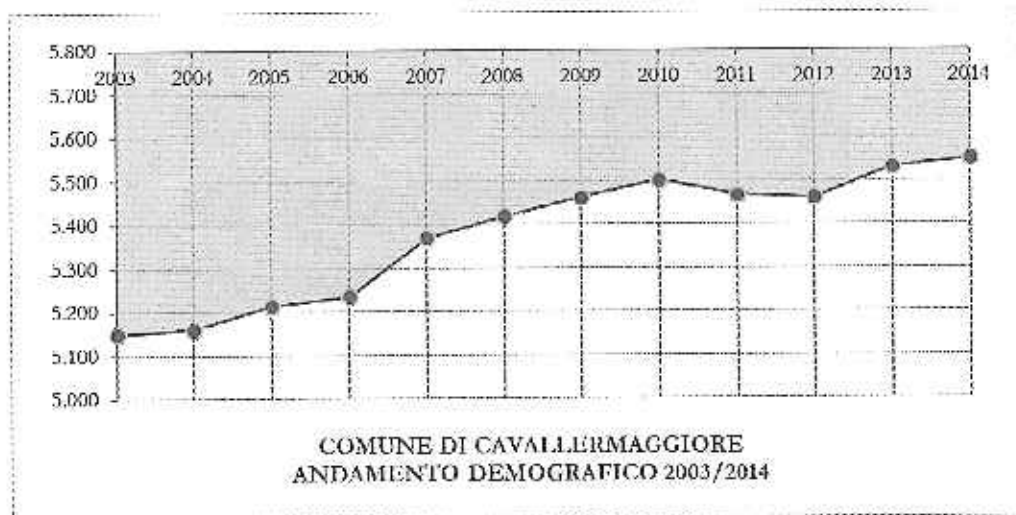


Grafico 39 - Variazione demografica comunale 2003-2014 (Fonte: ISTAT).

Contestualizzando i dati comunali con quelli provinciali e regionali si nota un sostanziale parallelismo tra i valori graficizzati.

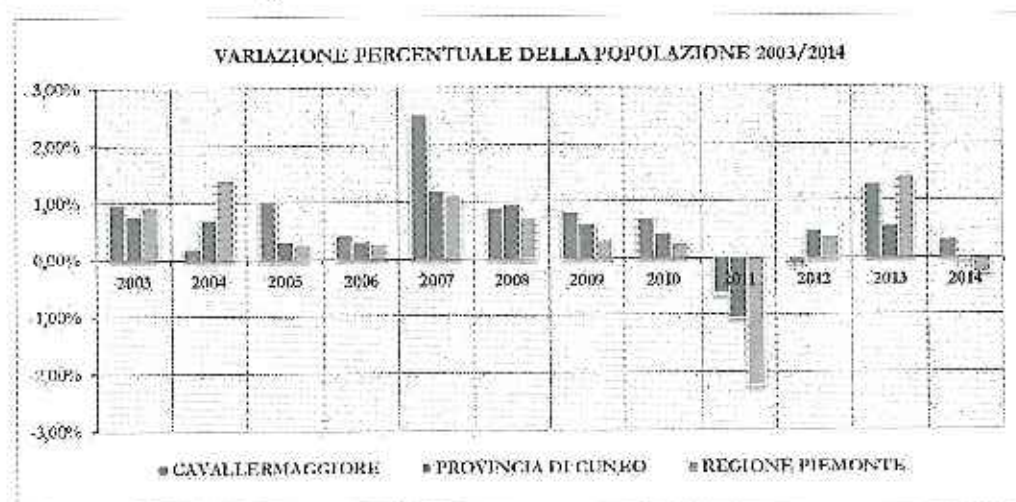


Grafico 40 - Confronto comunale, provinciale e regionale della variazione demografica 2003-2014 (Fonte: ISTAT).

La tabella di seguito mostra l'andamento del numero di famiglie e del numero medio dei componenti nel periodo compreso tra il 2003 e il 2014.

Anno	Numero famiglie	Media componenti per famiglia
2003	1.995	2,56
2004	2.019	2,54
2005	2.038	2,54
2006	2.045	2,54
2007	2.122	2,51
2008	2.158	2,49
2009	2.182	2,49
2010	2.206	2,48
2011	2.201	2,46
2012	2.215	2,44
2013	2.225	2,46
2014	2.214	2,48

Tabella 8 - Famiglie presenti a Cavallermaggiore dal 2003 al 2014 (Fonte: ISTAT).

A fronte di un aumento del numero di famiglie di circa il 10% il numero medio di componenti è diminuito, passando da 2,56 a 2,48 unità.

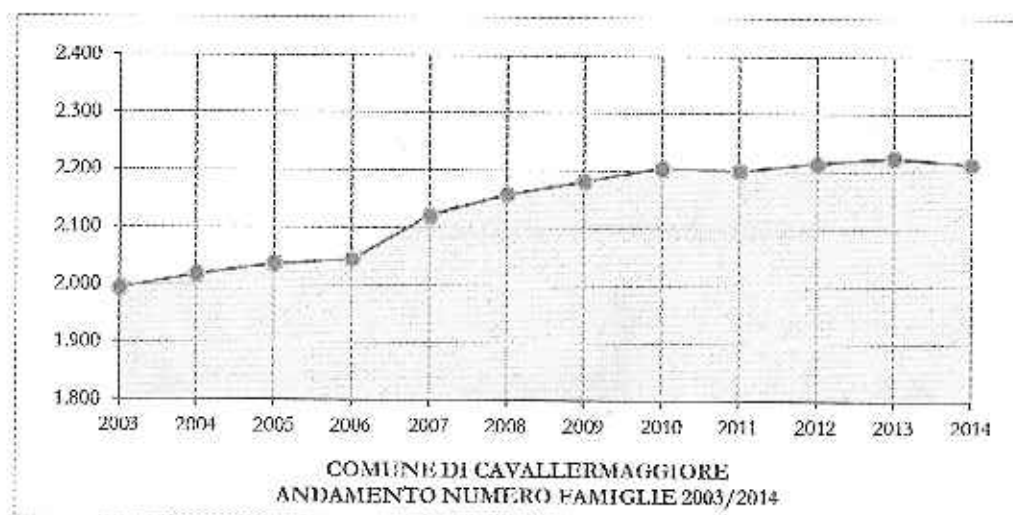


Grafico 41 - Andamento del numero delle famiglie a Cavallermaggiore dal 2003 al 2014 (Fonte: ISTAT).

L'analisi della struttura per età della popolazione considera tre fasce: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Nel caso del Comune di Cavallermaggiore la popolazione al 2014 è stata di tipo regressivo, in quanto la percentuale di giovani (15%) è minore della percentuale di anziani (21%).



Grafico 42 - Analisi della struttura per età della popolazione dal 2003 al 2015 (Fonte: ISTAT).





Attività economiche

A livello provinciale il maggiore sviluppo industriale si è avuto a cavallo tra gli anni Sessanta e Settanta grazie anche ad un incremento della domanda di consumo e dei beni strumentali. Il settore che ha avuto la maggiore espansione è stato quello dei mezzi di trasporto con lavorazioni di subfornitura (stampaggio lamiere, produzioni e componenti), lavorazioni di completamento (carrozzerie speciali) e lavorazioni autonome (veicoli speciali). I settori che hanno avuto maggiore sviluppo sono stati: l'industria del vetro e della carta e il comparto dolciario e quello legato alla produzione casearia.

Alla base del sistema economico di Cavallermaggiore c'è il comparto agricolo, le favorevoli condizioni climatiche e morfologiche hanno reso possibile lo sviluppo di attività tradizionali legate alla produzione agricola (cereali, frumento, ortaggi, foraggi e frutta) rendendo questo settore uno dei comparti maggiormente sviluppati del territorio.

Il settore industriale è quello che oggi offre maggiori possibilità occupazionali, numerose sono le aziende di medie e piccole dimensioni presenti sul territorio.

In termini di unità locali nel comune di Cavallermaggiore si registra, nel periodo compreso tra il 2001 e il 2010, una crescita del settore delle costruzioni (da 88 a 96 unità) e quello legato ai servizi di alloggio e ristorazione (da 13 a 18 unità). Nello stesso decennio si è registrato un forte calo delle attività legate al settore immobiliare che è passato dalle 42 unità del 2001 alle 9 del 2011.

In termini di addetti alle unità locali due sono i settori per i quali si è registrata una crescita significativa: quello delle costruzioni per il quale si è registrato un aumento del numero degli addetti di circa il 15% e quello del commercio all'ingrosso e al dettaglio di autoveicoli e motocicli che è passato dai 183 addetti del 2001 ai 210 nel 2011 registrando una crescita del 13%.



Unità locali 2001 - 2011

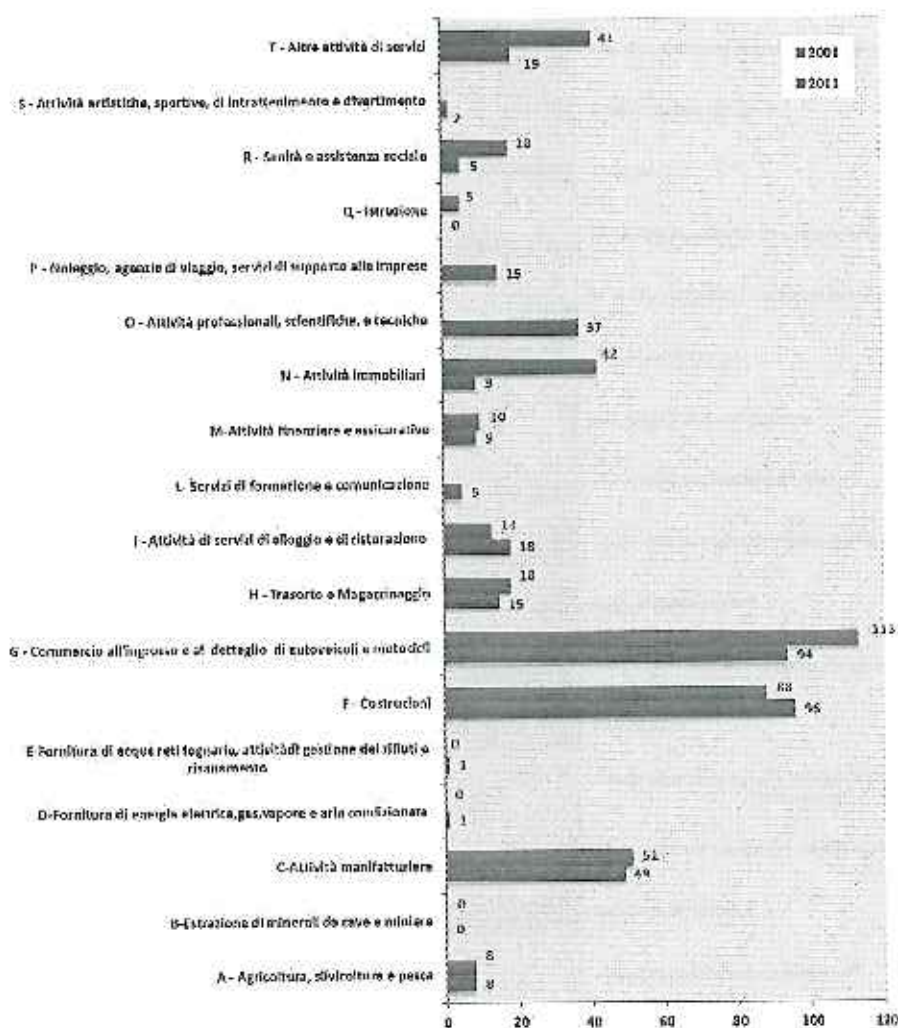


Grafico 43 - Unità locali del comune di Cavallermaggiore (Fonte: Censimento Industria e Servizi 2001 e 2011).



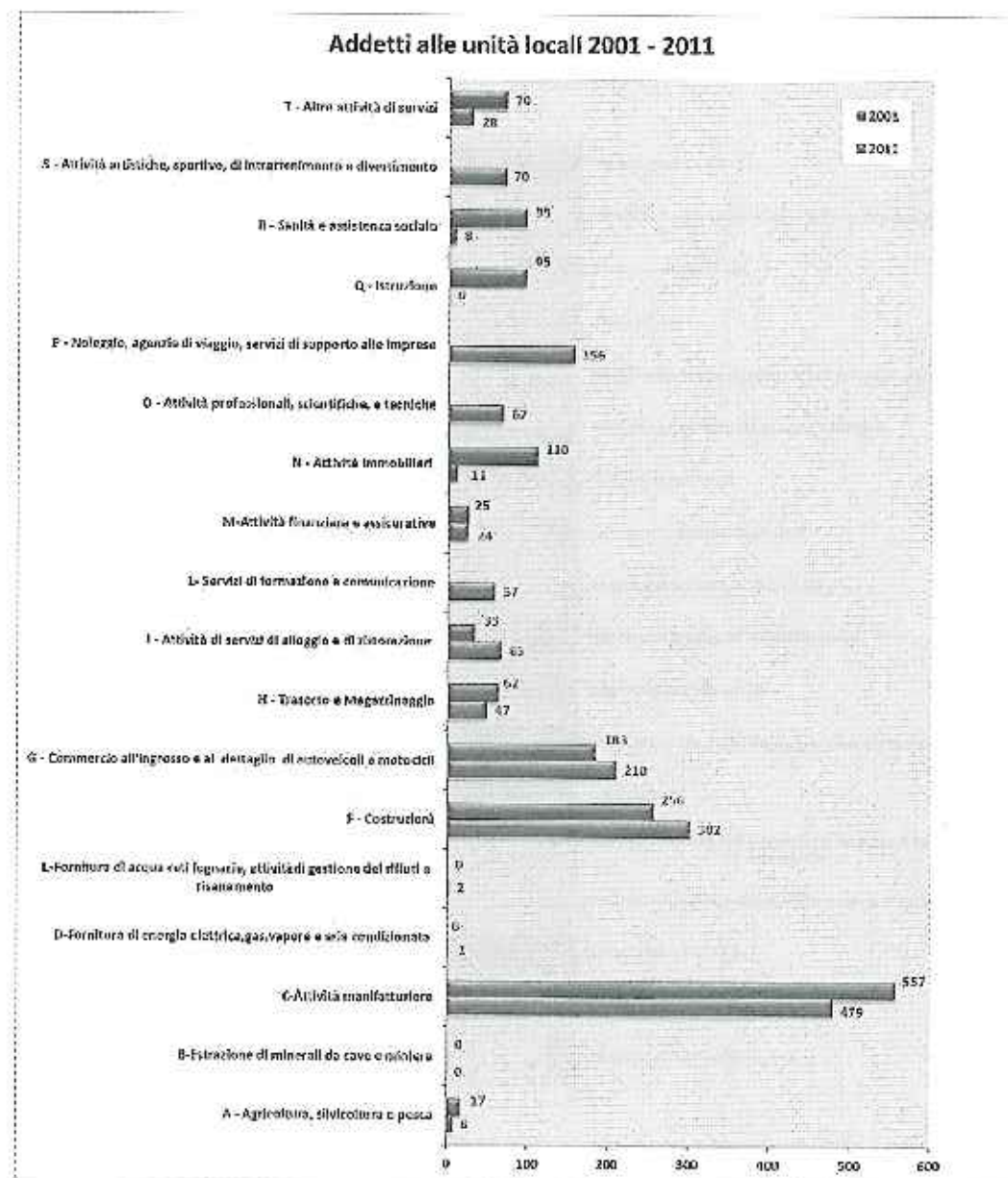


Grafico 44 - Addetti alle unità locali del comune di Cavallermaggiore (Fonte: Censimento Industria e Servizi 2001 e 2011).



Il sistema della mobilità comunale e provinciale

Viabilità

Il territorio di Cavallermaggiore è dotato di un sistema infrastrutturale ben organizzato: in direzione nord-sud la SS20 e la SP165 garantiscono il collegamento con i comuni di Racconigi, Savigliano e Carmagnola. La SP48 attraversa il quadrante orientale del territorio in direzione est-ovest fino al comune di Bra dove si innesta con la SS231. Il quadrante occidentale del territorio è servito dalla SP129 che collega Cavallermaggiore con il comune di Saluzzo. Nella parte più orientale del territorio comunale è presente un tratto dell'autostrada A6 il cui accesso è garantito a nord dal casello di Carmagnola e a sud dalla stazione di Marene.

La viabilità interna si sviluppa in maniera piuttosto regolare a partire da Via Roma che rappresenta la spina centrale di un sistema minore di strade locali a servizio del centro urbano. Un reticolo diffuso di strade urbane secondarie si sviluppa in maniera omogenea su tutto il territorio, servendo le ampie zone destinate alla produzione agricola.

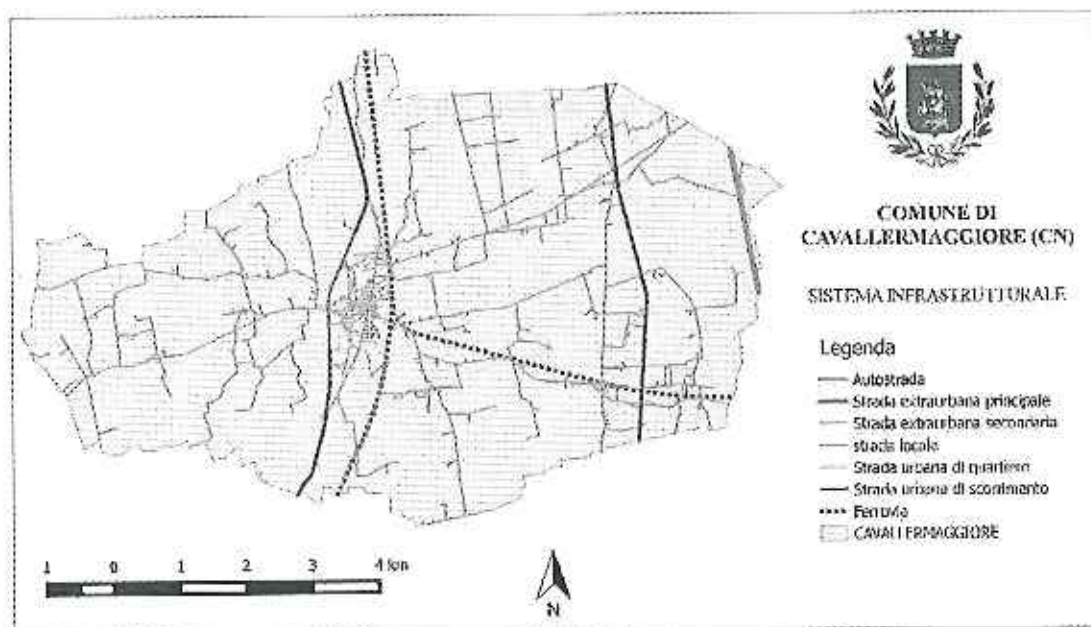


Figura 13 - Cavallermaggiore - Il sistema delle infrastrutture (Elaborazioni di AzzeroCO2 su cartografia della Regione Piemonte).

Il collegamento ferroviario è garantito da due linee: la Torino-Savona e la ferrovia Alessandria-Cavallermaggiore; la prima, una delle linee più antiche della rete nazionale, collega il comune di Torino con la città di Savona compiendo un percorso di circa 150 km in direzione nord-sud; la ferrovia Alessandria-Cavallermaggiore garantisce il collegamento con il quadrante orientale del territorio comunale, il suo percorso si sviluppa per circa 98 km lungo la direttrice est-ovest attraverso l'altopiano di Madonna del Pilone.



Parco veicolare privato

La consistenza del parco veicolare del Comune di Cavallermaggiore al 2014 ammontava a 4.326 veicoli, circa l'1% in più rispetto al 2011.

ANNO	UNITA' PARCO VEICOLARE
2011	4.270
2012	4.279
2013	4.285
2014	4.326

Tabella 9 - Parco veicolare (Fonte ACI).

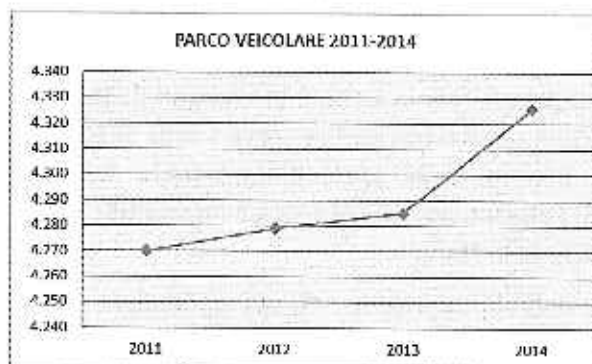


Grafico 45 - Andamento del parco veicolare 2011 -2014 (Fonte ACI).

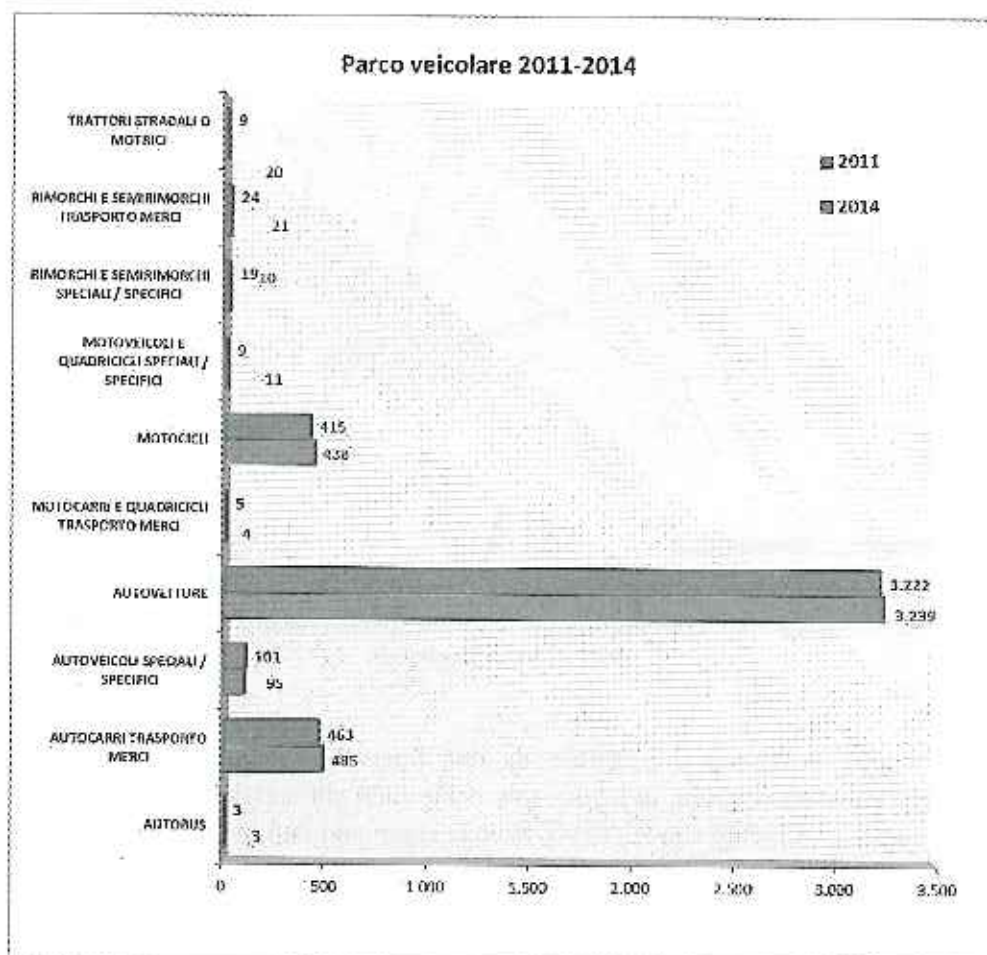


Grafico 46 - Parco veicolare per tipologia di veicolo (Fonte: ACI).



Nel grafico che segue è riportato l'andamento del numero di autovetture del Comune di Cavallermaggiore dal 2011 al 2014. Dal grafico si evince come tale valore sia rimasto pressoché costante tra il 2011 e il 2013 per aumentare in maniera significativa nel 2014.

Il valore di autovetture pro capite ha invece registrato un lieve calo nel periodo, passando dalle 0,59 autovetture/abitante del 2011 alle 0,58 del 2014.

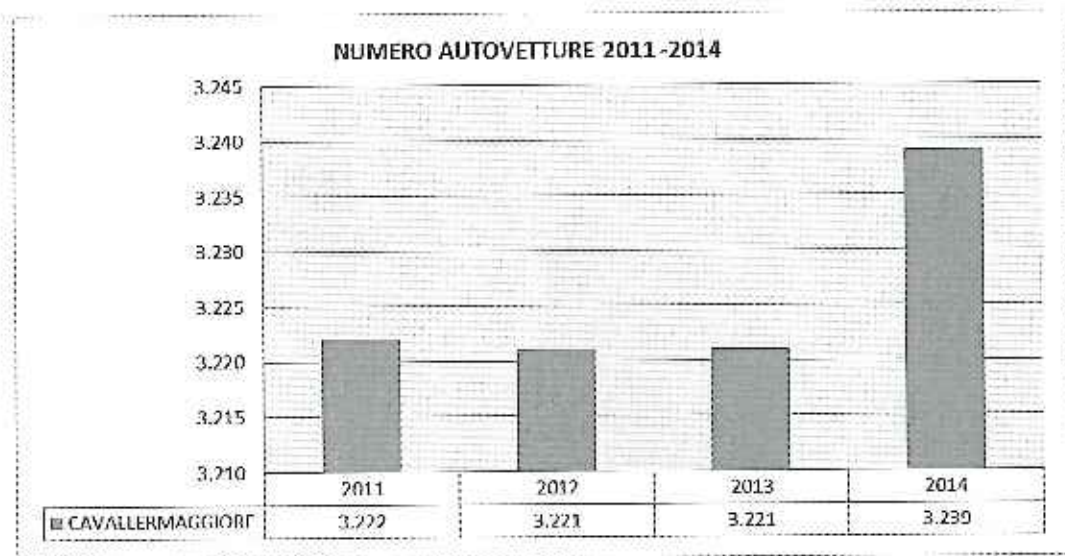


Grafico 47 - Andamento numero autovetture 2011 -2014 (Fonte: ACI).

La distribuzione delle autovetture per categoria emissiva dal 2011 al 2014 rappresentata nel Grafico 48, mostra una diminuzione delle autovetture a più alto impatto ambientale a favore di un significativo incremento delle autovetture di tipo Euro 5.

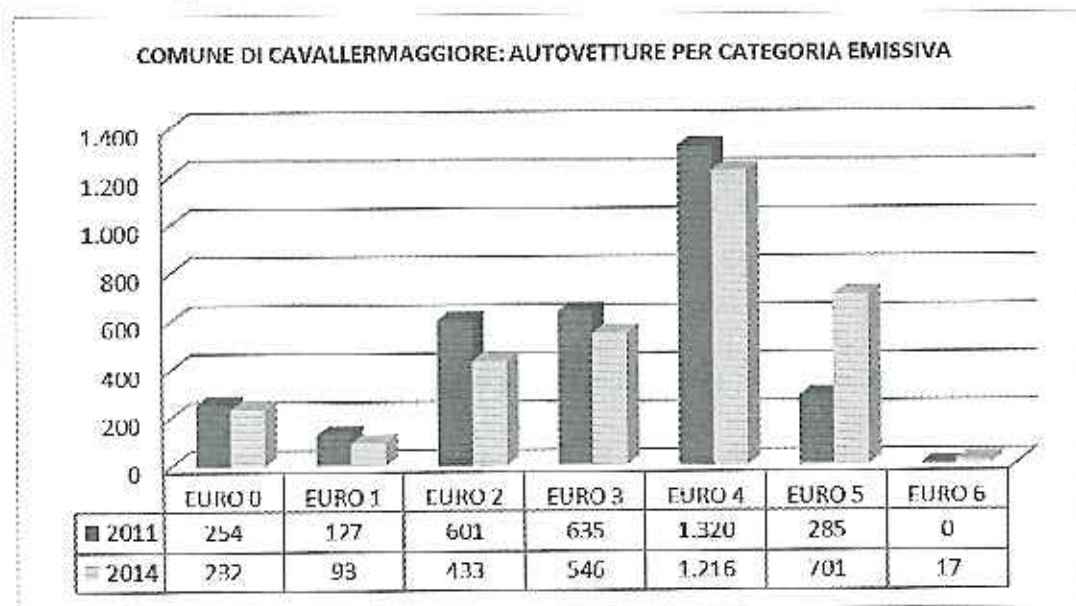


Grafico 48 - Distribuzione delle autovetture per categoria emissiva (Fonte: ACI).

Parco edilizio privato

La maggior parte dell'edificato presente nel comune di Cavallermaggiore si concentra nella zona del centro urbano che corrisponde al "concentrico comunale"; in questo ambito gli edifici hanno prevalente carattere residenziale, le strutture sono di tipo tradizionale e presentano in media un esiguo numero di piani fuori terra.

Di seguito viene riportato un particolare del centro abitato di Cavallermaggiore, con l'identificazione delle categorie d'uso degli immobili

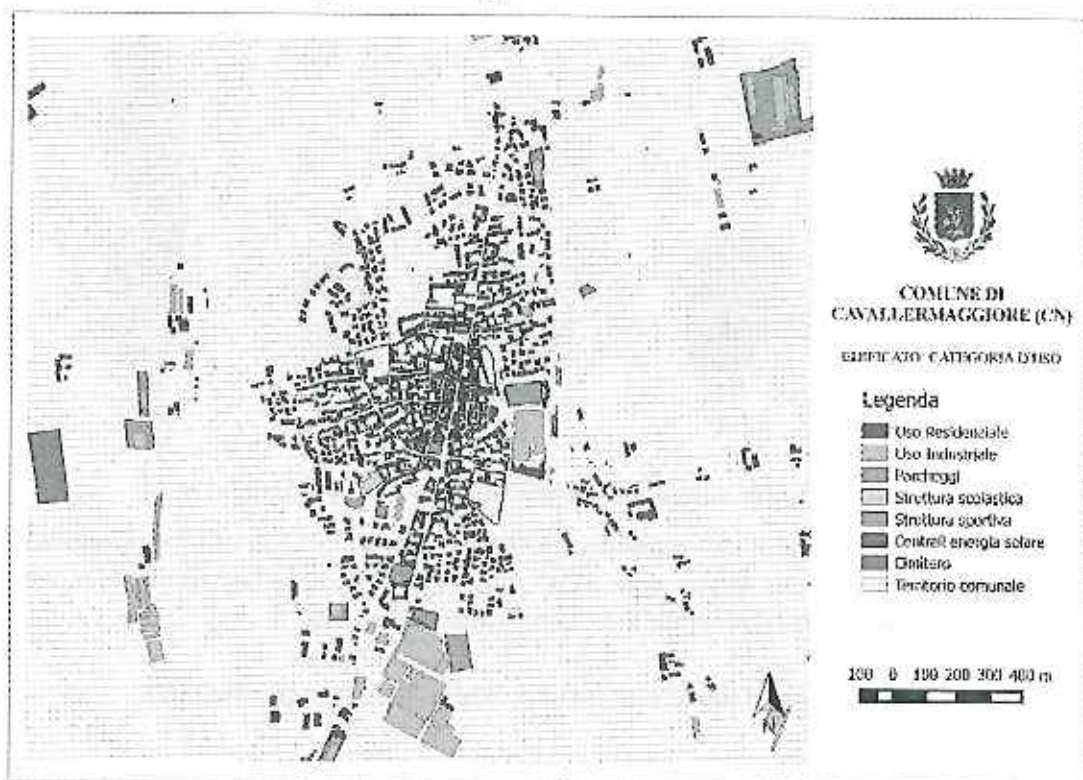


Figura 14 - Edificato per categoria d'uso del comune di Cavallermaggiore
(Elaborazioni di AzzerCO2 su cartografia della Regione Piemonte).

Il 33% degli edifici del Comune di Cavallermaggiore sono stati costruiti nel periodo compreso tra il 1960 e il 1980 periodo in cui si è registrato il maggiore sviluppo dell'attività edilizia comunale, si tratta quindi di tipologie costruttive obsolete e carenti dal punto di vista energetico.

EDIFICI PER EPOCA DI COSTRUZIONE								
Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1991 al 2001	Dal 2001 al 2005	2006 e successivi
285	73	70	208	163	87	135	30	63

Tabella 10 - Distribuzione degli edifici per numero di piani fuori terra
(Fonte: Censimento della popolazione 2011).



Grafico 49 - Edifici suddivisi per epoca di costruzione (Fonte: Censimento della popolazione 2011).

Di seguito viene riportata la suddivisione degli edifici in base al numero di piani fuori terra. Si nota come l'edificato sia caratterizzato prevalentemente da edifici con 2 piani fuori terra, a testimonianza del fatto che il comune di Cavallermaggiore non ha i connotati abitativi tipici delle grandi città caratterizzati da edifici residenziali di tipo condominiale.

NUMERO DI PIANI FUORI TERRA	1	2	3	4 e più	TOTALE
CAVALLERMAGGIORE	34	784	249	47	1.114

Tabella 11 - Distribuzione degli edifici per numero di piani fuori terra (Fonte: Censimento della popolazione 2011).

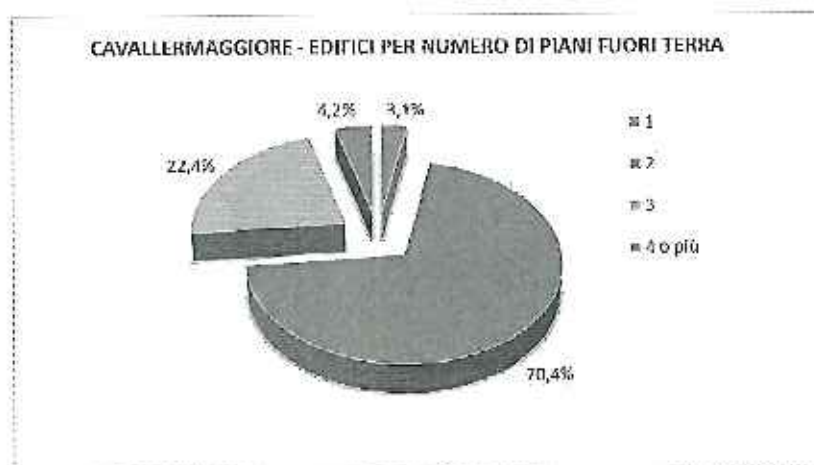


Grafico 50 - Distribuzione degli edifici in base al numero di piani fuori terra (Fonte: Censimento della popolazione 2011).

La tabella che segue mostra la distribuzione degli edifici per tipologia di località abitata: essi si concentrano prevalentemente nei centri abitati.



EDIFICI RESIDENZIALI	CENTRI ABITATI	NUCLEI ABITATI	CASE SPARSE	TOTALE
CAVALLERMAGGIORE	843	48	223	1.114

Tabella 12 - Distribuzione degli edifici per tipo di località abitate (Fonte: Censimento della popolazione 2011).



Grafico 51 - Distribuzione degli edifici per tipo di località abitata (Fonte: Censimento della popolazione 2011).



Edifici/servizi pubblici

L'analisi del comparto pubblico ha interessato gli edifici/servizi di proprietà comunale riportati nella tabella seguente.

Nome	Indirizzo	Combustibile impianto termico	Consumi elettrici
Palazzo Comunale	Via Roma 104	metano + pellet	sì
Scuola Materna	viale Galileo Galilei	metano + pellet	sì
Scuola Elementare	Piazza Nobel 1	gasolio + pellet	sì
Scuola Media	Via San Pietro	metano + pellet	sì
Sala Polivalente	Piazza Vittorio Emanuele	metano	sì
Salone San Giorgio	Via Turcotto 1	-	sì
Impianto calcio San Giorgio	via Sadio	metano + pellet	sì
Impianto Calcio Via Fiume	Vi Fiume 21	metano	sì
Impianto Calcio Madonna del Pilone	Franzone Madonna del Pilone	metano + GPL	sì
Bocciofila	Via Antiche Mura 10	metano	sì

Tabella 13 - Edifici/servizi pubblici inclusi nell'inventario delle emissioni
(Fonte: comune di Cavallermaggiore).

I consumi di energia termica ed elettrica degli immobili/servizi comunali fanno riferimento alle bollette energetiche del 2011.

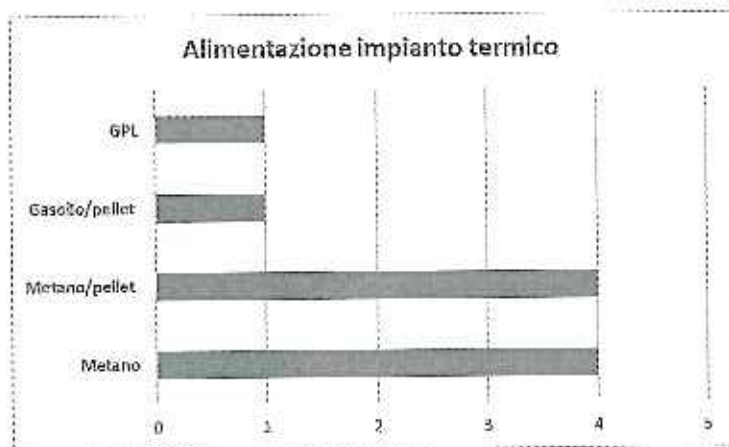


Grafico 52 - Combustibile utilizzato per gli impianti termici degli edifici comunali
(Fonte: Comune di Cavallermaggiore).



Illuminazione pubblica

L'impianto di pubblica illuminazione di Cavallermaggiore al 2011 presentava 1.402 punti luce di proprietà comunale, principalmente ai vapori di mercurio, a cui ne vanno aggiunti altri 202 di proprietà di Enel Sole. La tabella seguente riporta le caratteristiche dei punti luce di proprietà del comune.

N°	Potenza [Watt]	Tipologia lampada	Tipologia armatura
298	80	vapori di mercurio	sferica - chiusa
375	125	vapori di mercurio	sferica - chiusa
21	70	ioduri metallici	chiusa
145	100	ioduri metallici	chiusa
187	150	ioduri metallici	chiusa
8	250	ioduri metallici	chiusa
7	1000	ioduri metallici	chiusa
2	55	SAP	chiusa
219	70	SAP	lanterna chiusa
23	100	SAP	chiusa
41	150	SAP	chiusa
63	250	SAP	chiusa
12	400	SAP	chiusa
2	24	LED	

Tabella 14 - Caratteristiche delle lampade installate (Fonte: comune di Cavallermaggiore).

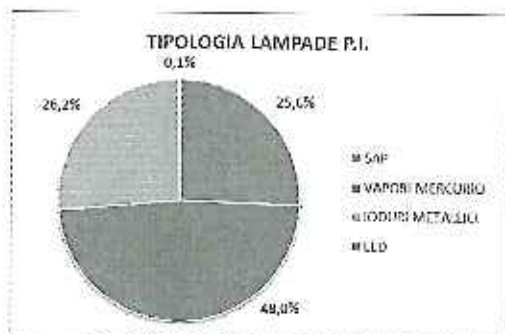


Grafico 53 - Lampade installate per tipologia.

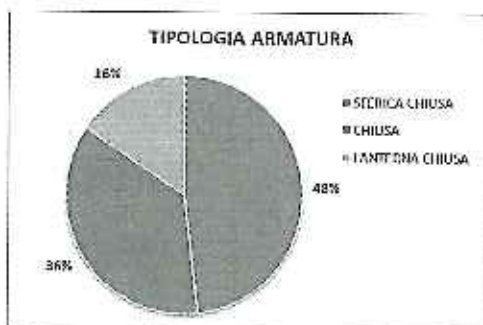


Grafico 54 - Tipologia di armatura delle lampade dell'impianto di P.I.

Le valutazioni sul consumo annuo di energia elettrica si sono basate sui dati forniti dal distributore comunale (Enel Distribuzione).



Flotta comunale

La tabella che segue riporta la consistenza della flotta veicolare del Comune di Cavallermaggiore al 2011; erano presenti 10 veicoli, prevalentemente alimentati a diesel.

Sulla base dei chilometri percorsi e della spesa annua di benzina e diesel sono stati quantificati i consumi totali e le rispettive emissioni.

N.	Modello	Anno imm.	Cilindrata	Alimentazione
1	Scuolabus	1996	2.500	diesel
1	Scuolabus	2003	2.800	diesel
1	Scuolabus	2004	2.800	diesel
1	Cestello autoscala	1991	2.500	diesel
1	Autocarro ribaltabile	1998	2.500	diesel
1	Autovetture Fiat	2003	1200	benzina
1	Autovetture Fiat	2001	1200	benzina
1	Autocarro Piaggio	2007	686	diesel
1	Autocarro Piaggio	2011	1296	benzina
1	Autocarro Piaggio	2011	1296	benzina

Tabella 15 - Consistenza parco veicolare comunale (Fonte: comune di Cavallermaggiore).

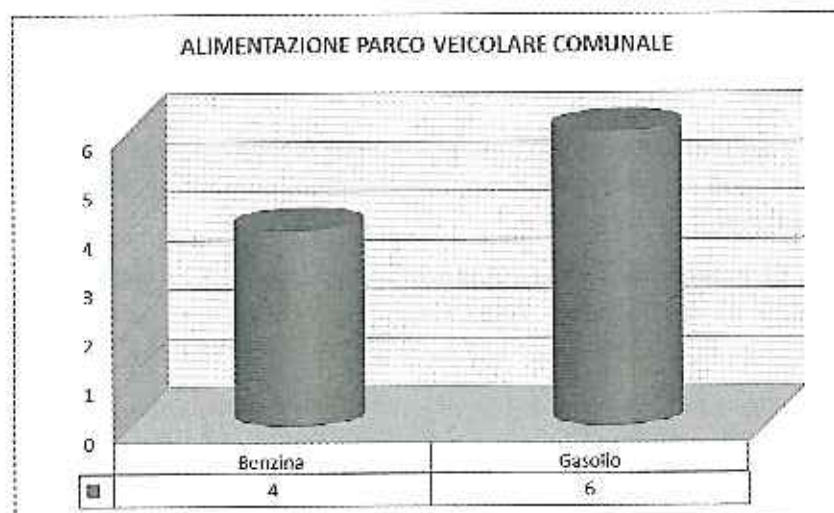


Grafico 55 - Alimentazione dei veicoli della flotta comunale.



Sezione B. Inventario delle emissioni

Metodologia di calcolo generale

L'Inventario di Base delle Emissioni quantifica la CO₂ emessa entro i confini geografici del territorio comunale, in un determinato anno di riferimento.

L'elaborazione dell'inventario è di fondamentale importanza per la definizione delle misure da adottare ai fini della riduzione dell'impatto sul cambiamento climatico, in quanto fotografa le condizioni di partenza in termini di consumi e di emissioni.

La ricostruzione del bilancio energetico del Comune di Cavallermaggiore (consumi e produzione di energia) è stata fatta attraverso un'analisi dei consumi, suddivisi tra i vari settori indicati nelle Linee Guida redatte dal JRC e tra i diversi vettori energetici.

Nello specifico, si è utilizzato l'approccio che effettua la stima delle emissioni tramite un'espressione (in accordo con "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories"), che mette in relazione l'attività della sorgente e l'emissione e che, a livello generale, può essere ricondotta alla seguente:

$$E_i = A * FE_i$$

dove:

E_i = emissione dell'inquinante "i" (t/anno), ovvero la quantità di sostanza inquinante "i" (espressa generalmente in tonnellate) generata ed immessa in atmosfera a seguito di una determinata attività

A = indicatore dell'attività, ovvero il parametro che meglio descrive l'attività che genera un'emissione, a cui è associabile un inquinante, rapportato all'unità di tempo (generalmente l'anno).

FE_i = fattore di emissione dell'inquinante i (g di inquinante/unità di prodotto, g di inquinante/unità di combustibile consumato, ecc.), ovvero la quantità di sostanza inquinante immessa in atmosfera per ogni unità di indicatore d'attività.

In generale, esistono due tipi di approccio per quantificare i consumi:

- **bottom up** - rappresenta la scelta ideale, in quanto permette di ottenere informazioni estremamente dettagliate e precise relativamente al territorio in esame, utilizzando strumenti come i dati dei distributori di energia locali, analisi dei flussi di traffico, ecc...
- **top down** - tale percorso metodologico rielabora informazioni che partono dalla scala spaziale più grande e discendono a livelli inferiori. Questa disaggregazione viene effettuata utilizzando le cosiddette "variabili di disaggregazione", che sono legate ai consumi e /o alle emissioni ed i cui valori siano noti sia sull'area più vasta (nazione, regione, provincia) che sul dettaglio territoriale di interesse (comune, aggregazione di comuni).



Generalmente si utilizza un approccio misto ossia, laddove non si riesca ad effettuare una quantificazione delle emissioni attraverso l'approccio bottom up, che è quello consigliato, si integrano le informazioni con i risultati dell'approccio top down.

Tutti i consumi devono essere riferiti ad uno specifico anno, che rappresenterà la baseline rispetto alla quale definire l'obiettivo di riduzione. **L'anno di riferimento individuato per l'inventario delle emissioni del Comune di Cavallermaggiore è il 2011.**

I settori considerati nella ricostruzione del bilancio finale delle emissioni sono:

1. **PUBBLICO** (edifici/strutture e servizi, illuminazione pubblica)
2. **CIVILE RESIDENZIALE**
3. **CIVILE TERZIARIO**
4. **TRASPORTI** (parco auto comunale, mobilità privata)

L'industria non ETS e i rifiuti sono settori facoltativi del PAES, che non sono stati presi in considerazione nella presente analisi.

Le emissioni associate ai diversi settori possono essere stimate basandosi su due diverse tipologie di fattori di emissione:

- **standard:** rappresentano il contenuto di carbonio presente in ciascun combustibile o, nel caso dell'energia elettrica, su un calcolo delle emissioni basato sui fattori rappresentativi del contenuto di carbonio presente in ciascun combustibile utilizzato nel mix energetico italiano per la produzione di energia elettrica;
- **LCA - Life Cycle Assessment:** non includono solo le emissioni generate dalla combustione finale, ma tutte le emissioni associate all'estrazione, al trasporto, ai processi di raffinazione dei combustibili utilizzati.

Allo scopo di armonizzare i calcoli, i fattori di emissione presi in considerazione i fattori di emissione standard contenuti nelle linee guida recentemente pubblicate dal JRC ("Report Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring").

TIPO COMBUSTIBILE	FE STANDARD (tCO ₂ /MWh)
Benzina	0,249
Gasolio, Diesel	0,267
Olio combustibile	0,279
GPL	0,227
Antracite	0,354
Altro carbone bituminoso	0,341
Carbone sub-bituminoso	0,346
Lignite	0,364
Gas naturale	0,202
Legno	0
Oli vegetali	0

Biodiesel	0
Bioetanolo	0
Solare termico	0
Geotermico	0
Energia elettrica (nazionale al 2010)	0,467

Tabella 16 - Fattori di emissione standard

(Fonte: Report Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring).

L'autorità locale, inoltre, può decidere di includere all'interno dell'IBE la produzione locale di elettricità sulla base dei criteri indicati nelle Linee Guida e calcolare, in questo modo, un **fattore di emissione locale per l'energia elettrica**. Tale fattore "valorizza" in termini di riduzione della CO₂ l'energia prodotta da fonti rinnovabili e l'energia verde acquistata dall'autorità locale, secondo la seguente formula:

$$FE_{EK} = [(C_{EE} - PL_{EE} - CV) * FE_{NE} + CO_{2PL} + CO_{2CV}] / (C_{EE})$$

dove:

 C_{EE} = Consumo totale di energia elettrica PL_{EE} = produzione locale di energia elettrica [MWh] CV = acquisto di energia elettrica verde/da fonte rinnovabile da parte delle autorità locali [MWh] FE_{NE} = fattore di emissione dell'energia elettrica nazionale o europeo [t/MWh] CO_{2PL} = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di energia elettrica [t] CO_{2CV} = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di energia elettrica verde/da fonte rinnovabile certificata acquistata dalle autorità locali [t]

Sulla base della producibilità degli impianti fotovoltaici installati sul territorio comunale al 2011 (circa 7.237,49 kW) è stato calcolato il fattore di emissione locale per l'energia elettrica, pari a **0,129 t CO_{2e}/MWh**.

Strumenti utilizzati per l'indagine

SCHEDE RACCOLTA DATI SETTORE PUBBLICO - Le informazioni raccolte hanno riguardato principalmente:

- consumi di energia termica ed elettrica degli edifici/strutture di proprietà comunale.
- caratteristiche delle strutture di proprietà comunale (superficie, volume, n° piani, generatore di calore, ecc....)
- consumi di energia elettrica dell'illuminazione pubblica
- caratteristiche dell'illuminazione pubblica (n. lampade installate, tipologia, potenza, ecc...)



- consumi di carburante della flotta comunale e del trasporto pubblico o chilometri percorsi in ambito comunale
- caratteristiche dei mezzi della flotta comunale e del trasporto pubblico (anno di immatricolazione, alimentazione, categoria emissiva, ecc...)

SCHEDE RACCOLTA DATI SETTORE PRIVATO - L'analisi dei consumi energetici del settore privato è stata supportata da una raccolta di dati statistici e di letteratura, integrati più possibile con informazioni reperite dai tecnici comunali relativamente al contesto locale (ad esempio numero e tipologia di attività economiche, flussi turistici, caratteristiche del parco edilizio, ecc).

LETTERE AI DISTRIBUTORI DI ENERGIA (energia elettrica, metano, GPL, ecc...)- A seguito dell'individuazione dei principali distributori locali di servizi energetici, sono state trasmesse delle lettere di raccolta dati, finalizzate alla definizione della quantità di energia/combustibile distribuiti sul territorio comunale, suddivisi nei diversi settori di interesse (pubblico, residenziale, terziario).

I distributori coinvolti nella fase di raccolta delle informazioni sono:

- Enel Distribuzione S.p.A. - energia elettrica
- Italgas S.p.A - metano

DATI STATISTICI E DI LETTERATURA - I dati relativi al contesto locale sono stati integrati con informazioni estrapolate da banche dati pubbliche disponibili online, quali ad esempio:

- ACI (parco veicolare comunale);
- DEMO ISTAT;
- Censimento dell'Agricoltura 2010 ISTAT;
- Censimento Industria e Servizi 2011 ISTAT;
- I.Stat;
- ATLASOLE (censimento impianti fotovoltaici);
- ATLANTE EOLICO RSE
- A.I.D.A. ENEA



IBE AL 2011

Analisi dell'IBE per settore

Edifici/servizi pubblici e illuminazione pubblica

I consumi energetici del settore pubblico per l'anno 2011 ammontano a **1.159 MWh** di energia elettrica e **1.664 MWh** di energia termica.

Nel settore pubblico vengono utilizzati i seguenti vettori energetici: le biomasse, che con il 51,7% dei consumi rappresentano il vettore energetico maggiormente utilizzato è seguito dall'energia elettrica con il 41,1% e dal gas naturale con il 6,5%. Il Gasolio e il GPL incidono sul totale dei consumi con percentuali minime rispettivamente lo 0,5% e lo 0,3%.

SETTORE PUBBLICO	MWh/anno	%
ENERGIA ELETTRICA	1.159	41,1 %
GAS NATURALE	183	6,5 %
GASOLIO	13	0,5 %
GPL	9	0,3 %
BIOMASSA	1.459	51,7 %
	2.823	100%

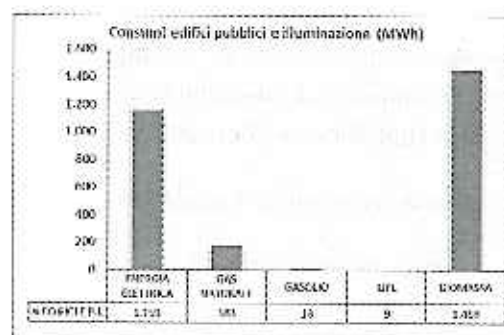


Tabella 17 - Consumi settore pubblico 2011.

Grafico 56 - Consumi settore pubblico 2011.

I consumi elettrici per la pubblica illuminazione incidono sul totale dei consumi elettrici del settore (1.159 MWh) per l'82%, a fronte del 18% di consumi dovuti agli edifici/servizi.

Le emissioni del settore pubblico al 2011 ammontano a **192 t di CO_{2e}**, ripartite per i diversi vettori energetici come mostrato nella tabella e nel grafico che seguono.

SETTORE PUBBLICO	t CO ₂ /anno	%
ENERGIA ELETTRICA	150	77,9 %
GAS NATURALE	37	19,2 %
GASOLIO	4	1,9 %
GPL	2	1,0 %
BIOMASSA	0	0,0 %
	192	100%

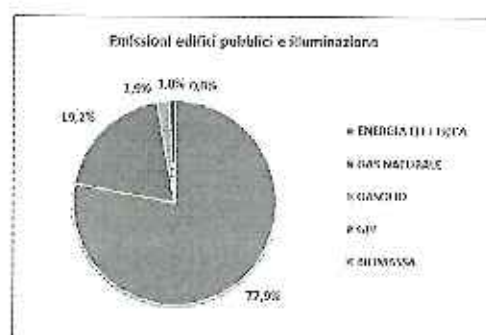


Tabella 18 - Emissioni settore pubblico 2011.

Grafico 57 - Emissioni settore pubblico 2011.

Il 77,9% delle emissioni sono imputabili al consumo di energia elettrica, il gas naturale incide per il 19,2%, il gasolio e il GPL incidono rispettivamente per l'1,9% e per l'1,0% mentre l'apporto dovuto alle biomasse è pari a 0.



Flotta comunale

Al 2011 i consumi della flotta municipale del Comune di Cavallermaggiore sono stati di circa **141 MWh**, di cui il 80,3% da diesel e il 16,6% da benzina. La restante parte dei consumi, il 3,2% è rappresentato dai biocarburanti.

FLOTTA MUNICIPALE	MWh/anno	%
DIESEL	113	80,3%
BENZINA	23	16,6%
BIOCARBURANTI	4	3,2%
	141	100%

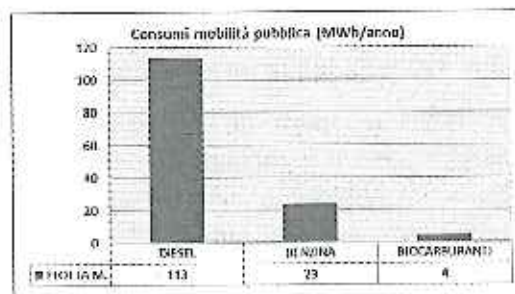


Tabella 19 - Consumi flotta municipale 2011.

Grafico 58 - Consumi flotta municipale 2011.

Il totale delle emissioni per questo settore al 2011 è di **36 t di CO_{2e}**, di cui l'83,9% da diesel e il 16,1% da benzina. Il contributo dei biocarburanti alle emissioni finali è pari a 0.

FLOTTA MUNICIPALE	tCO ₂ /anno	%
DIESEL	30	83,9%
BENZINA	6	16,1%
BIOCARBURANTI	0	0,0%
	36	100%

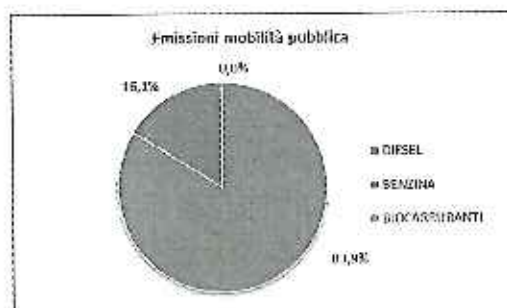


Tabella 20 - Emissioni flotta municipale 2011.

Grafico 59 - Emissioni flotta municipale 2011.

Civile residenziale

La stima dei consumi e delle emissioni del settore civile residenziale si è basata su elaborazioni effettuate sui dati forniti dalla Regione Piemonte relativi agli Attestati di Certificazione/Prestazione Energetica emessi sul territorio comunale di Cavallermaggiore. Il database regionale contiene le caratteristiche geometriche e le prestazioni energetiche delle unità immobiliari individuate dalla destinazione d'uso E1 (così come definite nel D.P.R. 412/93), suddivise in base all'anno di costruzione.

Per ciascuna epoca di costruzione, attraverso l'utilizzo degli indici di prestazione energetica per il riscaldamento e per l'ACS e i valori della superficie utile, è stato possibile ottenere il fabbisogno medio di energia termica per riscaldamento e ACS di un'abitazione di Cavallermaggiore e, quindi, il fabbisogno energetico totale, moltiplicando per il numero delle abitazioni occupate da persone residenti indicato nel Censimento Popolazione e Abitazioni del 2011 dell'ISTAT.

Sulla base di quanto emerso dall'indagine conoscitiva effettuata sulle famiglie di Cavallermaggiore e di quanto emerso dall'analisi degli ACE/APE, è stata individuata la distribuzione percentuale dei diversi combustibili utilizzati per il riscaldamento, l'ACS e gli usi cucina. Per quanto riguarda i consumi di metano ed energia elettrica si è fatto riferimento ai dati dei distributori.

Il vettore energetico che viene maggiormente utilizzato è il gas naturale (62,4%) seguito dall'energia elettrica (13,6%) e dal gasolio (11,7%). Il GPL apporta un contributo pari all'8,1% mentre la biomassa si attesta al 4,2%.

RESIDENZIALE	MWh/anno	%
ENERGIA ELETTRICA	5.189	13,6%
GAS NATURALE	23.818	62,4%
GPL	3.097	8,1%
GASOLIO	4.485	11,7%
BIOMASSA	1.605	4,2%
	38.194	100%

Tabella 21 - Consumi residenziale 2011.

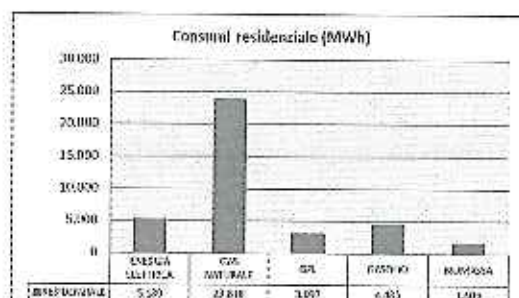
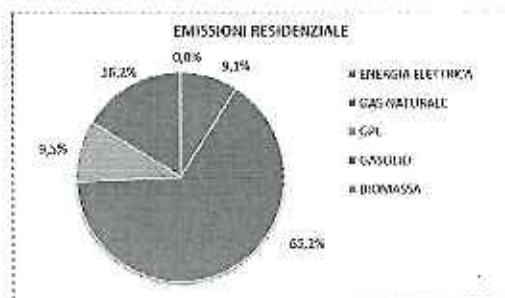


Grafico 60 - Consumi residenziale 2011.

Nel settore residenziale al 2011 sono state emesse un totale **7.381 t di CO₂**, così ripartite: 65,2% imputabile al gas naturale, il 16,2% al gasolio e il 9,5% al GPL. La percentuale di emissioni dovuta all'energia elettrica è pari al 9,1% mentre l'apporto dovuto alle biomasse è pari a 0.

RESIDENZIALE	tCO ₂ /anno	%
ENERGIA ELETTRICA	669	9,1 %
GAS NATURALE	4.811	65,2 %
GPL	703	9,5 %
GASOLIO	1.198	16,2 %
BIOMASSA	0	0,0 %
	7.381	100%

Tabella 22 - Emissioni residenziale 2011

Grafico 61 - Emissioni residenziale 2011.

Civile terziario

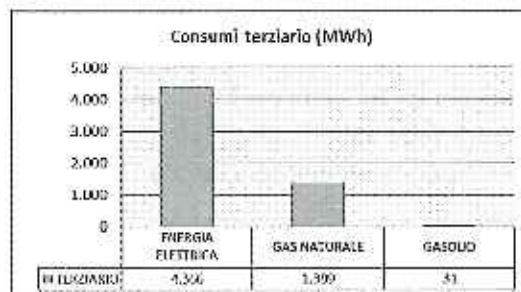
La stima dei consumi e delle emissioni del settore civile terziario si è basata su elaborazioni effettuate sui dati forniti dalla Regione Piemonte relativi agli Attestati di Certificazione/Prestazione Energetica emessi sul territorio comunale di Cavallermaggiore. Il database regionale contiene le caratteristiche geometriche e le prestazioni energetiche delle unità immobiliari individuate dalla destinazione d'uso E4, E5 ed E6 (così come definite nel D.P.R. 412/93), suddivise in base all'anno di costruzione.

Per ciascuna epoca di costruzione, attraverso l'utilizzo degli indici di prestazione energetica per il riscaldamento e per l'ACS e i valori del volume lordo riscaldato, è stato possibile ottenere il fabbisogno medio di energia termica per riscaldamento e ACS di un'attività del terziario di Cavallermaggiore e, quindi, il fabbisogno energetico totale, moltiplicando per il numero di attività del settore terziario presenti nel Censimento Industria e Servizi del 2011.

La distribuzione percentuale dei vettori energetici è stata stimata sulla base delle indicazioni contenute negli ACE/APE e dei dati forniti dai distributori di energia elettrica e metano.

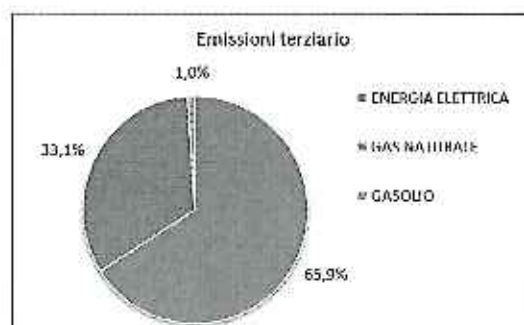
Il vettore energetico che viene maggiormente utilizzato è l'energia elettrica che rappresenta il 75,3% dei consumi; la restante parte dei consumi è coperta dal gas naturale (24,1%) e dal gasolio (0,5%).

TERZIARIO	MWh/anno	%
ENERGIA ELETTRICA	4.366	75,3 %
GAS NATURALE	1.399	24,1 %
GASOLIO	31	0,5 %
	5.797	100%

Tabella 23 - Consumi terziario 2011.

Grafico 62 - Consumi terziario 2011.

Dal punto di vista emissivo sulle **854 t di CO₂** emesse al 2011 l'energia elettrica impatta per il 65,9% e il gas naturale per il 33,1%. Il gasolio incide per l'1,0% sul totale delle emissioni.

TERZIARIO	t CO ₂ /anno	%
ENERGIA ELETTRICA	563	65,9 %
GAS NATURALE	283	33,1 %
GASOLIO	8	1,0%
	854	100%


Tabella 24 - Emissioni terziario 2011.
Grafico 63 - Emissioni terziario 2011.

Mobilità privata

Secondo le Linee Guida del JRC il trasporto su strada nel territorio dell'autorità locale può essere diviso in due parti:

- trasporto urbano su strada, che comprende il trasporto sulla rete stradale locale, cioè di competenza dell'autorità locale e il cui inserimento di questo settore nell'IPE è fortemente consigliato;
- altri trasporti su strada, che comprendono il trasporto nel territorio dell'autorità locale su strade che non sono di sua competenza. Un esempio è il trasporto su un'autostrada che attraversa il territorio dell'autorità locale. Queste emissioni possono essere incluse nell'IPE se l'autorità locale intende includere misure per ridurre tali emissioni nel PAES.

L'indicatore di attività nel caso dei trasporti è la quantità di carburante consumato all'interno dei confini territoriali, non solo dai veicoli immatricolati nel Comune e che si spostano al suo interno, ma anche dai veicoli che arrivano dall'esterno e si muovono all'interno dei confini territoriali. La valutazione di tale indicatore, quindi, deve essere fatta sulla base dei seguenti parametri:

- chilometraggio percorso nel territorio dell'autorità locale;
- parco veicoli che si muove all'interno del territorio dell'autorità locale;
- consumo medio di combustibile per ogni tipo di veicolo.

La criticità principale riguarda la quantificazione dei veicoli non comunali, che, però, si spostano all'interno del Comune, in quanto questa una valutazione di questo tipo potrebbe essere fatta solo a valle di studi specifici sui flussi di traffico comunali, almeno lungo le principali vie di ingresso/uscita.

Non essendo disponibili informazioni sui flussi di traffico comunale, i consumi e le emissioni nel settore della mobilità sono stati stimati mediante un processo di disaggregazione top down dei dati emissivi dell'ISPRA riferiti alla provincia di Cuneo al 2010. La variabile di disaggregazione utilizzata è il numero di unità del parco veicolare: autovetture, motocicli, veicoli leggeri e veicoli pesanti.



Nel settore della mobilità privata al 2011 i consumi sono stati di **27.108 MWh**, di cui il 64,8% da diesel, il 28,2% da benzina e il 3,5% da GPL. La restante parte è rappresentata dai biocarburanti per il 3,3% e dal gas naturale per lo 0,3%.

MOBILITA' PRIVATA	MWh/anno	%
BENZINA	7.672	28,2 %
DIESEL	17.558	64,8%
GPL	950	3,5 %
GAS NATURALE	87	0,3 %
BIOCARBURANTI	882	3,3 %
	27.108	100%

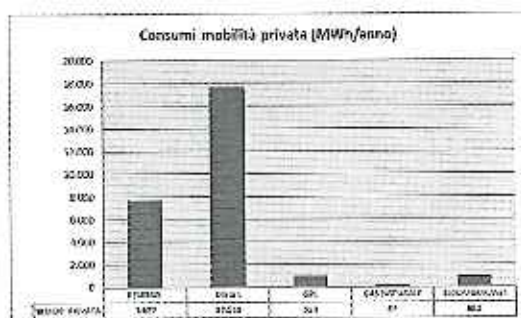


Tabella 25 - Consumi mobilità privata 2011.

Grafico 64 - Consumi mobilità privata 2011.

Le emissioni al 2011 sono state pari a **6.821 t di CO₂**. Il 68,7% delle emissioni dovute a consumi di diesel, il 27,9% alla benzina e il 3,2% al GPL. L'incidenza del gas naturale è pari allo 0,3% sul totale delle emissioni mentre i biocarburanti non apportano contributi.

MOBILITA' PRIVATA	t CO ₂ /anno	%
BENZINA	1.900	27,9 %
DIESEL	4.688	68,7 %
GPL	216	3,2 %
GAS NATURALE	17	0,3 %
BIOCARBURANTI	0	0,0 %
	6.821	100%

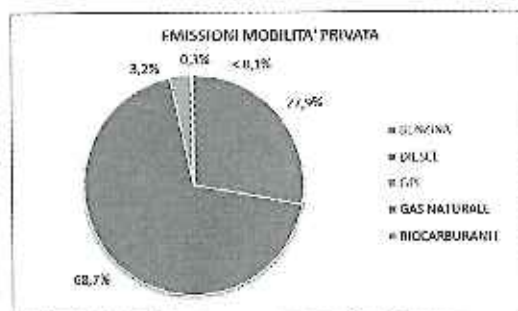


Tabella 26 - Emissioni mobilità privata 2011.

Grafico 65 - Emissioni mobilità privata 2011.



Consumi finali

Nel Comune di Cavallermaggiore complessivamente nel 2011 sono stati consumati per i diversi settori considerati un totale di 63.348 MWh di energia termica e 10.715 di energia elettrica ripartite così come mostrato nella tabella e nei grafici che seguono.

Settore	UTENZA	Consumi termici (MWh/anno)	Consumi elettrici (MWh/anno)
Civile	Edifici pubblici	1.663,826	213,404
	Illuminazione pubblica	-	946,000
	Residenziale	33.004,748	5.189,362
	Terziario	1.430,631	4.365,905
Trasporti	Flotta municipale	141,207	-
	Mobilità privata	27.107,950	-

Tabella 27 - Consumi di energia termica ed elettrica al 2011.

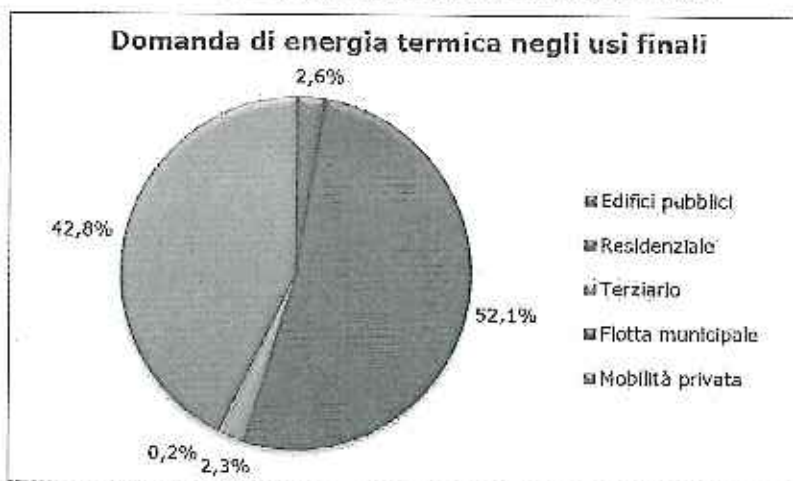


Grafico 66 - Distribuzione percentuale dei consumi di energia termica negli usi finali al 2011.

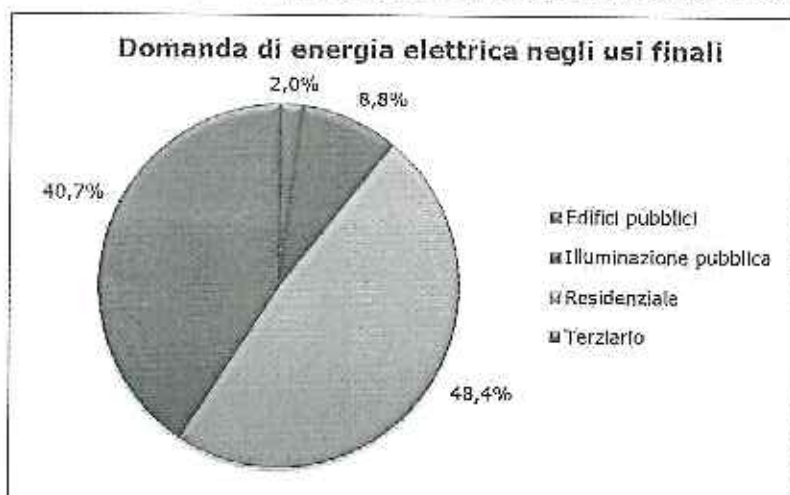


Grafico 67 - Distribuzione percentuale dei consumi di energia elettrica negli usi finali al 2011.



Il settore maggiormente impattante al punto di vista dei consumi termici è il settore residenziale (52,1% sul totale dei consumi). La mobilità privata rappresenta il 42,8% dei consumi totali, le utenze legate al settore pubblico pesano sul bilancio totale con una percentuale pari al 2,6%. Il settore terziario incide per il 2,3% mentre l'incidenza della flotta municipale è pari allo 0,2%.

La domanda di energia elettrica interessa solo 4 settori: residenziale (48,4%), terziario (40,7%), illuminazione pubblica (8,8%) ed edifici/servizi pubblici (2,0%).

La distribuzione per i diversi vettori energetici mostra che la quota maggiore dei consumi è rappresentata dal gas naturale (34,4%). Seguono il gasolio (30,0%) e l'energia elettrica (14,5%). La benzina copre il 10,4% dei consumi. Le quote di GPL e biomassa si attestano rispettivamente al 5,5% e al 4,1%; i biocarburanti rappresentano l'1,2% dei consumi.

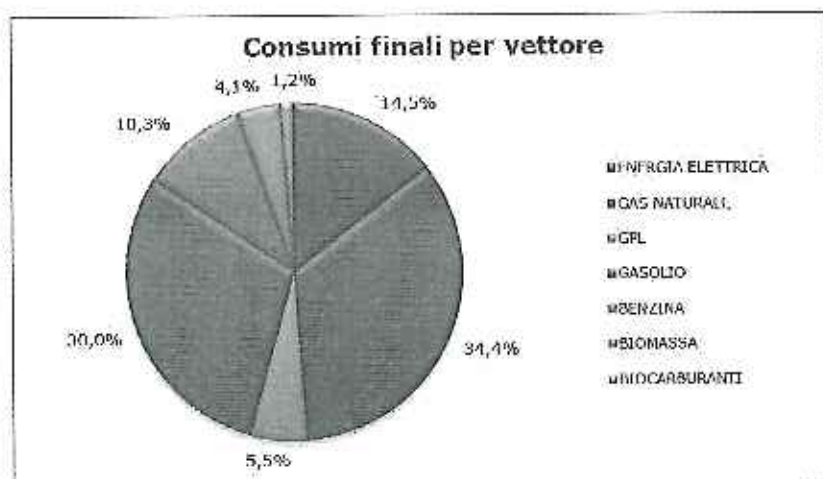


Grafico 68 - Distribuzione percentuale dei consumi finali per vettore energetico al 2011.



Emissioni finali

Nel Comune di Cavallermaggiore al 2011 sono state emesse complessivamente 15.285 t di CO₂.

Settore	Tipologia	Emissioni (t CO ₂ /anno)
Civile	Edifici pubblici	69,915
	Illuminazione pubblica	122,000
	Residenziale	7.381,215
	Terziario	854,219
Trasporti	Flotta municipale	36,085
	Mobilità privata	6.821,425

Tabella 28 - Emissioni negli usi finali al 2011.

La distribuzione per settore e vettore energetico delle emissioni totali è riportata nei grafici seguenti.

Il 48,3% delle emissioni è provocato dal settore residenziale. Seguono il settore della mobilità privata 44,7% e il terziario con il 5,6%. Gli edifici/servizi comunali e l'illuminazione pubblica rappresentano lo 0,5% e lo 0,8%. Le emissioni imputabili alla flotta municipale sono inferiori allo 0,1%.

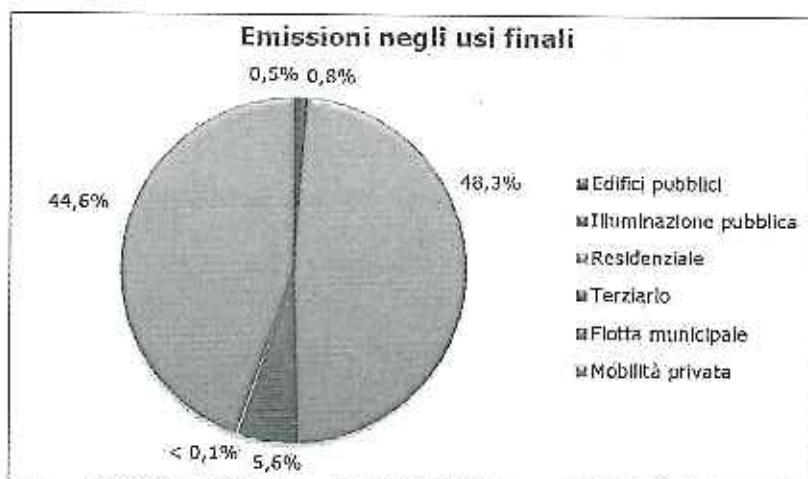


Grafico 69 - Distribuzione percentuale delle emissioni negli usi finali al 2011.

Il 38,8% delle emissioni totali è rappresentato dal gasolio. Il gas naturale e la benzina determinano rispettivamente il 33,7% e il 12,5% delle emissioni totali, mentre l'energia elettrica e il GPL apportano un contributo pari rispettivamente al 9,0% e al 6,0%. I biocarburanti e le biomasse non determinano emissioni.

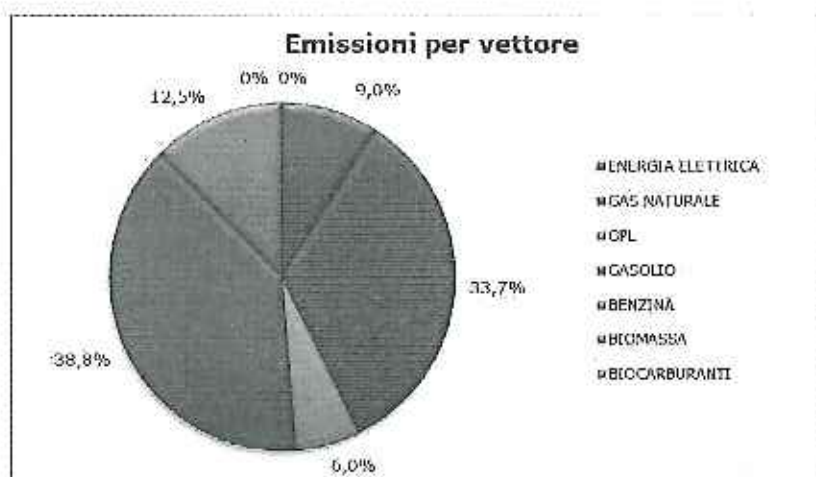


Grafico 70 - Distribuzione percentuale delle emissioni per vettore energetico al 2011.





PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE CAVALLERMAGGIORE



CATEGORIA	Quantità	Consumi finali in GWh (2011)										Emissioni CO ₂ (2011)			
		Edilizia residenziale	Edilizia pubblica	Industria e artigianato	Commercio	Altre attività	Trasporti	Altre attività	Altre attività	Altre attività	Altre attività	CO ₂ (t)	CO ₂ (t)	CO ₂ (t)	CO ₂ (t)
EDIFICI, ATTIVITÀ RESIDENZIALI, INDUSTRIES															
Edilizia pubblica e residenziale	213,494	142,959	5,505	13,863								1,459,390			1,459,390
Edilizia residenziale (privata)	4,545,995	1,399,405		51,223											1,450,618
Edilizia residenziale (pubblica)	5,233,792	2,817,772	3,067,059	4,487,253											1,450,618
Illuminazione pubblica	546,000														546,000
Industria e artigianato															
Industria e artigianato (privata)															
Industria e artigianato (pubblica)															
TRASPORTI															
Trasporti pubblici															
Trasporti privati e comuni															
Totale	10,714,671	25,486,313	4,055,289	4,529,841	17,671,010	7,655,772	13,341	25,367	4,479	897,681	886,730	1,459,390	1,459,390	1,459,390	1,459,390

Eventuali acquisti energia verde certificata da parte del comune (MWh)	0
Portione di emissione di CO ₂ per gli acquisti di energia verde certificata (appena LCA)	0

Tabella 29 - Scheda finale consumi energetici al 2011 come da Linee Guida PAES.

CATEGORIA	Quantità	Consumi finali in GWh (2011)										Emissioni CO ₂ (2011)			
		Edilizia residenziale	Edilizia pubblica	Industria e artigianato	Commercio	Altre attività	Trasporti	Altre attività	Altre attività	Altre attività	Altre attività	CO ₂ (t)	CO ₂ (t)	CO ₂ (t)	CO ₂ (t)
EDIFICI, ATTIVITÀ RESIDENZIALI, INDUSTRIES															
Edilizia pubblica e residenziale	213,494	142,959	5,505	13,863								1,459,390			1,459,390
Edilizia residenziale (privata)	4,545,995	1,399,405		51,223											1,450,618
Edilizia residenziale (pubblica)	5,233,792	2,817,772	3,067,059	4,487,253											1,450,618
Illuminazione pubblica	546,000														546,000
Industria e artigianato															
Industria e artigianato (privata)															
Industria e artigianato (pubblica)															
TRASPORTI															
Trasporti pubblici															
Trasporti privati e comuni															
Totale	10,714,671	25,486,313	4,055,289	4,529,841	17,671,010	7,655,772	13,341	25,367	4,479	897,681	886,730	1,459,390	1,459,390	1,459,390	1,459,390

Tabella 30 - Scheda produzione locale di energia elettrica al 2011, come da Linee Guida PAES.





PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE CAVALLERMAGGIORE

Categorie	MISSIONI DI CO2 EQUIVALENTS (t)												Totale	
	Municipi	Credito Finanziario	Quota Finanziaria	Contributo (COPERTURA)			Emissioni (CO2 EQUIVALENTS) (t)							
				Quota Finanziaria	Costo Finanziario	Quota Finanziaria	Costo Finanziario	Quota Finanziaria	Costo Finanziario	Quota Finanziaria	Costo Finanziario			
EDILIZIA, ATTIVITÀ, IMPIANTI, INDUSTRIE	Edilizia pubblica, abitazioni, impianti	77.578		58.885	1.555	5.550							3.020	86.598
	Edilizia privata, abitazioni, impianti (non comunali)	565.202		282.980	8.337	8.337								884.219
	Edilizia industriale	659.428		4.811.190	75.034	1.197.583							3.020	7.384.219
	Illuminazione pubblica comunale	122.054												122.054
	Industria, escavo, le industrie, centrali, impianti, sistemi e, rete di rete o di rete (emissioni CO2 ETS)													
Totale settore edilizia, abitazioni, impianti, industrie														9.060
TRASPORTI														
Trasporti pubblici				30.282	5.823								0,000	36.085
Trasporti privati e commerciali			17.462	245.581	4.057.388	2.303.654							0,000	6.827.425
Totale settore trasporti			17.462	245.581	4.057.388	2.303.654							0,000	6.827.425
Altro														
Altre attività, attività, attività														
Settore delle attività, attività, attività														
Totale settore attività, attività, attività														
Totale														9.060
Corrispondenti fattori di emissione														
Fattore di emissione di CO2 per l'attività non trasportistica (t/MWh)	1,12		0,000	0,127	0,257	0,257	0,257						0,000	0,000
Fattore di emissione di CO2 per l'attività non trasportistica (t/MWh)	0,407													

Tabella 31 - Scheda finale emissioni al 2011, come da Linee Guida PAES.



Sezione D. Strategia al 2020 e azioni di riduzione

Processo di pianificazione

Le 15.284 tonnellate di CO₂ emesse nel territorio comunale di Cavallermaggiore al 2011 per i settori inclusi nell'IBE corrispondono ad un obbligo di riduzione minimo del 20% pari a circa 3.057 tonnellate, ovvero 0,55 tonnellate ad abitante.

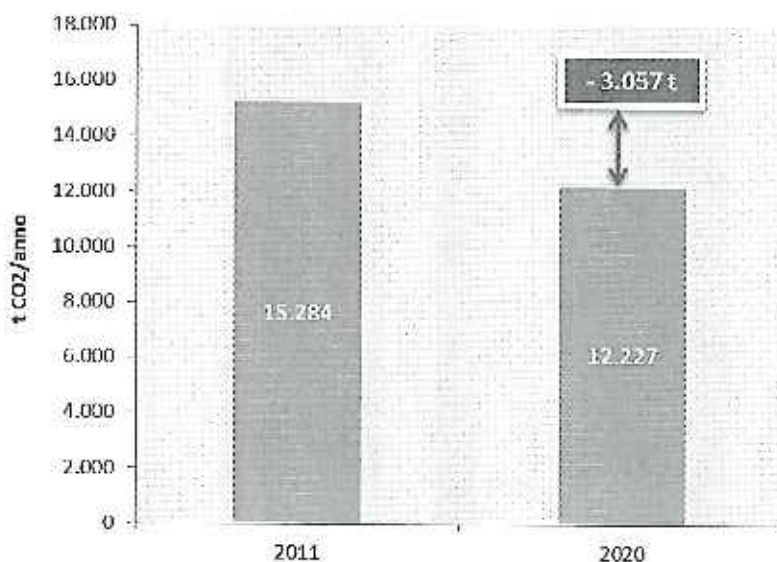


Grafico 71 - Obbligo di riduzione delle emissioni al 2020.

La fase successiva all'elaborazione dell'inventario è la definizione della vision, ossia della direzione che l'autorità locale intende seguire per ridurre le proprie emissioni di CO₂. Un confronto tra la vision e la situazione attuale dell'autorità locale è indispensabile per identificare le azioni e lo sviluppo necessari al raggiungimento degli obiettivi. Una volta definita la vision, essa deve essere tradotta in obiettivi specifici, secondo i principi dell'acronimo **SMART**:

Specifico (ben definito, con un obiettivo chiaro, dettagliato e concreto)

Misurabile (kWh, tempo, denaro, %, ecc.)

Attuabile (fattibile, raggiungibile)

Realistico (rispetto alle risorse disponibili)

Temporizzato (definizione di una scadenza o tabella di marcia)

Nel corso della prima fase del percorso di definizione della strategia, sono state individuate tutte le azioni di riduzione dei consumi e delle emissioni già realizzate dal Comune di Cavallermaggiore ad oggi, per ciascun settore di interesse. Tali misure, così come indicato nelle Linee Guida, sono state inserite nel Piano come misure in grado di contribuire al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione al 2020.

Nella fase successiva, anche a seguito di confronti con le buone pratiche già adottate da altri Comuni e di quanto emerso dal confronto con i cittadini, è stato elaborato un elenco di

possibili misure da adottare. La pianificazione a questo livello diviene maggiormente operativa e finalizzata alla definizione di:

- tempistica dettagliata di realizzazione delle singole azioni;
- assegnazione delle responsabilità;
- efficacia in termini di CO₂ ridotta;
- budget stimato;
- eventuali fonti di finanziamento.

A valle della definizione dell'inventario delle emissioni al 2011 è emerso che, grazie alla presenza nel comune di Cavallermaggiore di circa 7.237 kW di fotovoltaico, il fattore di emissione dell'energia elettrica calcolato è piuttosto basso rispetto a quello nazionale nello stesso anno. Questo ha comportato un vantaggio in fase di redazione dell'IBE, ma al tempo stesso ha fatto emergere la necessità di concentrare gli sforzi nei prossimi anni principalmente sulla riduzione dei consumi termici nel settore privato. Sarà quindi necessario stimolare la realizzazione di interventi di efficienza energetica nel residenziale e nel terziario, con l'obiettivo di :

- migliorare l'efficienza degli involucri edilizi (componenti opache e serramenti);
- aumentare il rendimento degli impianti termici;
- favorire l'utilizzo di combustibili meno inquinanti, sostituendo i generatori a gasolio esistenti con caldaie a metano, GPL o biomassa.

La valutazione degli interventi già realizzati e di quelli che saranno implementati nei prossimi anni porterà ad una riduzione delle emissioni pari a 3.059 t CO₂/anno, circa il 20,0% del totale delle emissioni al 2011.

Come si evince dal riportato di seguito il contributo maggiore al raggiungimento dell'obiettivo al 2020 è dalla riduzione dei consumi nel settore civile (residenziale e terziario) e dall'aumento della produzione di energia elettrica da FER negli stessi settori.

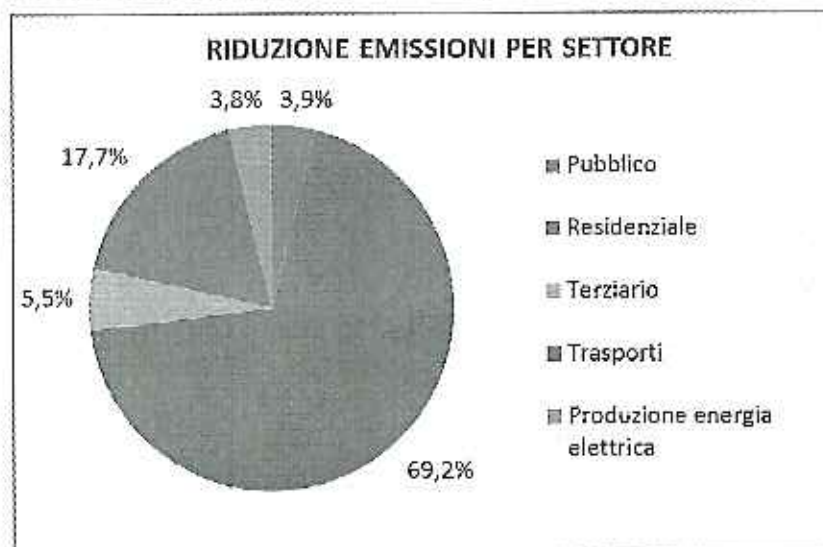


Grafico 72 - Distribuzione percentuale della riduzione delle emissioni per settore.



Strumenti di attuazione

L'attuazione delle misure contenute nel PAES richiede delle risorse finanziarie adeguate. Per questo è importante che l'Amministrazione identifichi tutte le possibili fonti di finanziamento da utilizzare per questo scopo. E' importante che il Comune stanzi annualmente delle risorse destinate al PAES nel proprio budget o individui delle modalità alternative di finanziamento e di attuazione delle azioni definite nel Piano, al fine di rendere continuativa l'azione efficientamento del sistema energetico comunale. Si riportano di seguito alcuni esempi di possibili strumenti di attuazione delle azioni (finanziari, legislativi e tecnici).

Campagne di informazione e sensibilizzazione

Uno degli aspetti caratterizzanti del PAES è la realizzazione di attività di coinvolgimento attraverso un approccio di "pianificazione allargata", volta a coinvolgere tutti gli attori chiave che agiscono e interagiscono sul territorio. Tale attività nasce dalla consapevolezza che le scelte, che saranno adottate per il raggiungimento degli obiettivi e, la pianificazione delle attività mirate alla riduzione delle emissioni, avranno importanti ricadute sugli attori locali. Ciascun componente della collettività, messo nella condizione di comprendere le azioni tecniche e le scelte politiche previste, sarà in grado di far propri modelli comportamentali orientati alla sostenibilità, **assumendo un ruolo di protagonista nell'implementazione del progetto.**

Per tale ragione, così come già accaduto nella fase di redazione del PAES, anche nella successiva fase di implementazione delle azioni sarà necessario coinvolgere gli stakeholder locali con eventi dedicati e campagne di informazione sensibilizzazione.

Il processo informazione e sensibilizzazione potrà essere realizzato attraverso:

- organizzazione di incontri tematici (ad esempio nelle scuole, presso i centri sportivi, le associazioni di categoria e culturali ecc...) ed eventi dedicati;
- diffusione di materiale informativo (brochure, locandine);
- newsletter del comune;
- implementazione del sito web creato ad hoc per l'iniziativa.

Le varie campagne di comunicazione andranno opportunamente adeguate al target da raggiungere, sia in termini di contenuti che di forma, per rendere la comunicazione quanto più efficace possibile.

Attraverso questo processo l'Amministrazione Comunale potrà raggiungere il massimo grado di diffusione delle informazioni inerenti gli obiettivi, i programmi e lo stato di avanzamento delle iniziative inserite all'interno del Piano.

Accesso agli incentivi nazionali

Alcune tipologie di interventi di efficienza energetica possono usufruire di incentivi statali legati alla produzione energetica come nel caso del solare termico e delle caldaie a biomassa. Si riporta di seguito una descrizione di dettaglio di due sistemi di incentivazione nazionali attualmente in essere: il **Conto Termico** e i **Certificati Bianchi**.



Conto termico

Il Conto Termico è un sistema di incentivazione per interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili, introdotto per la prima volta nel 2012 e rinnovato nel 2016.

Il nuovo Conto Termico incentiva interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili tra cui:

- efficientamento dell'involucro di edifici esistenti;
- nuova installazione di impianti a fonte rinnovabile;
- sostituzione di impianti per la climatizzazione invernale;
- trasformazione "edifici a energia quasi zero".

L'incentivo, erogato dal GSE, è un contributo alle spese sostenute viene erogato in rate annuali per una durata variabile (fra 2 e 5 anni) in funzione degli interventi realizzati.

Gli enti locali che intendono accedere al Conto termico per alcune tipologie di interventi sono obbligati a effettuare una diagnosi energetica degli edifici sui quali sono stati installati gli impianti per i quali si richiede l'incentivo.

Il costo sostenuto per la diagnosi viene corrisposto per intero dal GSE con il conto termico, risulta pertanto finanziato al 100%.

Certificati bianchi

Il meccanismo dei Certificati Bianchi o Titoli di Efficienza Energetica (TEE) è un sistema di incentivazione istituito dal DM 20/07/04 e successivi aggiornamenti, che offre l'opportunità di ottenere un extra-ricavo dalla realizzazione di interventi di risparmio energetico. Un TEE attesta il risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP) ottenuto realizzando interventi di efficienza.

Oltre al miglioramento del sistema edificio-impianto, il meccanismo dei TEE permette di ottenere l'abbattimento delle emissioni di CO₂, con la possibilità di contribuire al raggiungimento degli obiettivi definiti dall'Unione Europea del 20-20-20 al 2020.

I TEE sono vendibili esclusivamente nell'ambito del mercato telematico gestito dal GME, a cui hanno accesso unicamente soggetti accreditati (grandi distributori, società con energy manager, ESCo).

Gli attori che intervengono nel meccanismo dei Certificati Bianchi sono:

- **Distributori di energia elettrica e gas:** sviluppano progetti di efficienza energetica o acquistano TEE dalle ESCo sul mercato attraverso contratti bilaterali o in borsa; ogni anno devono restituire al GSE i TEE corrispondenti all'obbligo o pagano delle sanzioni;
- **ESCO (Energy Service Company):** sviluppano progetti di efficienza energetica o svolgono funzioni di servizio verso utenze finali per la raccolta dei TEE; vendono TEE ai soggetti obbligati attraverso il mercato bilaterale o la borsa;
- **GME:** rilascia i TEE su mandato del GSE; gestisce la piattaforma di scambio, gli scambi bilaterali e il registro dei titoli di efficienza energetica;





- **GSE:** valuta i progetti e verifica i risparmi conseguiti, approva il rilascio dei TEE, monitora il rispetto degli obblighi e commina sanzioni.



Azioni settore pubblico



PA01.AUDIT ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI

A1. EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI

A14. EFFICIENZA ENERGETICA

DESCRIZIONE INTERVENTO

Nel 2011 il comune di Cavallermaggiore ha partecipato al bando della Fondazione CRC – Cassa di Risparmio di Cuneo "AmbientEnergia - Misura 2: Audit energetici degli edifici di proprietà comunale", ottenendo un finanziamento per la realizzazione di 3 analisi energetiche su 2 edifici scolastici e sulla sede municipale, allo scopo di individuarne le criticità ed eventualmente intervenire sulle strutture con idonei interventi di efficientamento energetico.

Il cofinanziamento della Fondazione CRC ammonta a 11.900 €, a fronte di un costo totale pari a 15.480 €.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Fondi comunali Finanziamento Fondazione CRC
Data inizio	2011
Data fine	2011
Costi	€ 15.480 (di cui 11.900 € finanziati)
Indicatori di monitoraggio	n. edifici sottoposti ad audit
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	- MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	- t CO ₂ /anno




PA02.SOSTITUZIONE GENERATORI DI CALORE
A1. EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI
A13. EFFICIENZA ENERGETICA PER RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)
DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento di efficientamento degli impianti termici ha previsto la sostituzione dei generatori di calore installati presso alcune delle strutture del comune di Cavallermaggiore con sistemi più efficienti e meno inquinanti.

La tabella di seguito riportata mostra gli edifici oggetto dell'intervento e l'anno di realizzazione.

Edificio	Indirizzo	Intervento
Scuola elementare	Piazza Nobel 1	sostituzione caldaia gasolio
Scuola media	Via San Pietro	sostituzione caldaia metano
Palazzo comunale	Via Roma 104	sostituzione caldaia metano
Campo sportivo	Via Stadio	sostituzione caldaia biomassa
Palazzetto polivalente	Via Stadio	sostituzione caldaie metano

Tabella 32 - Immobili oggetto di sostituzione del generatore di calore.

La stima del risparmio conseguito si è basata su una valutazione dei consumi di combustibile ex ante ed ex post, considerando un risparmio medio del 10%-15%.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Convenzione "Servizio SIE 3"
Data inizio	2016
Data fine	2017
Costi	€ -(servizio gestione calore)
Indicatori di monitoraggio	kWh termici risparmiati, potenza caldaia ex ante ed ex post.
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	6,394 MWh/anno
EMISSIONI CO₂ EVITATE	1,423 t CO ₂ /anno


PA03.EFFICIENZA ENERGETICA SCUOLA MEDIA
A1. EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI
A16. EFFICIENZA ENERGETICA
DESCRIZIONE INTERVENTO

La scuola media di Cavallermaggiore tra il 2013 e il 2014 è stata oggetto di una serie di interventi di riqualificazione energetica, riportati nella tabella seguente.

INTERVENTO	ANNO
Installazione cappotto esterno	2014
Coibentazione copertura	2014
Coibentazione intradosso primo solaio	2014
Sostituzione infissi	2013
Sostituzione valvole termostatiche	2014

Tabella 33 - Interventi realizzati sull'edificio delle scuole medie.

La stima del risparmio conseguito si è basata su una valutazione dei consumi di combustibile ex ante ed ex post. Gli interventi sono stati finanziati nell'ambito del Programma Operativo Regionale "POR FESR".

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Fondi comunali Finanziamento regionale
Data inizio	2013
Data fine	2014
Costi	€ 469.338,67 (di cui € 342.427,13 finanziati)
Indicatori di monitoraggio	superficie isolata, superficie di infissi sostituiti, trasmittanza ex ante ed ex post, kWh termici risparmiati.
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	2,083 MWh/anno
EMISSIONI CO₂ EVITATE	0,421 t CO ₂ /anno


PA04. EFFICIENZA ENERGETICA SCUOLA ELEMENTARE
A1. EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI
A16. EFFICIENZA ENERGETICA
DESCRIZIONE INTERVENTO

Anche la scuola elementare di Cavallermaggiore è stata sottoposta nel 2014 ad alcuni interventi di efficientamento energetico, nello specifico l'installazione di valvole termostatiche e la coibentazione del solaio di calpestio del sottotetto.

È stato previsto, inoltre, un ulteriore intervento di retrofit che prevedrà la sostituzione dei serramenti con sistemi più efficienti e l'isolamento del terrazzino. Per la realizzazione dell'intervento il comune farà richiesta di accesso al Conto Termico.



Figura 15 – Scuola elementare piazza Nobel 1 (Fonte: Google Maps).

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Fondi comunali Conto termico
Data inizio	2014
Data fine	2017
Costi	€ 268.603,68
Indicatori di monitoraggio	m ² di superficie riscaldata, n. valvole installate, m ² superficie isolata, m ² di serramenti sostituiti, trasmittanza copertura ex ante ed ex post, trasmittanza serramenti ex ante ed ex post.
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno



RISPARMIO ENERGETICO	4,424 MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	1,181 t CO ₂ /anno




PA05.GPP - ENERGIA VERDE
A1. EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI
A19. FER – FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI
DESCRIZIONE INTERVENTO

Il **GPP- Green Public Procurement** è un sistema di acquisti di prodotti e servizi ecologicamente preferibili, in altre parole si tratta di «quei prodotti e servizi che hanno un minore, ovvero un ridotto, effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo» (EPA 1995).

Si tratta di uno degli strumenti principali che le Amministrazioni Pubbliche hanno a disposizione per attuare delle politiche mirate alla sostenibilità energetica ed ambientale e che incide sia sul lato della domanda, in quanto il comune è anche un consumatore che può sostituire i prodotti e i servizi che utilizza con altri a minore impatto sull'ambiente, sia sul lato dell'offerta, in quanto i fornitori per essere competitivi sul mercato sono stimolati a migliorare i propri processi produttivi dal punto di vista ambientale. Negli ultimi anni il GPP è stato introdotto nelle procedure di acquisto delle Amministrazioni Pubbliche, consentendo loro di orientare il mercato verso "prodotti verdi", attraverso l'inserimento di criteri ecologici di scelta nei bandi di gara.

Al fine di compensare completamente le emissioni di CO₂ legate ai consumi elettrici del settore pubblico, il comune di Cavallermaggiore si orienterà sull'acquisto di energia elettrica verde certificata, previa valutazione di eventuali sovra costi da sostenere.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Fondi comunali
Data inizio	2017
Data fine	2020
Costi	€ 1.400 (sovracosto nei 4 anni per l'acquisto dell'energia)
Indicatori di monitoraggio	kWh elettrici acquistati
PRODUZIONE DA FER	686,404 MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	- MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	88,546 t CO ₂ /anno

**PA06. RIQUALIFICAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA****A2. ILLUMINAZIONE PUBBLICA****A21. EFFICIENZA ENERGETICA DEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE****DESCRIZIONE INTERVENTO**

L'impianto di pubblica illuminazione di Cavallermaggiore è stato oggetto di alcuni interventi di sostituzione tra il 2013 e il 2014 da parte dell'Amministrazione Comunale e di Enel Sole.

Gli interventi hanno previsto la sostituzione delle apparecchiature più obsolete, per lo più lampade ai vapori di mercurio e l'installazione di sistemi LED. Si riporta di seguito il numero e la tipologia delle lampade installate prima e dopo degli interventi.

	PRE INTERVENTO		POST INTERVENTO	
	COMUNE	ENEL SOLE	COMUNE	ENEL SOLE
SAP	359	13	117	13
IODURI METALLICI	368	20	372	23
MISCELATA	-	2	-	-
VAPORI MERCURIO	673	167	-	-
LED	2	-	913	166
TOTALE	1.402	202	1.402	202

Tabella 34 - Numero e tipologia di lampade ex ante ed ex post.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Fondi comunali Servizio gestione energia (Enel Sole)
Data inizio	2013
Data fine	2014
Costi	€ 88.264 (costo relativo alle sole lampade Enel Sole) I costi relativi agli interventi del comune compresi nella convenzione Consip Servizio Luce 2
Indicatori di monitoraggio	n. punti luce sostituiti, n. led installati, potenza impianto ex ante ed ex post, consumi energia elettrica ex ante ed ex post.
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	473,000 MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	28,380 t CO ₂ /anno



Azioni settore civile residenziale e terziario



RES01/TER01. SOLARE TERMICO

A1. RESIDENZIALE E TERZIARIO

A.12 ENERGIA RINNOVABILE PER RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Amministrazione Comunale di Cavallermaggiore intende promuovere la realizzazione di impianti solari termici sia nel settore residenziale che in quello terziario. La stima dei possibili risparmi conseguibili in termini di emissioni si è basata sulle seguenti valutazioni:

- nel residenziale si è ipotizzata l'installazione da parte di circa il 10% delle famiglie di un impianto solare termico da 4 m²;
- nel terziario si è assunto che circa il 10% delle attività installino un impianto da 10 m².

Tali ipotesi porterebbero alla realizzazione al 2020 di circa 1.000 m² solare termico su tutto il territorio comunale. Il principale strumento attraverso il quale l'Amministrazione Comunale intende raggiungere tale risultato saranno le campagne di informazione e sensibilizzazione sulle migliori tecnologie presenti sul mercato.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata
Strumenti di attuazione	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione
Data inizio	2017
Data fine	2020
Costi	€ 300,00
Indicatori di monitoraggio	n. impianti solari termici installati, m ² di solare termico installato, n. persone servite.
RESIDENZIALE	
PRODUZIONE DA FER	463,260 MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	- MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	80,856 t CO ₂ /anno
TERZIARIO	
PRODUZIONE DA FER	94,640 MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	- MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	17,709 t CO ₂ /anno

**RES02/TER02. RIQUALIFICAZIONE INVOLUCRO EDILIZIO****A1. RESIDENZIALE E TERZIARIO****A16. EFFICIENZA ENERGETICA INVOLUCRO EDILIZIO****DESCRIZIONE INTERVENTO**

L'involucro edilizio di un edificio è l'insieme di tutti gli elementi e componenti integrati che separano gli ambienti interni dall'ambiente esterno.

Buona parte degli edifici presenti nel Comune di Cavallermaggiore sono stati realizzati in epoche storiche in cui l'attenzione nei confronti dell'efficienza energetica in edilizia era piuttosto scarsa. Si tratta, quindi, di edifici "colabrodo" dal punto di vista energetico, il che determina non solo elevati consumi, ma anche scarso comfort per gli abitanti.

La normativa nazionale e regionale impongono dei requisiti minimi in termini di prestazioni energetiche dell'involucro, con specifico riferimento alle componenti opache verticali, orizzontali, alle coperture e ai serramenti, sia in caso di nuova costruzione, sia nel caso di interventi di ristrutturazione parziale o totale.

Esistono, inoltre, vari strumenti che incentivano la realizzazione di questa tipologia di interventi nel pubblico e nel privato (sgravi fiscali, conto termico, certificati bianchi, ecc.).

L'obiettivo del Comune di Cavallermaggiore è favorire il trend già in atto che sta portando verso un miglioramento generale delle prestazioni energetiche degli edifici, siano essi nuove costruzioni o interventi di retrofit energetico, utilizzando come principale strumento per l'ottenimento di tale risultato le campagne di informazione e sensibilizzazione sulle migliori tecnologie presenti sul mercato.

Potrebbe essere interessante, inoltre, coinvolgere gli stakeholder locali sull'esempio di quanto già realizzato da altri comuni italiani, come Padova e Parma, al fine di attivare una filiera locale finalizzata alla riqualificazione energetica degli edifici privati. I soggetti coinvolgibili potrebbero essere progettisti, imprese, banche, ESCo.

Sulla base del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale, l'ACS e gli altri usi calcolato in fase di redazione dell'IBE e ipotizzando una percentuale di interventi di riqualificazione degli involucri edilizi al 2020 pari a circa il 30% nel residenziale ed il 50% nel terziario. In particolare, si è assunto che a seguito degli interventi di retrofit energetico sugli involucri, gli stessi raggiungeranno le prestazioni energetiche minime definite dalla normativa nazionale di riferimento (D.Lgs 311 del 2006).

Soggetto/i responsabile/i

Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata

Strumenti di attuazione

Campagne di comunicazione e sensibilizzazione

Data inizio

2017

Data fine

2020



Costi	€ 300,00	
Indicatori di monitoraggio	n. edifici ristrutturati, m ² involucro isolato, fabbisogno termico/consumi ex ante ed ex post.	
RESIDENZIALE		
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	9.437,376	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	1.902,991	t CO ₂ /anno
TERZIARIO		
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	368,094	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	74,955	t CO ₂ /anno

**RES03/TER03.EFFICIENTAMENTO IMPIANTI TERMICI****A1. RESIDENZIALE E TERZIARIO****A13. EFFICIENZA ENERGETICA PER RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)****DESCRIZIONE INTERVENTO**

La sostituzione di caldaie obsolete e una corretta manutenzione permettono aumenti consistenti di rendimento con benefici in termini di miglioramento della qualità dell'aria, di riduzione delle emissioni di CO₂ e dei costi della bolletta energetica. Il comune di Cavallermaggiore, al fine del raggiungimento dell'obiettivo di riduzione nel settore residenziale e terziario al 2020, interverrà attivamente per:

- determinare un miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti termici delle abitazioni private e delle attività del terziario;
- incentivare la sostituzione delle caldaie obsolete;
- incentivare la sostituzione delle caldaie a gasolio.

Si prevede che al 2020 nel settore residenziale verranno realizzati interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti termici che porteranno ad una riduzione dei consumi termici al 2020 di circa il 5% nel terziario e del 2% nel residenziale.

Il comune incentiverà i suddetti interventi attraverso la realizzazione di campagne di informazione e sensibilizzazione sulla tematica del risparmio energetico.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	
Strumenti di attuazione	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	
Data inizio	2017	
Data fine	2020	
Costi	€ 300,00	
Indicatori di monitoraggio	n. e potenza caldaie installate, n. persone servite, consumi ex ante ed ex post.	
RESIDENZIALE		
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	404,106	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	81,629	t CO ₂ /anno
TERZIARIO		
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	65,881	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	15,337	t CO ₂ /anno




RES04/TER04. ENERGIA VERDE
A1. RESIDENZIALE E TERZIARIO
A19. FER – FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI
DESCRIZIONE INTERVENTO

L'energia elettrica verde è un'energia certificata prodotta da fonti rinnovabili (RECS – Renewable Energy Certificate System).

Obiettivo al 2020: **copertura del 10% dei consumi elettrici del settore residenziale e terziario da energia elettrica verde.**

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata
Strumenti di attuazione	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione
Data inizio	2017
Data fine	2020
Costi	€ 300,00
Indicatori di monitoraggio	n. utenti coinvolti, kWh elettrici acquistati
RESIDENZIALE	
PRODUZIONE DA FER	518,936 MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	- MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	31,136 t CO ₂ /anno
TERZIARIO	
PRODUZIONE DA FER	436,591 MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	- MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	26,195 t CO ₂ /anno

**LED****RES05/TER05. LED**

A1. RESIDENZIALE E TERZIARIO

A14. EFFICIENZA ENERGETICA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il settore *lighting* - illuminazione di ambienti interni ed esterni- si sta notevolmente trasformando grazie principalmente all'avvento dei LED. Questa nuova tecnologia sta gradualmente sostituendo le sorgenti luminose convenzionali in tutti i possibili ambiti della progettazione illuminotecnica. Le lampade a LED presentano molti vantaggi rispetto alle tradizionali sorgenti per illuminazione:

- consentono di ottenere notevoli risparmi energetici, e quindi permettono di ridurre le emissioni di anidride carbonica
- hanno una vita più lunga rispetto agli apparecchi tradizionali
- hanno minori costi di manutenzione
- sono prive di sostanze tossiche

Si è stimato che al 2020 l'introduzione della tecnologia LED nel settore residenziale e terziario determinerà una riduzione dei consumi di energia elettrica rispettivamente del 6% e del 12%, nell'ipotesi di una generale riconversione degli apparecchi per l'illuminazione di interni.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	
Strumenti di attuazione	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	
Data inizio	2017	
Data fine	2020	
Costi	€ 300,00	
Indicatori di monitoraggio	n. led installati, tipologia lampade ex ante, potenza totale installata	
RESIDENZIALE		
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	330,900	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	19,854	t CO ₂ /anno
TERZIARIO		
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	545,738	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	32,744	t CO ₂ /anno

Azioni trasporti



MOB01.RINNOVAMENTO FLOTTA MUNICIPALE

A4.TRASPORTI

A41.VEICOLI EFFICIENTI/ECOLOGICI

DESCRIZIONE INTERVENTO

I veicoli ecologici, elettrici, a metano e a GPL, stanno acquistando sempre un maggiore spazio sul mercato. L'attenzione crescente nei confronti di questa tipologia di veicoli è dettata da diversi fattori, come la maggiore sensibilità degli automobilisti verso i problemi ambientali, oltre che la necessità di sfuggire ai sempre più frequenti provvedimenti, che limitano l'uso delle auto appartenenti alle categorie emissive più basse. Anche le Amministrazioni Pubbliche si stanno orientando sempre di più verso uno svecchiamento del proprio parco veicolare, con l'obiettivo di ridurre la spesa destinata all'alimentazione di tali veicoli e di essere da esempio per i propri cittadini.

Nel 2014 l'Amministrazione Comunale di Cavallermaggiore ha provveduto alla sostituzione di un veicolo alimentato a benzina con uno alimentato a GPL ottenendo in questo modo sia una riduzione sui costi del carburante che una diminuzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.
Strumenti di attuazione	Fondi comunali
Data inizio	2014
Data fine	2014
Costi	€ 12.000
Indicatori di monitoraggio	n. veicoli sostituiti, km percorsi per alimentazione
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	0,071 MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	0,082 t CO ₂ /anno

**MOB02.ZONA 30**

A4.TRASPORTI

A411.INTERVENTI CALMIERAZIONE TRAFFICO

DESCRIZIONE INTERVENTO

La zona 30 rientra in quelli che vengono definiti "interventi di calmiereazione del traffico" e consiste nell'istituzione di una zona in cui il limite massimo di velocità è pari a 30 km/h. La prima zona 30 fu realizzata come progetto pilota nella piccola città tedesca di Buxtehude nel 1983 e, in seguito, numerose zone in tutta Europa hanno dimostrato la loro validità, in termini di miglioramento della sicurezza stradale e della qualità dell'aria.

La zona 30, inoltre, assicura un flusso del traffico più costante con minore congestione e ingorghi e rende molto più piacevoli attività come andare in bicicletta, a piedi e usare l'autobus o il treno. Tutto questo incoraggia quindi la riduzione del traffico e produce un vantaggio ancora maggiore in termini di minori emissioni di gas a effetto serra. Una cultura che calma il traffico in tutta la città incoraggia le industrie ad adattare i motori delle auto ad un comportamento di guida più rilassato invece della guida veloce e dalla accelerazione spinta.

La zona 30 del comune di Cavallermaggiore interessa un tratto di strada che comprende una parte di via Roma e tutta via Giotto.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Polizia Locale
Strumenti di attuazione	Fondi comunali
Data inizio	2013
Data fine	2013
Costi	1.000 €
PRODUZIONE DA FER	- MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	32,531 MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	8,186 t CO ₂ /anno
Indicatori di monitoraggio	km di strada interessata, n. auto che percorrono la zona 30


MOB03. COLONNINE DI RICARICA ELETTRICHE
A4.TRASPORTI
A42.INFRASTRUTTURE DI RICARICA ELETTRICHE
DESCRIZIONE INTERVENTO

La diffusione di mezzi di trasporto ecologici (nello specifico elettrici) presso i privati, verrà favorita attraverso l'installazione sul territorio comunale di colonnine di ricarica elettriche, con l'obiettivo è stimolare i cittadini all'acquisto di veicoli elettrici.

Risulta complesso determinare quanto un'azione di questo tipo possa stimolare l'aumento del numero di veicoli elettrici acquistati dai cittadini; sarà, quindi, necessario monitorare nel corso degli anni questo aspetto, anche attraverso interviste e questionari distribuiti ai cittadini.

Si sono quantificate le emissioni di CO₂ ridotte, facendo un'ipotesi sul numero di veicoli elettrici (autovetture e motocicli), che annualmente effettueranno la propria ricarica presso le colonnine installate: 10 autovetture e 5 motocicli.

Va, inoltre, precisato che le emissioni associate a quest'azione sono state calcolate considerando che l'alimentazione delle colonnine provenga da impianti a fonte rinnovabile.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio LL.PP.	
Strumenti di attuazione	Fondi comunali Finanziamenti privati, regionali, statali	
Data inizio	2017	
Data fine	2020	
Costi	€ 11.500	
PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	83,001	MWh/anno
EMISSIONI CO₂ EVITATE	20,886	t CO ₂ /anno
Indicatori di monitoraggio	n. ricariche effettuate, kWh elettrici erogati	



MOB04. ECODRIVING

A4.TRASPORTI

A410. ECODRIVING

DESCRIZIONE INTERVENTO

Per "eco-driving" si intende quell'insieme di norme comportamentali che se applicate alla guida possono portare ad una riduzione dei consumi di carburante.

Tale riduzione dei consumi prescinde sia dal veicolo utilizzato che dal combustibile; si tratta infatti di applicare allo stile di guida dei semplici principi comportamentali come ad esempio accelerazioni lente e costanti, cambi di marcia corretti e il mantenimento di una velocità moderata e uniforme.

Un recente studio di Fiat Automobili: "White paper eco:Drive" condotto su oltre 400 mila viaggi effettuati in 30 giorni e in cinque Paesi europei da 5.700 utenti, ha dimostrato che attraverso l'adozione di queste norme comportamentali il conducente può riuscire a conseguire una riduzione dei consumi compresa tra il 5% e il 10%. (www.fiat.com/ecodrive)



Figura 16 - Contributo ai cambiamenti generali apportati dall'eco-driving
(Fonte: Fiat Automobili S.p.A. "White paper eco:Drive - I segreti dell'Eco-Driving")

L'obiettivo dell'amministrazione è stimolare i cittadini ad adottare stili di guida più corretti attraverso campagne di informazione e sensibilizzazione.

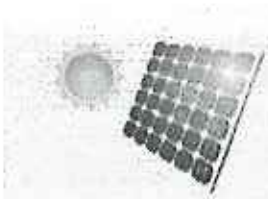
Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Polizia Locale
Strumenti di attuazione	Campagne d'informazione e sensibilizzazione
Data inizio	2017
Data fine	2020
Costi	€ 150





PRODUZIONE DA FER	-	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	2.033,097	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	511,607	t CO ₂ /anno

Azioni produzione locale di energia elettrica



PROD01/PROD02. FOTOVOLTAICO RESIDENZIALE E TERZIARIO

A5. PRODUZIONE DI ENERGIA DI ENERGIA ELETTRICA

A53. FOTOVOLTAICO

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il Comune di Cavallermaggiore ha scelto di promuovere nei prossimi anni l'aumento di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili ed, in particolare, l'installazione di impianti fotovoltaici a servizio delle utenze private.

L'Amministrazione ha posto come obiettivo di arrivare al 2020 con circa 830 kW di fotovoltaico installato sul territorio comunale, corrispondenti a 150 W pro capite (considerando la popolazione al 2014), a fronte di una media italiana al 2014 pari a 306 W/abitante.

Il principale strumento attraverso il quale l'Amministrazione Comunale intende raggiungere tale risultato saranno le campagne di informazione e sensibilizzazione sulle migliori tecnologie presenti sul mercato.

Soggetto/i responsabile/i	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	
Strumenti di attuazione	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	
Data inizio	2017	
Data fine	2020	
Costi	€ 300,00	
Indicatori di monitoraggio	kW _p installati, kWh/anno prodotti	
RESIDENZIALE		
PRODUZIONE DA FER	709,450	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	-	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	91,519	t CO ₂ /anno
TERZIARIO		
PRODUZIONE DA FER	181,168	MWh/anno
RISPARMIO ENERGETICO	-	MWh/anno
EMISSIONI CO ₂ EVITATE	23,371	t CO ₂ /anno



Riepilogo azioni di riduzione delle emissioni

 Covenant of Mayors Locali nel e per Cavallermaggiore		Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile di Cavallermaggiore						
AZIONE	AREA DI INTERVENTO	STRUMENTO DI ATTUAZIONE	SOGGETTO/I RESPONSABILE/I	TEMPI	COSTI (€)	STIME AL 2020		
						RISPARMIO ENERGIA	PROD. FER	RID. CO ₂
						MWh/a	MWh/a	CO ₂ /a
EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI						485	685	120
PA01. AUDIT ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI	Efficienza energetica	Fondi comunali; Finanziamento Fondazione CRC	Ufficio LL.PP.	2011-2011	15.480	-	-	-
PA02. SOSTITUZIONE GENERATORI DI CALORE EDIFICI PUBBLICI	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	Convenzione "Servizio SIE 3"	Ufficio LL.PP.	2016-2017	-	6,394	-	1,423
PA03. SCUOLA MEDIA INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO	Efficienza energetica involucro edificio	Fondi comunali Finanziamento regionale	Ufficio LL.PP.	2013-2014	469.338	2,083	-	0,421
PA04. SCUOLA ELEMENTARE INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO	Efficienza energetica involucro edificio	Fondi comunali Conto termico	Ufficio LL.PP.	2014-2017	268.604	4,424	-	1,181
PA05. GPP - ENERGIA VERDE	FER – Fonti Energetiche Rinnovabili	Fondi comunali	Ufficio LL.PP.	2017-2020	1.400	-	685,404	88,546
PA06. RIQUALIFICAZIONE I.P.	Efficienza energetica dei sistemi di illuminazione	Fondi comunali; Servizio gestione energia	Ufficio LL.PP.	2013-2014	88.264	473,000	-	28,380
RESIDENZIALE						10.087	982	2405
RES01.SOLARE TERMICO	Energia rinnovabile per riscaldamento e ACS	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	-	463,200	80,856
RES02.EFFICIENZA ENERGETICA INVOLUCRO EDILIZIO	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	9.347,376	-	1.902,991
RES03.EFFICIENTAMENTO IMPIANTI TERMICI	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	404,106	-	81,629
RES04.ENERGIA VERDE	FER – Fonti Energetiche Rinnovabili	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	-	518,936	31,136
RES05.LED	Efficienza energetica apparecchi elettrici	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	330,900	-	19,854
TERZIARIO						989	531	167
TER01.SOLARE TERMICO	Energia rinnovabile per riscaldamento e ACS	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	-	94,640	17,709
TER02.EFFICIENZA ENERGETICA INVOLUCRO EDILIZIO	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017-2020	150,00	368,094	-	74,955



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE CAVALLERMAGGIORE



TER03.EFFICIENTAMENTO IMPIANTI TERMICI	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017 2020	150,00	65,881	-	15,337
TER04.ENERGIA VERDE	FER - Fonti Energetiche Rinnovabili	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017 2020	150,00	-	436,591	26,195
TER05.IED	Efficienza energetica apparecchi elettrici	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017 2020	150,00	545,738	-	32,744
TRASPORTI						2.245	-	131
MOB01.RINNOVAMENTO FLOTTA COMUNALE	Veicoli efficienti	Fondi comunali	Ufficio LL.PP.	2014	12.000	0,071	-	0,082
MOB02.ZONA 30	Interventi di limitazione del traffico	Fondi comunali	Ufficio Polizia Locale	2013	11.500	32,531	-	8,186
MOB03.COLONNINE RICARICA ELETTRICA	Veicoli efficienti ed ecologici	Fondi comunali; Finanziamenti privati, regionali, statali	Ufficio LL.PP.	2017 2020	10.000	83,001		20,886
MOB04.ECODRIVING	Promozione mobilità sostenibile	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Polizia Locale	2017 2020	150,00	2.033,097	-	511,607
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA						-	881	115
PROD01. FOTOVOLTAICO RESIDENZIALE	Fotovoltaico	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017 2020	150,00	-	709,450	91,519
PROD02. FOTOVOLTAICO TERZIARIO	Fotovoltaico	Campagne di comunicazione e sensibilizzazione	Ufficio Urbanistica ed Edilizia privata	2017 2020	150,00		181,168	23,371
						13.697	3.090	3.059



