

Energia e Sostenibilità nel XXI secolo

Fonti energetiche e sistemi forestali e il loro ruolo nelle RES

Luisa Eusse-Villa
Cristiano Franceschinis
Mara Thiene

Dip. Territorio e Sistemi Agro-forestali

049-8272760

cristiano.franceschinis@unipd.it

1

Struttura

PARTE I:

- Fonti energetiche alternative e risorse rinnovabili: le biomasse legnose e il ruolo strategico nella politica italiana delle energie rinnovabili
- I prelievi forestali di legna da ardere e i consumi: alcuni dati

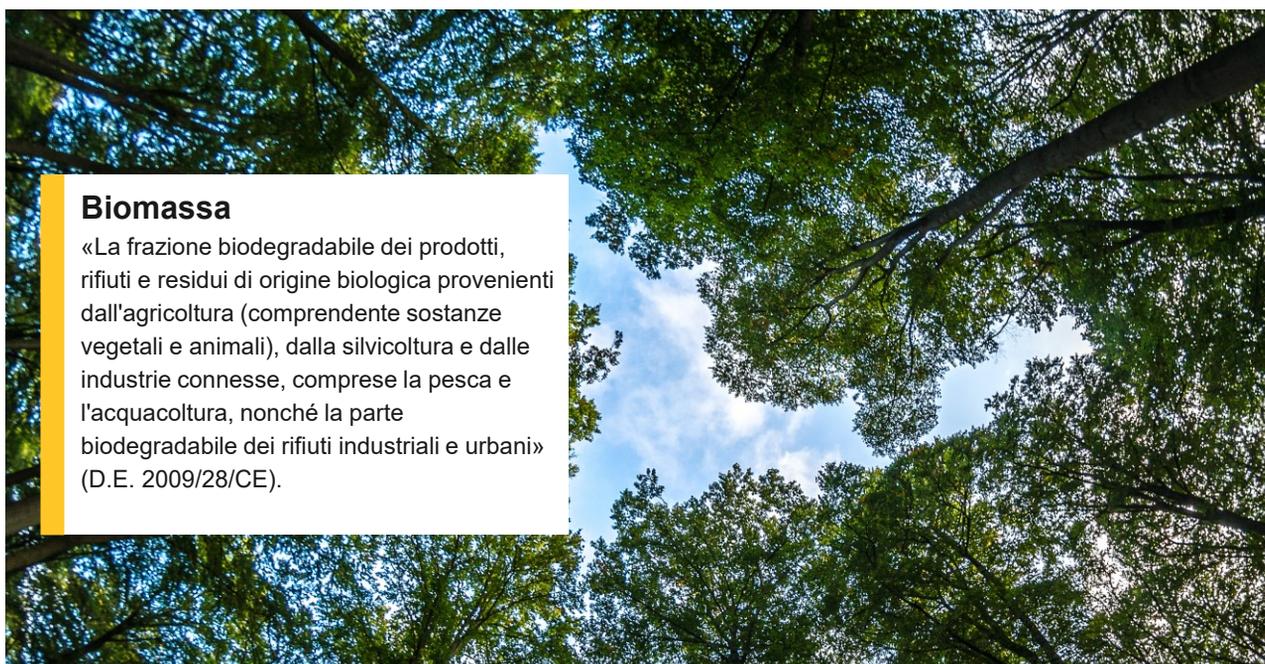
PARTE II:

- Analisi della domanda di energia e valore delle risorse ambientali
- I determinanti della domanda per l'adozione di forme di approvvigionamento energetico basati su rinnovabili: Analisi di casi di studio.

2

Parte prima: Le Biomasse

3



Biomassa

«La frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani» (D.E. 2009/28/CE).

4

Possibile classificazione

• Solide

Forestali (legname, anche da agricoltura)



• Liquide

Bioetanolo: canna da zucchero, bietole e mais (fermentazione)

Biodiesel: colza, soia, palma (spremitura)

Biogas: rifiuti vegetali e liquami (digestione/fermentazione anaerobica)



Le Biomasse Legnose in Italia

“ Le biomasse sono uno 'sleeping giant' delle energie rinnovabili.

– International Energy Agency (IEA)

- Ruolo strategico e prioritario nella politica italiana delle energie rinnovabili



Le Biomasse Legnose in Italia

- **Piano di Azione Nazionale (PAN)** - Delinea le strategie per raggiungere l'obiettivo di 30% dei consumi energetici coperti con rinnovabili entro il 2030
- Prevista ulteriore crescita della produzione di energia da biomasse

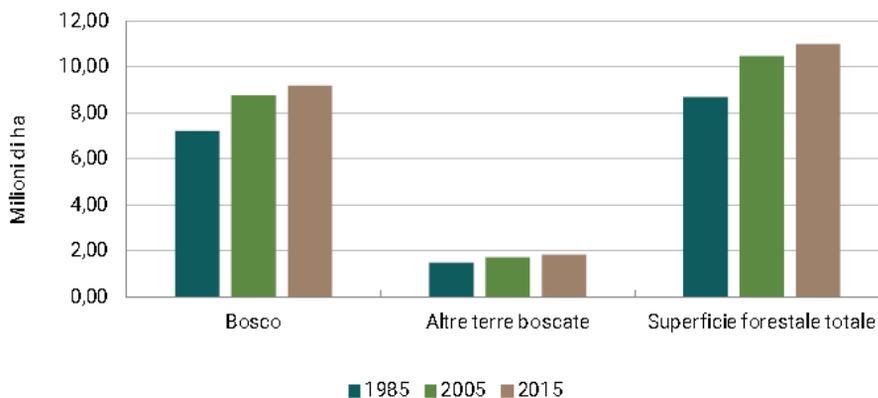
Tabella 10 - Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

7

Le Biomasse Legnose in Italia

Superficie forestale: evoluzione nel tempo



Superficie forestale di proprietà pubblica: 33%

(Rapporto sullo Stato delle Foreste, 2019)

8

Le Biomasse Legnose in Italia

Superfici e Prelievi Forestali

- **Patrimonio forestale nazionale nel 2015: 10,9 milioni di ettari, rappresentando il 37,8% della superficie totale del paese (RAF, 2019; Global Forest Resource Assessment, FAO).**
- **Variazione della superficie legnosa tra il 1990 e il 2015: +21,5% (A livello europeo, +5,6%) → Interventi rimboscimento + ricolonizzazione (fenomeni abbandono, politiche non basate su gestione attiva).**

	Prelievi legnosi m ³ /ha (Dati Eurostat)			
	2000	2005	2010	2015
Italia	0,93	0,83	0,71	0,60
Unione Europea (27)	2,34	2,52	2,39	2,41

(Rapporto sullo Stato delle Foreste, 2019)

(Pettenella, Andrighetto, Masiero, 2014; Pettenella, 2016)

Cortina d'Ampezzo:

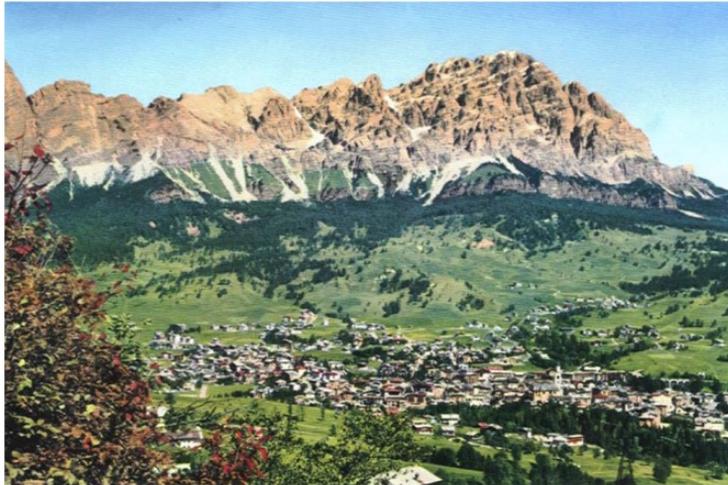
Fotoconfronto 1903-1958-2004



(Lacedelli, Tesi Laurea 2004)

Cortina d'Ampezzo:

Fotoconfronto 1903-1958-2004



(Lacedelli, Tesi Laurea 2004)

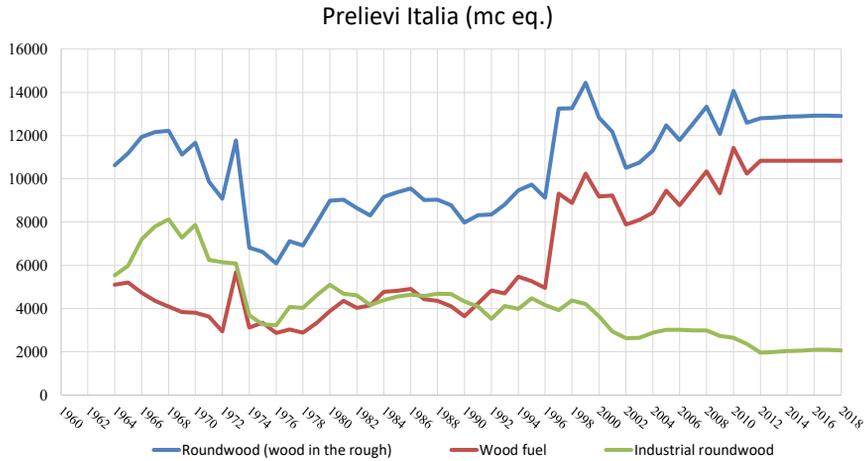
Cortina d'Ampezzo:

Fotoconfronto 1903-1958-2004



(Lacedelli, Tesi Laurea 2004)

Andamento delle tipologie di prelievi di legname (1960-2018)



(Elaborazione su dati UNECE/FAO TIMBER database, 2020)

Andamento del valore della produzione di legname (1950-2007)



(Elaborazione su dati ISTAT, Masiero (2013))

Stime biomassa legnosa disponibile in Veneto

Comparti produttivi	Disponibilità (t/anno)	MWh	ktep	%
Forestale: legna da ardere	569.798	1.270.650	109	44%
Forestale: cippato A	166.626	371.576	32	13%
Forestale: cippato B	118.032	263.211	23	9%
Potature da colture legnose agricole	167.021	372.457	32	13%
Potature (legno) verde pubblico-privato	54.651	121.872	10	4%
Cedui a corta rotazione (SRC) e pioppeti da trancia	26.220	58.471	5	2%
Industria prima lavorazione del legno (segherie)	25.650	57.200	5	2%
Pellet	73.094	336.232	29	12%
Totale	1.201.092	2.851.669	245	100%

(Piano Energetico Regionale, 2017)



VAIA:
danni, andamento vendite e prezzi

Superficie forestale distrutta

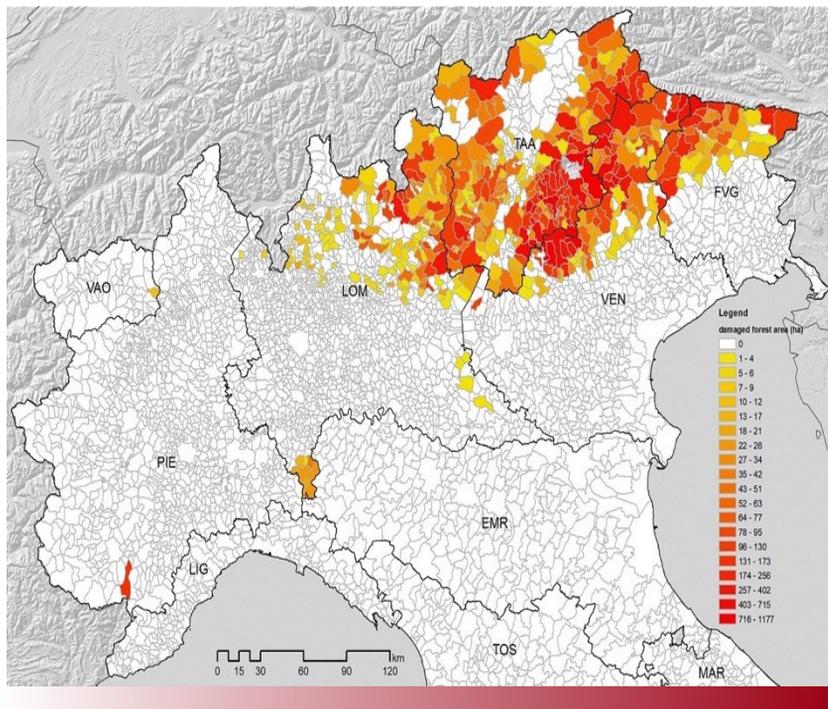
- 494 Comuni
 - 42.525 ha di foreste
 - 8.5 - 8.7 Mm3 di legname
- = 7 volte la quantità di tronchi da sega in media lavorati annualmente in Italia

(Chirici et al., 2019)

TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



17

Dati sui danni (unici dati ufficiali complessivi)

	<i>ha</i>	<i>1.000 mc</i>
Veneto	12.114	2.500
PATN	18.300	3.300
PABZ	4.200	1.500
FVG	3.600	950
Lombardia	3.200	400
Totale	41.491	8.690

Comunque un dato di volume ancora sottostimato
(mancano i dati sui danni sporadici)

(Pettenella et al., 2019)

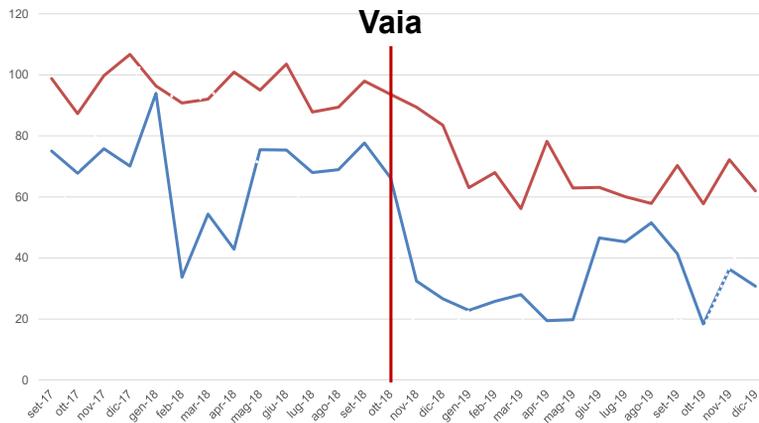
TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

18

Prezzi medi del legname in piedi e allestito (€/mc)



(Elaborazioni di A.Udali su dati PATN, Portale del legno. Pettenella et al., 2019)

La domanda di Biomassa



1. Consumi residenziali

- Dati ufficiali ISTAT (2022, precedente 2014)
- Indagini spot condotte da ENEA, ANPA-ARPA, AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali), GSE (Gestore dei Servizi Energetici)



2. Reti teleriscaldamento di cogenerazione

- Più di 85 impianti operativi (?), di cui una parte utilizza la cogenerazione
- Dati parziali concentrati principalmente sull'energia elettrica



3. Grandi impianti (Energia Elettrica):

- Impianti di dimensioni significative, con potenza variabile tra 45 e 400-500 MWe
- Dati parziali concentrati esclusivamente sull'energia elettrica

Carenza di dati aggiornati disponibili!!!!

Consumi di biomasse solida in Italia

Nel 2020

- 17,0% delle famiglie ha utilizzato legna da ardere
- 7,3% delle famiglie ha utilizzato pellet
- La quantità di legna consumata ammonta a **16 milioni di tonnellate**

Rispetto 2014

- percentuale di famiglie utilizzatrici di legna ridotta (dal 21,4% al 17,0%)
- aumentato il consumo medio di legna per famiglia (da 3,2 a 3,7 tonnellate)

(ISTAT, 2022)

Consumi di biomasse solida in Italia

(% famiglie utilizzatrici di biomassa)



(ISTAT, 2022)

Consumi di biomasse solida in Italia



Utilizzo della legna

- Apparecchi singoli: 44,3%
- Stufe tradizionali: 26,1%
- Camini e stufe innovative, collegati a impianti di distribuzione del calore: 18,2% (aumento dal 13,4% nel 2013)
- Apparecchi per il riscaldamento dell'acqua: 14,9%

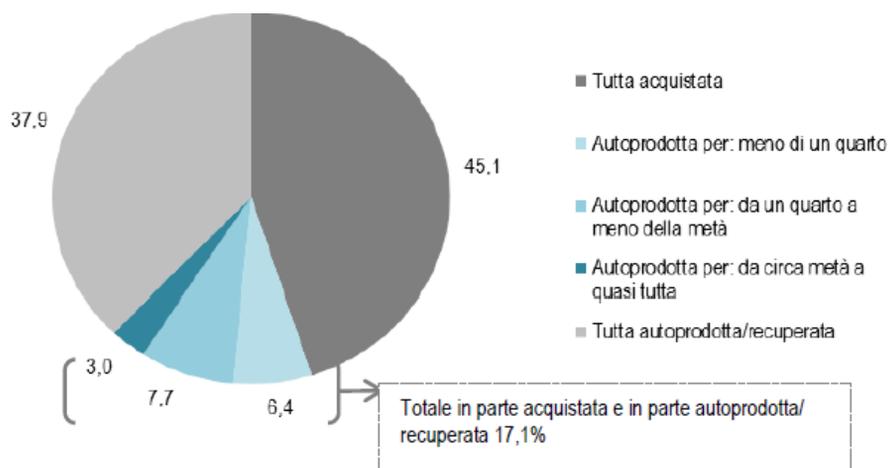


Utilizzo del pellet:

- Stufe tradizionali: 60,8%
- Camini o stufe innovative: 14,2%
- Impianti autonomi a caldaia: 10,4%

(ISTAT, 2022)

Famiglie per canale di approvvigionamento della legna



(ISTAT, 2014)

Stima dei consumi annuali di biomassa per regione (t/anno)

	Stima 2018		Indagine ISTAT 2013	
	pellet	legna	pellet	legna
Valle d'Aosta	11,624	66,246	13,368	74,241
Piemonte	249,833	1,227,531	138,203	1,759,641
Lombardia	282,245	1,134,936	250,018	1,461,341
Veneto	227,385	1,288,429	192,823	1,589,578
Friuli Venezia Giulia	47,510	464,119	53,134	565,285
Emilia Romagna	117,243	799,122	85,589	828,609
Provincia autonoma di Bolzano	27,213	299,118	36,185	312,741
Provincia autonoma di Trento	19,027	360,812	16,906	350,235
Totale complessivo	982,081	5,640,312	786,226	6,941,671

(ARPAV, 2020)

L'Importazione

Importazione consistente

- La produzione di assortimenti a uso energetico risulta insufficiente a far fronte alla domanda interna.
- Trend di importazioni in continua crescita: 5,2 Mt. (Pra e Pettenella, 2016).
- Consumo totale in Italia è significativo: 27,3 Mt. (CREA, Romano e Plutino, 2017).
- l'Italia:
 - Primo importatore di legna da ardere.
 - Occupa la prima posizione anche come importatore di pellet ad uso residenziale (quarto in totale).
 - Terzo posto per importazioni di residui e scarti legnosi.
 - Quarto importatore di cippato di conifere.



L'Importazione

Principali partner commerciali dell'Italia

Principali paesi di provenienza di legna da ardere		Principali paesi di provenienza di pellet	
Paesi	Quantità (t)	Paesi	Quantità (t)
Bosnia Erzegovina	244.432	Austria	347.716
Croazia	158.895	Canada	186.104
Ucraina	129.720	Croazia	128.607
Slovenia	76.695	USA	120.546
Austria	13.699	Romania	111.328

(Comtrade, 2014; Pettenella, Andrighetto, Masiero, 2014)

L'Importazione

Criticità associate

- Rischio di inefficienza energetica nel trasporto:** contribuendo a un aumento delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.
- Materiale importato da gestione non sostenibile delle risorse forestali:** rischio che parte della biomassa importata provenga da fonti gestite in modo non sostenibile, come tagli illegali o pratiche di deforestazione non regolamentate
- Ricorso all'import non favorisce gestione attiva delle risorse forestali nazionali** e potrebbe stimolare creazione impianti sovradimensionati rispetto all'offerta di biomasse a scala locale.

(Pettenella, Andrighetto, Masiero, 2014)

L'Importazione

Legname illegale

1. Tagli irregolari
2. Mancato rispetto norme di concessione
3. Mancate autorizzazioni e titoli per l'accesso alla terra
4. Contrabbando di legname (violazione di limiti all'export e all'import)
5. Dichiarazioni false relative alle dimensioni, alla qualità, al valore della merce
6. Contabilità falsificata
7. Fenomeni corruttivi



(Pettenella, Andrichetto, Masiero, 2014)

Parte seconda: Analisi della Domanda di Energia e Valore delle Risorse Ambientali

Come si possono valutare (quantificare) sotto il profilo economico i benefici generati dalle risorse ambientali (inclusi quelli associati alla produzione di energia), che tipicamente non hanno un prezzo di mercato?

Non-market valuation methods: metodologie che consentono di stimare il valore economico dei beni o servizi che non hanno un mercato

- Adeguatamente impiegate per **analizzare la domanda di fornitura energetica** → *Quali sono le preferenze dell'utenza verso l'adozione di fonti di approvvigionamento energetico da rinnovabili?*

Choice Models e Energia



Analisi dei Determinanti della Domanda e Valutazione delle WTP

Esaminare i fattori che influenzano la domanda di energia e di stimare le disponibilità a pagare degli utenti per l'adozione di fonti energetiche alternative.



Esplorazione delle Preferenze dell'Utenza

Preferenze degli utenti nei confronti di diverse fonti di energia.



Stima del Valore delle Componenti Ambientali

Associate alle fonti energetiche alternative, ad es: riduzione delle emissioni di CO2.



Diffusione delle Nuove Fonti di Energia

Prevedere la diffusione e la penetrazione sul mercato delle nuove fonti di energia.



Strumenti Decisionali

Ottimizzare la gestione delle fonti rinnovabili.

Applicazioni Empiriche

Analisi della propensione al passaggio da sistemi di riscaldamento tradizionali a quelli a biomassa



Adoption of renewable heating systems: An empirical test of the diffusion of innovation theory



Cristiano Franceschinis ^{a,*}, Mara Thiene ¹, Riccardo Scarpa ^{b,c,d}, John Rose ^e, Michele Moretto ¹, Raffaele Cavalli ¹

^a Department of Land and Agro-Forest Environments, University of Padova, Italy

^b Durham University Business School, Durham University, UK

^c Department of Economics, Waikato Management School, University of Waikato, New Zealand

^d Department of Business Economics, University of Verona, Italy

^e Institute for Choice, University of South Australia, Australia

¹ Department of Economics and Management, University of Padova, Italy

Analisi dei determinanti dell'adozione di diversi sistemi di riscaldamento



Article

Exploring the Spatial Heterogeneity of Individual Preferences for Ambient Heating Systems

Cristiano Franceschinis ^{1,*}, Riccardo Scarpa ^{2,3,4}, Mara Thiene ¹, John Rose ⁵, Michele Moretto ⁶ and Raffaele Cavalli ¹

¹ Department of Land, Environment, Agriculture and Forestry, University of Padova, 35122 Padova, Italy; mara.thiene@unipd.it (M.T.); raffaele.cavalli@unipd.it (R.C.)

² Durham University Business School, Durham University, DH1 3LB Durham, UK; riccardo.scarpa@durham.ac.uk

³ Department of Economics, Waikato Management School, University of Waikato, 3216 Hamilton, New Zealand

⁴ Department of Business Economics, University of Verona, 37129 Verona, Italy

⁵ Institute for Choice, University of South Australia, SA 5001 Adelaide, Australia; John.Rose@unisa.edu.au

⁶ Department of Economics and Management, University of Padova, 35122 Padova, Italy; michele.moretto@unipd.it

* Correspondence: cristiano.franceschinis@studenti.unipd.it; Tel.: +39-049-827-2703

Academic Editor: Erik Gawel

Received: 2 April 2016; Accepted: 19 May 2016; Published: 25 May 2016

TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

35

Applicazioni Empiriche

Analisi della propensione al passaggio da sistemi di riscaldamento tradizionali a quelli a biomassa

Analisi dei determinanti dell'adozione di diversi sistemi di riscaldamento

Domande di ricerca specifiche (research questions RQ):

1. **RQ1:** La diffusione di sistemi a pellet è influenzata da **fattori individuali** (attitudinali e psicologici)?
2. **RQ2:** **Come varia la propensione** all'adozione/acquisto di sistemi a basso impatto ambientale nel territorio?

TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

36

Applicazioni Empiriche

Articolazione dello studio



Individuazione aree e campione di indagine



Predisposizione indagine per rilevazione dati

Questionario online (campione 1451 abitanti)



Raccolta dati per l'analisi econometrica

Esperimento di Scelta



Analisi econometrica

Modelli a scelta discreta: stima probabilità di adozione e disponibilità a pagare per sistemi riscaldamento

(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2017)

Applicazioni Empiriche

Articolazione dello studio



Esperimento di Scelta

Scenari con sistemi di riscaldamento alternativi

Sistemi di riscaldamento:

- | | | |
|-------------|---|-----------------|
| i. Legna | } | Rinnovabili |
| ii. Cippato | | |
| iii. Pellet | | |
| iv. Metano | } | Non rinnovabili |
| v. Gasolio | | |
| vi. GPL | | |

Caratteristiche dei sistemi di riscaldamento:

- | | | |
|-----------------------------------|---|------------|
| i. Emissioni di CO ₂ | } | Ambientali |
| ii. Emissioni di particolato fine | | |
| iii. Durata dell'investimento | } | Tecniche |
| iv. Lavoro richiesto | | |
| v. Costo di installazione | } | Economiche |
| vi. Costo di esercizio | | |

(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2017)

Applicazioni Empiriche

Articolazione dello studio



Esperimento di Scelta

Caratteristiche dei sistemi di riscaldamento e livelli

Attributes	Firewood	Wood Chip	Wood Pellet	Methane	Oil	LP Gas
Investment cost (€)	9500, 11,000, 12,500	11,500, 13,000, 14,500	13,000, 15,000, 17,000	4000, 4800, 5600	4500, 5500, 6500	4000, 5000, 6000
Investment duration (years)	15, 17, 19	17, 20, 23	16, 19, 22	16, 18, 20	16, 18, 20	14, 17, 20
Operating cost (€/year)	1200, 2000, 2800	2000, 2800, 3600	2500, 3750, 5000	4000, 5500, 7000	6000, 8000, 10,000	9000, 12,500, 16,000
CO ₂ Emissions (kg/year)	150, 225, 300	300, 375, 450	375, 450, 525	3000, 3750, 4500	3900, 4575, 5250	3525, 4125, 4725
Fine particle emissions (g/year)	4500, 6000, 7500	2250, 3750, 5250	750, 1500, 2250	15, 30, 45	150, 450, 750	15, 30, 45
Required own work (h/month)	5, 10, 15	1, 2, 3	1, 2, 3	-	0.5, 1, 1.5	0.5, 1, 1.5

(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2017)

Applicazioni Empiriche

Articolazione dello studio



Esperimento di Scelta

Esempio di scenario di scelta

			
Durata dell'investimento (anni) 	19	20	19
Emissioni particolato fine (g/anno) 	2.250	15	7.500
Emissioni CO ₂ (kg/anno) 	375	3.525	150
Lavoro richiesto (ore/mese) 	1	1	15
Costo di esercizio (€/anno) 	3.750	9.000	1.200
Costo di installazione (€) 	17.000	5.000	12.500

Scegli scenario

Scegli scenario

Scegli scenario

pa, Rose, Moretto, Cavalli, 2017)

RQ1

La diffusione di sistemi a pellet è influenzata da fattori individuali (attitudinali e psicologici)?

- **Teoria della diffusione delle innovazioni** (Rogers, 2003):

- **Modello Latent Class** – (Random parameter-LC): segmentazione della popolazione in gruppi omogenei

(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2017)

41

Teoria della diffusione delle innovazioni

Spiega i fattori che influenzano la diffusione di prodotti innovativi

Percezione caratteristiche

1. Relative Advantage +
2. Compatibility +
3. Complexity -
4. Trialability +
5. Observability +

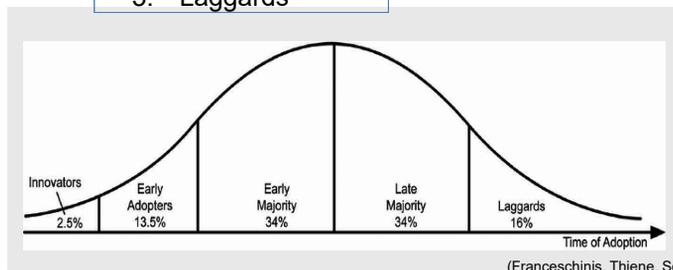
(+/- = effetto positivo/negativo)

Innovativeness

1. Innovators
2. Early adopters
3. Early majority
4. Late majority
5. Laggards

Canali di comunicazione

1. Mass media
2. Comunicazioni personali



(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2017)

42

Teoria della diffusione delle innovazioni

Come misurare tali aspetti?

- Domande attitudinali in scala likert (letteratura psicologia & sociologia)
- Esempio (propensione all'adozione di innovazioni, **innovativeness**):

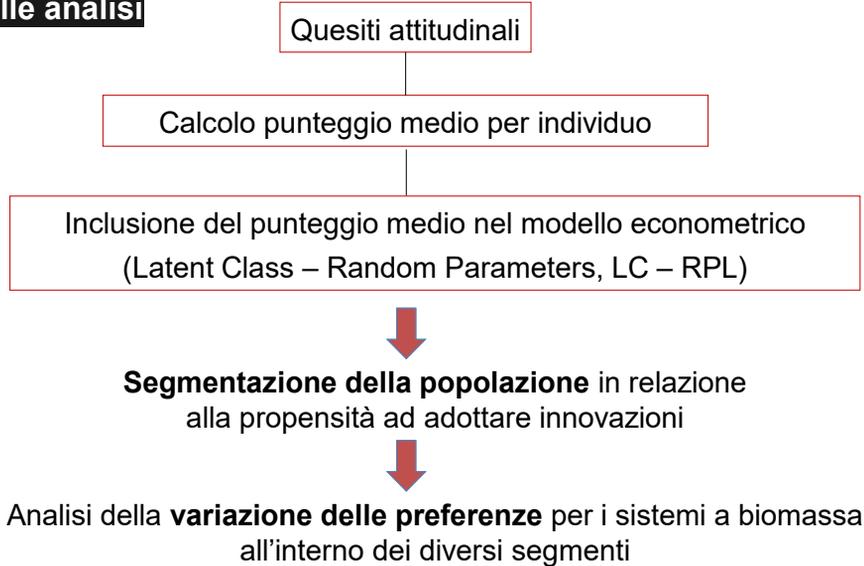
22. In una scala da 1 a 5, indica quanto sei d'accordo con ciascuna delle seguenti affermazioni (1 = per nulla d'accordo; 5 = completamente d'accordo).

	per nulla d'accordo			completamente d'accordo	
	1	2	3	4	5
Mi piace utilizzare innovazioni che impressionano le altre persone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi piace possedere prodotti che mi distinguono da coloro che non li posseggono	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi piace acquistare nuovi prodotti che sono ben visibili alle altre persone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se un nuovo prodotto è più comodo di quello che ho, non esito ad acquistarlo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se un nuovo prodotto rende più facile il mio lavoro, devo averlo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se un nuovo prodotto che mi permette di risparmiare tempo viene lanciato sul mercato, lo compro immediatamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Moretto, Cavalli, 2017)

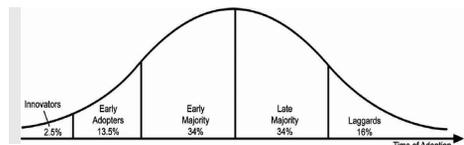
RQ1

Schema delle analisi



RQ1

Resultati



Parameters	Class 1 – Early adopters (26.9%)			Class 2 - Laggards (29.1%)			Class 3 - Intermediate (44.0%)		
Class membership probability function	Coeff.	t	MRS/op.cost	Coeff.	t	MRS/op.cost	Coeff.	t	MRS/op.cost
Constant	-0.31	1.7	3.44	0.16	6.6	-1.33	-	-	-
Innovativeness	0.12	3	-1.33	-0.08	2.2	0.67	-	-	-
Fixed parameters β									
ASC firewood	1.55	3.1	-17.22	0.68	2.4	-5.67	0.99	2.7	-14.14
ASC chipwood	0.67	2.1	-7.44	0.41	0.7	-3.42	0.55	3.4	-7.86
ASC wood pellet	1.68	4.9	-18.67	-0.15	2.8	1.25	1.02	4.2	-14.57
ASC methane	1.43	5.8	-15.89	1.88	14	-15.67	1.56	14	-22.29
ASC oil	-0.48	2.2	5.33	-0.3	4.8	2.50	-0.36	4.8	5.14
Investment cost	-0.14	2.2	1.56	-0.23	3.9	1.92	-0.21	3.9	3.00
Operational cost	-0.09	6.1	1.00	-0.12	5.6	1.00	-0.07	5.2	1.00
Random coefficients (hyperparameters)									
μ Investment duration	0.21	2.5	-2.33	0.31	3.8	-2.58	0.33	4.1	-4.71
σ Investment duration	0.22	2.5	-2.44	0.15	4.4	-1.25	0.16	2.6	-2.29
μ CO ₂ Emissions	-0.16	3.9	1.78	-0.03	3.3	0.25	-0.09	3.6	1.29
σ CO ₂ Emissions	0.12	10.1	-1.33	0.06	6.6	-0.50	0.08	18.2	-1.14
μ Fine particles emissions	-0.11	-1.9	1.22	-0.04	0.8	0.33	-0.02	1.3	0.29
σ Fine particles	0.18	9.9	-2.00	0.19	12.4	-1.58	0.21	8.8	-3.00
μ Required own work	0.01	0.2	-0.11	-0.02	0.2	0.17	-0.05	1.1	0.71
σ Required own work	0.11	7.5	-1.22	0.23	11.3	-1.92	0.31	10.5	-4.43

RQ1

Resultati - Sintesi

Tre segmenti della popolazione, con diverse caratteristiche e propensione all'adozione di sistemi a pellet:

1) Innovatori (26.9%)

- Alta propensione all'adozione di sistemi a pellet
- Alta sensibilità a fattori ambientali (emissioni, utilizzo rinnovabili)

2) Utenza media (44.0%)

- Preferenze intermedie verso pellet (< innovatori, > tradizionalisti)
- Alta sensibilità a fattori tecnici ed economici (costi, durata dell'investimento)

3) Tradizionalisti (29.1%)

- Preferenze verso sistemi a carburanti fossili (metano)
- Alta sensibilità ai costi e bassa per fattori ambientali

RQ2

Come varia la propensione all'adozione (disponibilità a pagare) di sistemi di riscaldamento a basso impatto ambientale nel territorio regionale?

Analisi della variazione della sensibilità alle emissioni di CO₂ in diverse aree della regione:

Definizione delle aree (3 criteri):

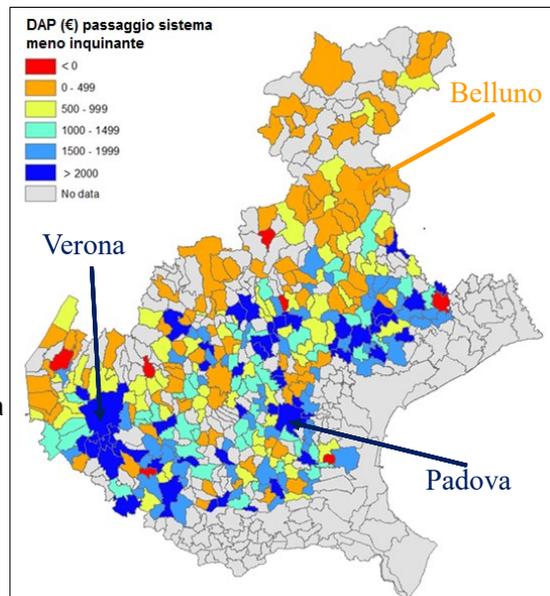
- 1) Altitudine
- 2) Reddito medio del comune
- 3) Numero di abitanti del comune

(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2016)

RQ2

Resultati

Disponibilità a Pagare (€)
per il passaggio dal sistema
riscaldamento corrente ad
uno con minori emissioni di
CO₂



Maggiore propensione all'adozione di sistemi a basso impatto ambientale:

1. in pianura
2. nelle aree a reddito più elevato
3. nelle grandi città e nei comuni limitrofi (aree urbanizzate)

(Franceschinis, Thiene, Scarpa, Rose, Moretto, Cavalli, 2016)