



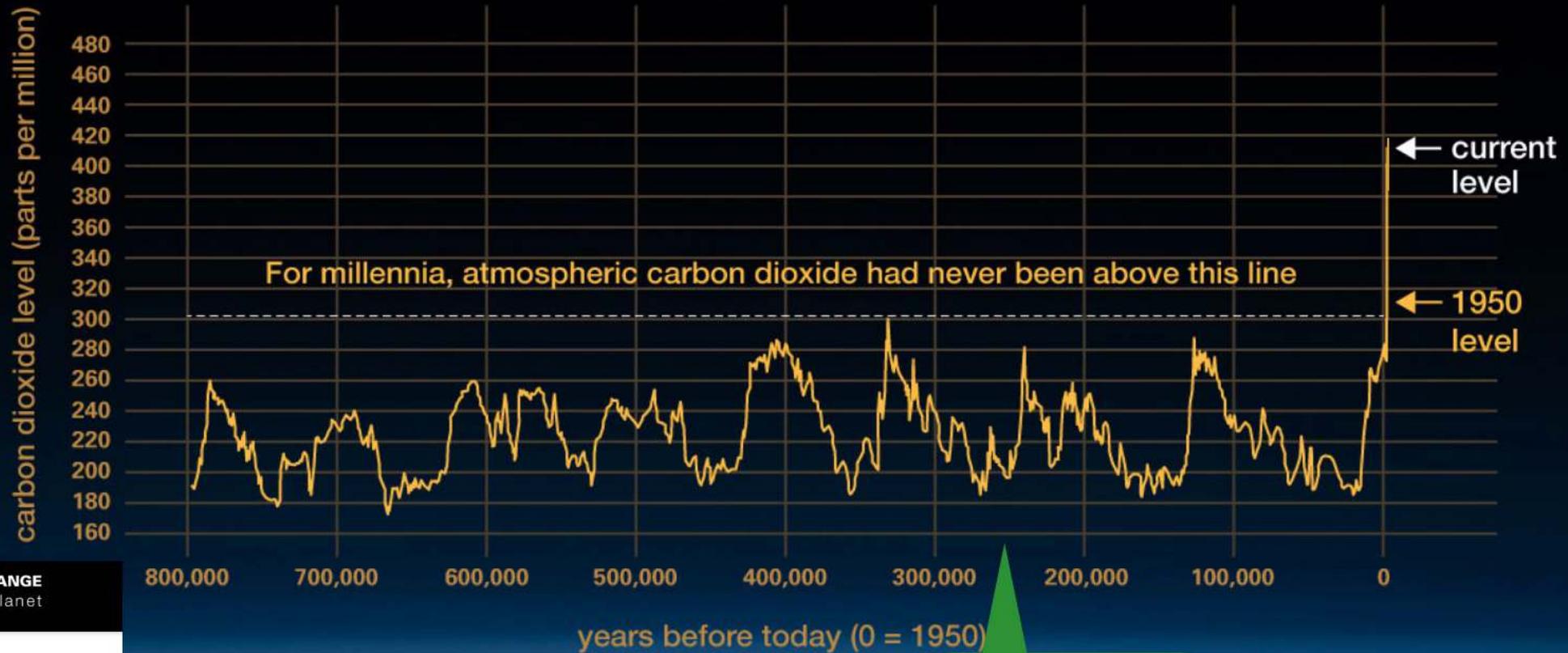
Progetto CaN-Be Risultati



MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA DELLA PROVINCIA DI BELLUNO

**Simone Bastianoni
Emanuele Prest**

LA SITUAZIONE DELLA CO₂ SULLA TERRA



NASA GLOBAL CLIMATE CHANGE
Vital Signs of the Planet

Carbon Dioxide

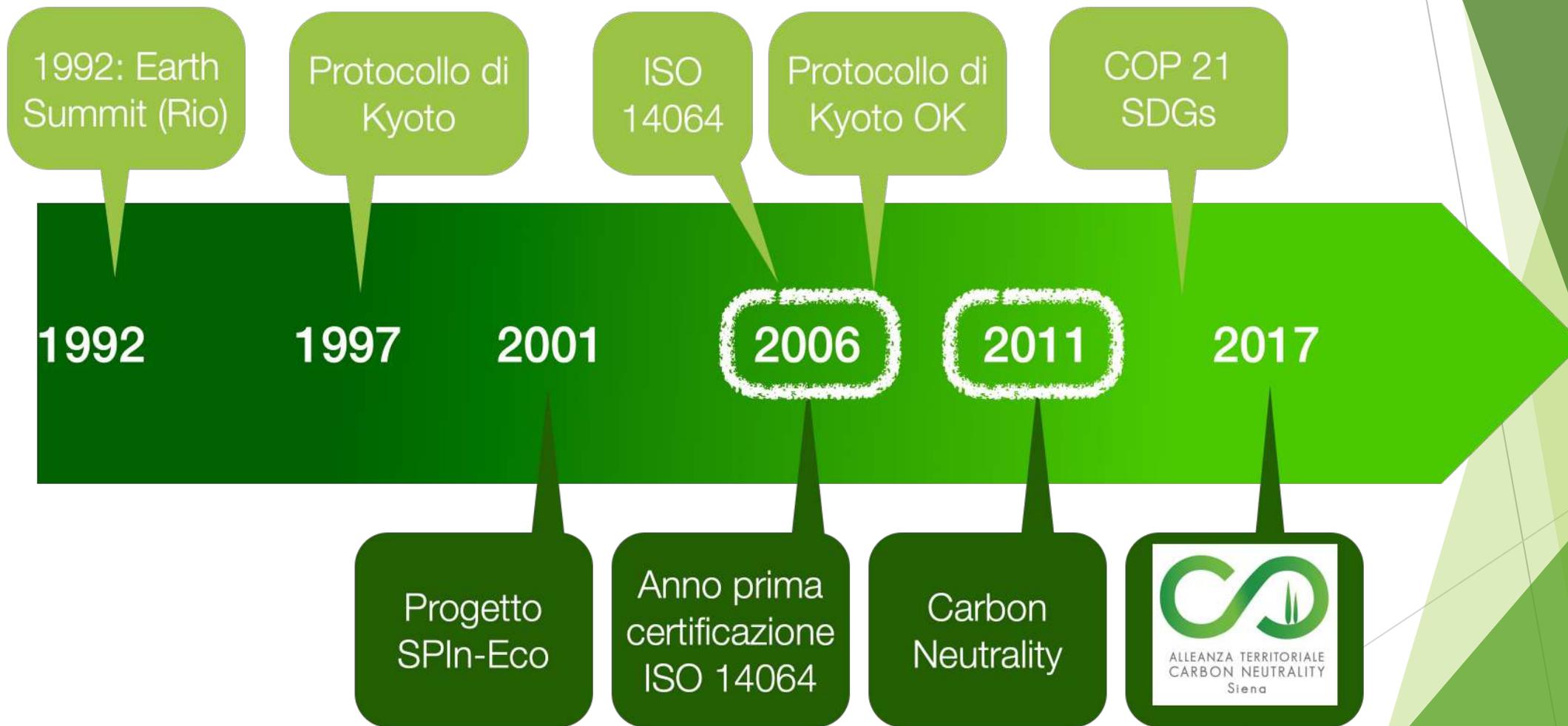
LATEST MEASUREMENT: December 2022

420 ppm

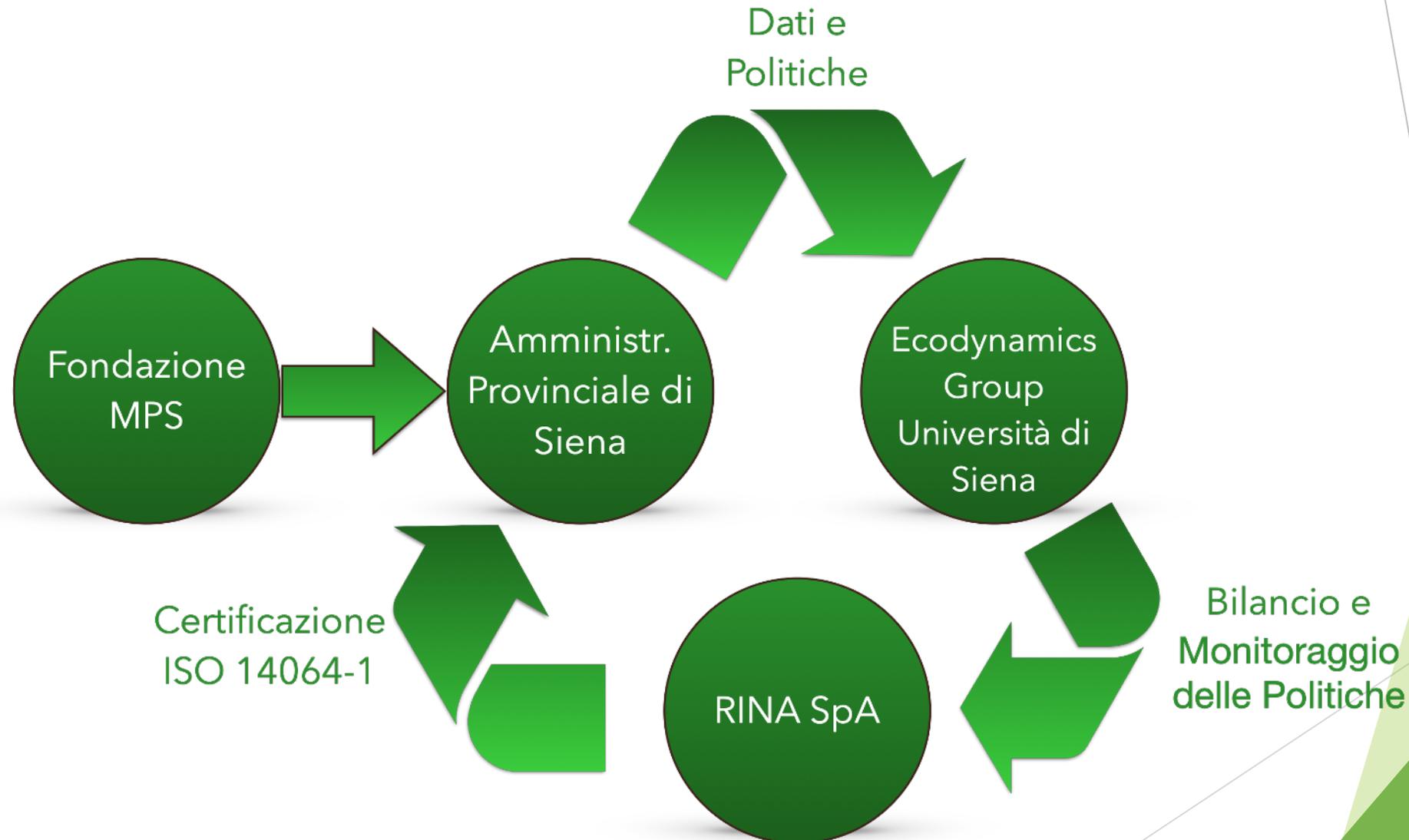
DOWNLOAD DATA

climate.nasa.gov

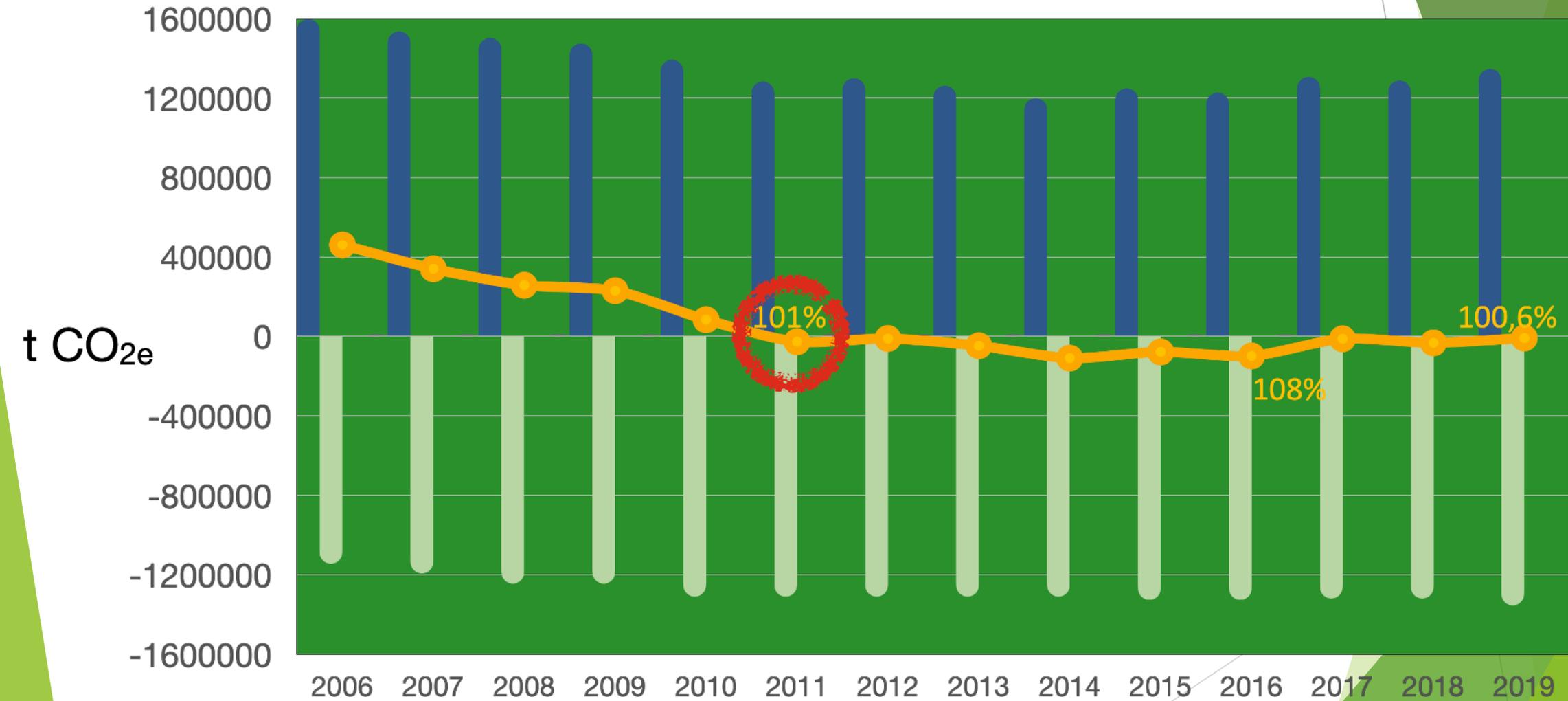
L'ESPERIENZA DI SIENA



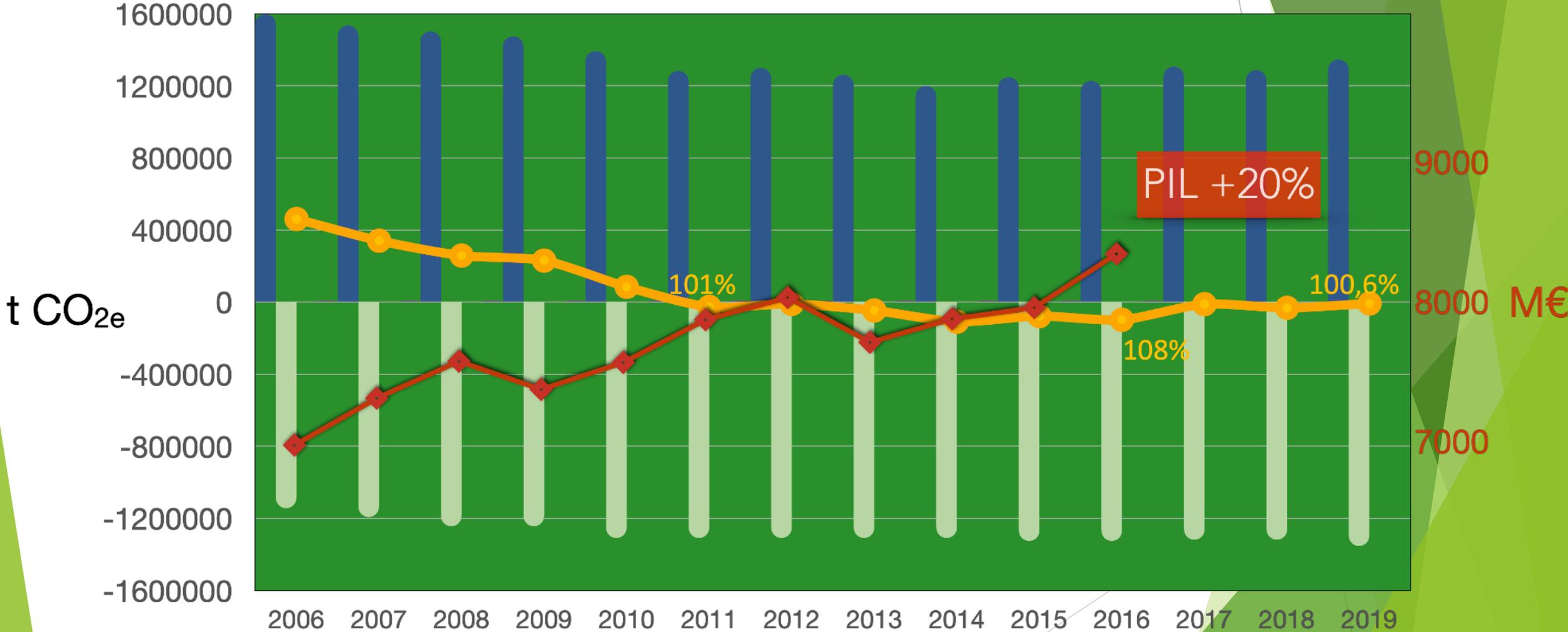
UN CIRCOLO VIRTUOSO



I BILANCI DELLA PROVINCIA DI SIENA



BILANCI DEI GAS SERRA E PIL



ALLEANZA TERRITORALE CARBON NEUTRALITY: SIENA

Fondatori: FMPS, Università di Siena, Comune di Siena, Provincia di Siena e Regione Toscana

Sostenitori: ESTRA, Sienambiente e SEI Toscana

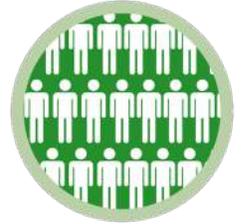
Partner: Camera di Commercio Siena-Arezzo, Argiano srl, Ass.ne Propositivo, RCR Cristallerie, Accademia dei Fisiocritici, Vezua, Deytron, Centro Sperim. del Mobile, 3 Rotary Club (Montaperti, Valdelsa e Alta Valdelsa), Cittadinanzattiva, Banfi, Batignani srl, Legambiente - Circolo di Siena, Istituto Nazionale di Bioarchitettura, SILOG, Arillo

Ambasciatori: IIS “T. Sarrocchi”, IIS “Sallustio Bandini”, FIAB (Feder. Ital. Amici della Bicicletta), IIS “Roncalli”, Parco delle Sculture

SCOPI DELL'ALLEANZA



Aumentare la consapevolezza sulla CN



Stimolare il coinvolgimento dei cittadini



Mantenere e migliorare il risultato

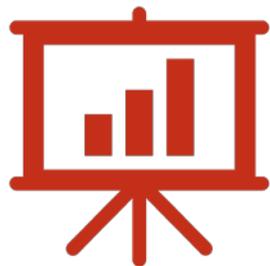


Esportare il modello che ha portato alla CN



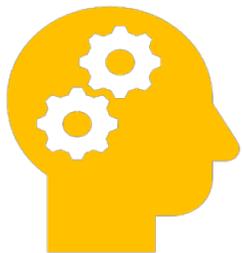
Monitoraggio

- Verificare la condizione di **Carbon Neutrality**
- Studio delle fonti di emissione
- Monitoraggio costante e confrontabile



Miglioramento

- Riconoscere dove agire
- Valutare l'efficacia delle politiche

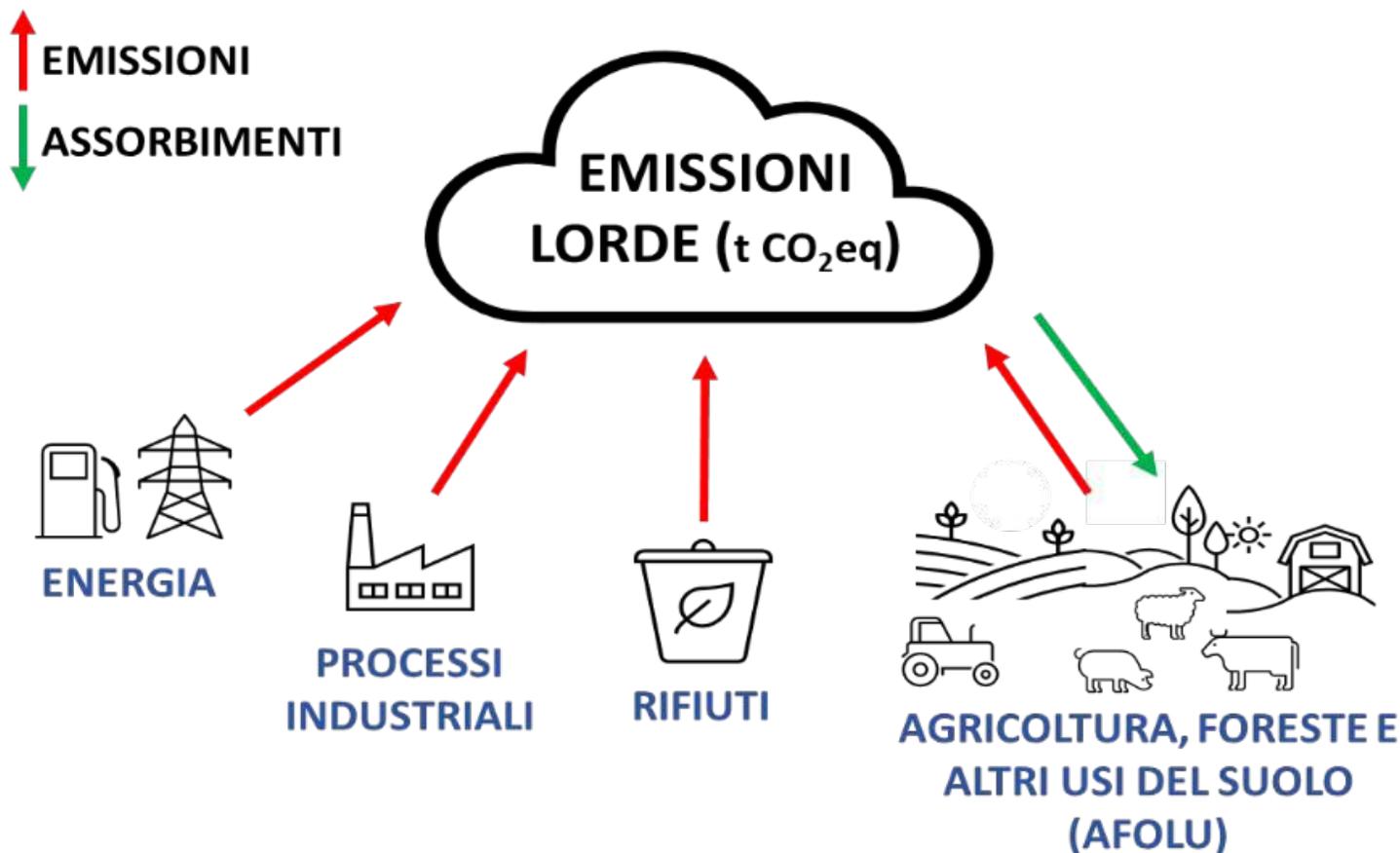


Consapevolezza

- Dialogo sui gas serra
- Coinvolgimento di cittadini e imprese

INVENTARIO DEI GAS SERRA, LA METODOLOGIA

“2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” e “2019 Refinement”



- ✓ Approccio bottom-up
- ✓ Criterio geografico
- ✓ Criterio di responsabilità per rifiuti e termovalorizzazione
- ✓ Gas serra: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O)
- ✓ Utilizzo del *Global Warming Potential (GWP)*
- ✓ Anni di analisi: 2014 e 2019 completi, 2009

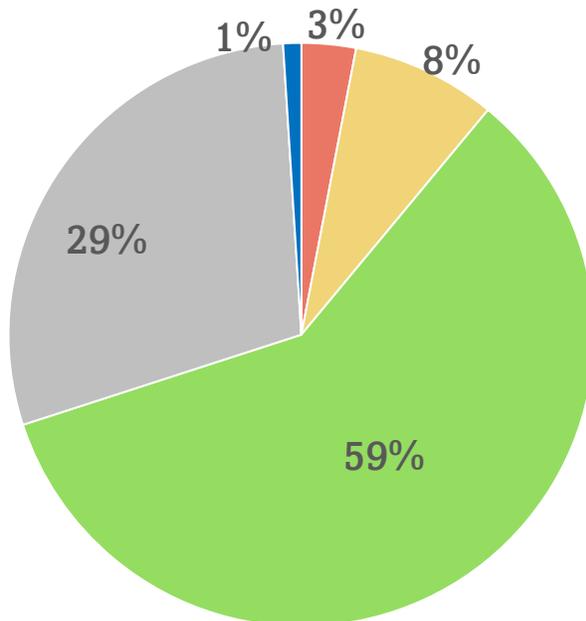
LA PROVINCIA DI BELLUNO

Anno	Abitanti	Densità Abitativa (abitanti/km ²)
2009	212.355	57,76
2014	207.894	56,31
2019	201.309	54,77

✓ Produzione Idroelettrica

Nel 2019 oltre 2.000
GWh/anno prodotti a fronte
di 1.000 consumati

Superficie complessiva di 3.610



- Aree Edificate
- Aree Agricole
- Aree Boscate
- Altre Aree Naturali
- Bacini D'Acqua



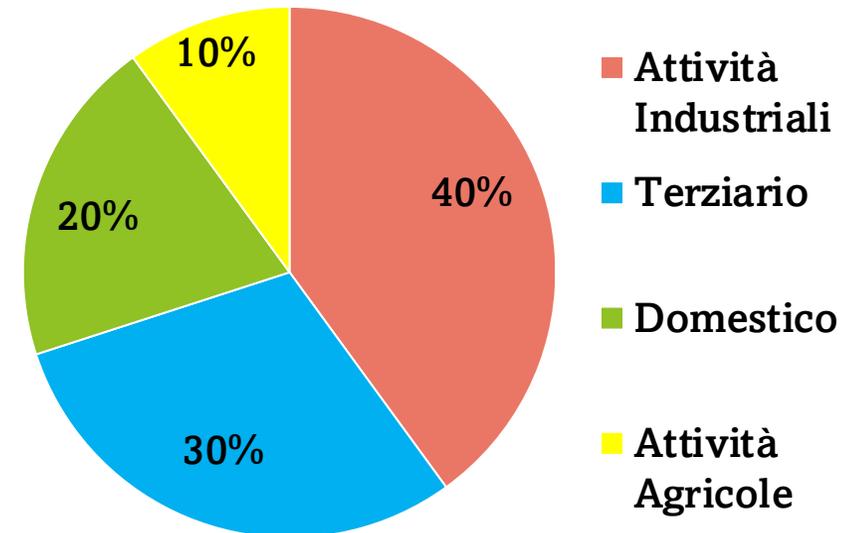
ENERGIA ELETTRICA: PRODUZIONE E CONSUMI

BILANCIO ENERGETICO 2019

Fonte di energia (produzione)	GWh/anno	Fonte del dato
Centrale termoelettrica	60,14	AIA, 2019
Idroelettrico	2.269,63	GSE, 2019
Bioenergie	218,61	GSE, 2019
<i>altre biomasse (legno)</i>	205,65	GSE, 2019
<i>biogas</i>	8,28	GSE, 2019
<i>bioliquidi</i>	4,68	GSE, 2019
Termovalorizzazione CSS	0,33	Stimato dal CSS di La Dolomiti Ambiente S.p.A.
Eolico	0,07	Arpav, 2012
Fotovoltaico	42,80	GSE, 2019
Produzione Totale	2.591,58	
Consumo	1.041,10	Terna, 2019
Export nella rete nazionale	1.550,48	

Dal 2009 al 2019:

- ✓ Incremento del 8% della produzione
- ✓ Incremento del 3% dei consumi

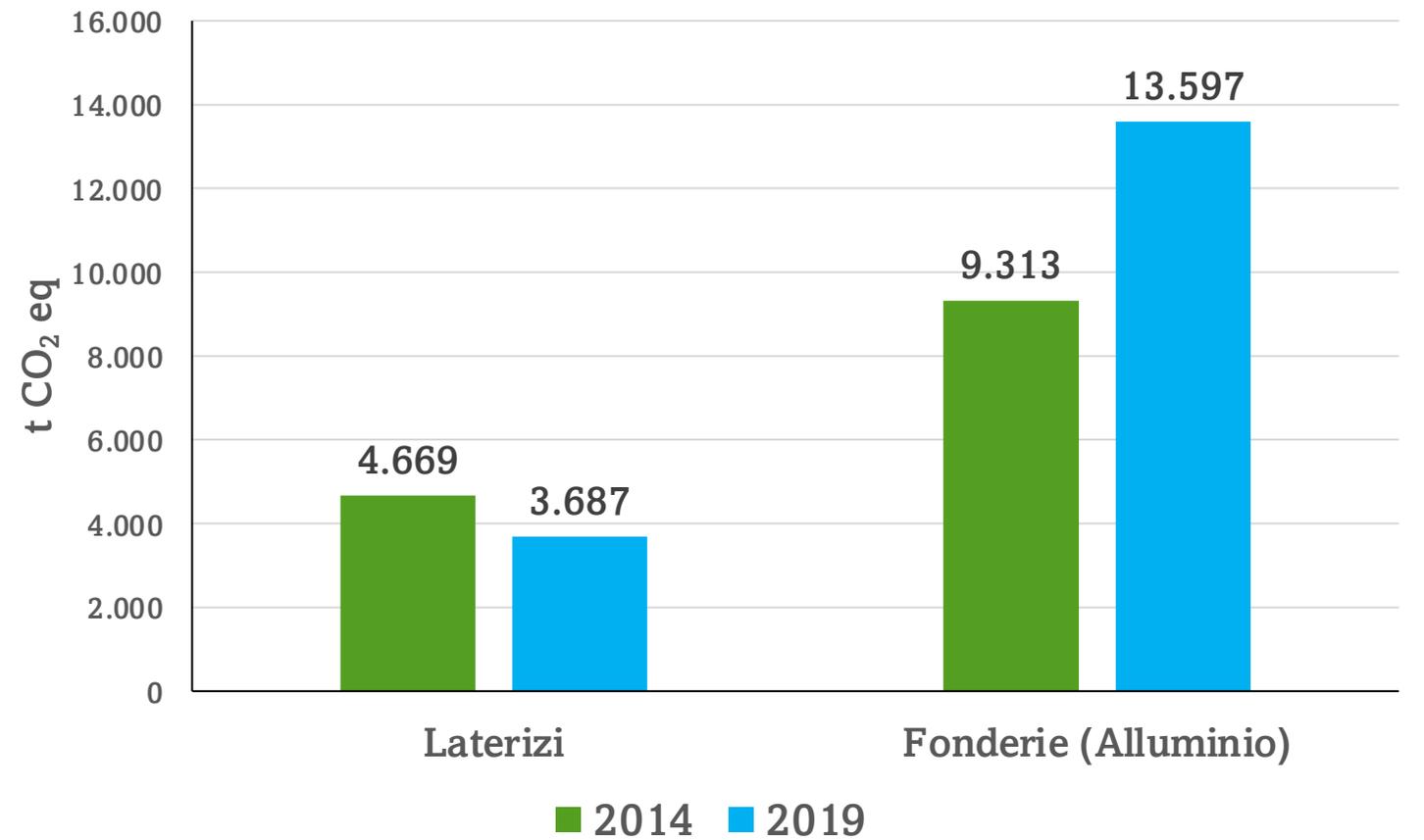


SETTORE ENERGIA, EMISSIONI TOTALI

Attività	2009	2014	2019		Variazione % (2009- 2019)	Variazione % (2014- 2019)
	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq	% sul totale		
Trasporti su gomma	361.867	256.660	354.851	42,69%	-1,9%	38,3%
Gasolio agricolo	3.283	2.373	2.052	0,25%	-37,5%	-13,5%
Riscaldamento	336.762	291.691	345.856	41,61%	2,7%	18,6%
Produzione di energia nelle industrie	97.844	36.557	38.092	4,58%	-61,1%	4,2%
Emissioni fugitive dalla rete del gas naturale	12.139	11.980	16.392	1,97%	35,0%	36,8%
centrale termoelettrica (CARTIERA)	NA	69.738	73.477	8,84%	\	5,4%
termovalorizzazione CSS	18.270	3.989	447	0,05%	-97,5%	-88,8%
TOTALE	830.168	672.993	831.169	100%	0,1%	23,5%

SETTORE PROCESSI INDUSTRIALI

- ✓ 12 aziende dotate di AIA in Provincia
- ✓ Solo 5 causano emissioni di gas serra dovute ai processi produttivi
- ✓ 2 aziende produttrici di laterizi: le emissioni dipendono dall'uso di carbonati
- ✓ 3 fonderie: le emissioni dipendono dai processi di estrusione e pressofusione



SETTORE RIFIUTI

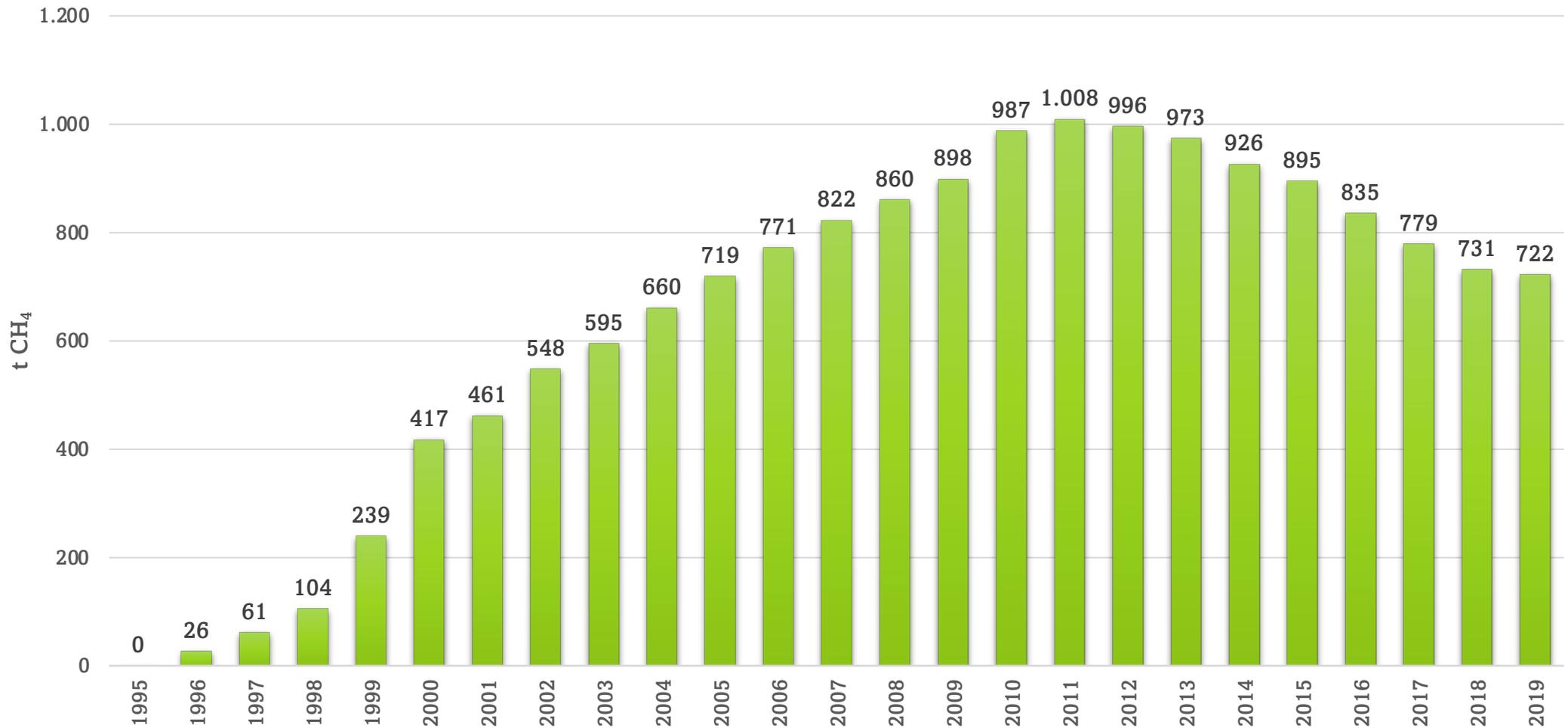
GLI IMPIANTI NELLA PROVINCIA DI BELLUNO

- ✓ Un impianto di selezione e trattamento del rifiuto solido urbano
- ✓ Un impianto di digestione anaerobica abbinato a compostaggio
- ✓ Due discariche in località Cortina e Longarone
- ✓ La Provincia si affida a impianti esterni al territorio per conferire o termovalorizzare i rifiuti in eccesso

Anno	Rifiuti prodotti	%RD	Rifiuto urbano	Discarica Pies De Ra Mognes	Discarica Villanova	Altre Discariche	Termovalorizzatore
	t	%	t	t	t	t	t
2009	100.327	49,2	50.966	4.755	12.755	15.183	18.295
2010	96.642	56,5	42.026	5.807	12.237	8.896	15.086
2011	92.523	66,4	31.074	5.679	0	14.240	11.154
2012	85.071	68,35	26.925	5.333	0	11.927	9.665
2013	85.288	68,5	26.832	5.450	0	11.749	9.632
2014	86.697	69,5	19.220	5.228	1.230	7.316	3.994
2015	83.838	71	18.044	5.143	2.486	0	8.439
2016	85.423	71	16.301	4.723	3.049	0	8.915
2017	84.172	74,5	14.691	4.285	2.334	0	9.290
2018	82.777	75,1	14.543	4.399	2.378	6.814	1.987
2019	88.134	76,8	14.226	3.888	2.069	8.698	448

SETTORE RIFIUTI, L'IPCC WASTE MODEL

Un modello che stima le emissioni di CH₄ dei rifiuti che si degradano nel periodo di alcune decadi.
Richiede la quantità di rifiuti conferiti dall'apertura delle discariche e le frazioni merceologiche del rifiuto indifferenziato



SETTORE RIFIUTI, EMISSIONI TOTALI

Oltre alle emissioni dovute alla decomposizione dei rifiuti in discarica sono conteggiate anche:

- ✓ Le emissioni complessive da gestione della frazione organica del rifiuto: perdite fuggitive della digestione anaerobica, biostabilizzazione e compostaggio del rifiuto organico

- ✓ Le emissioni di CH₄ e N₂O dovute al trattamento dei reflui

Attività	2014	2019	%	Variazion e %
	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq		
Discarica	25.564	20.188	91,86%	-21,0%
Digestione anaerobica	240	218	1,00%	-8,9%
Compostaggio	0,24	0,34	0,00%	40,7%
Stabilizzazione organico	116	71	0,32%	-38,9%
Gestione Acque Reflue	1.509	1.499	6,82%	-0,6%
TOTALE	27.430	21.978	100%	-19,9%

SETTORE AFOLU, EMISSIONI TOTALI

Perdita dello stock di carbonio forestale in termini di mancati assorbimenti:

- Le perdite dovute agli incendi
- Le perdite dovute ai tagli boschivi

Emissioni dal settore agricolo:

- Attività zootecnica: fermentazione enterica e gestione del letame
- Addizione di azoto al suolo: fertilizzanti sintetici, ammendanti organici e residui colturali

Attività	2009	2014	2019		Variazione % (2009-2019)	Variazione % (2014-2019)
	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq	%		
Incendi boschivi	630	243	2.027	0,82%	221,4%	733,1%
Tagli forestali	91.921	89.764	162.057	65,82%	76,3%	80,5%
Fermentazione enterica	60.501	59.780	55.865	22,69%	-7,7%	-6,5%
Gestione del letame	14.504	14.869	14.292	5,80%	-1,5%	-3,9%
Addizione di azoto (N) al suolo	13.902	12.751	11.977	4,86%	-13,8%	-6,1%
Urea	67	87	110	0,04%	62,9%	26,1%
TOTALE	181.528	177.496	246.330	100%	35,7%	38,8%

SETTORE AFOLU, GLI ASSORBIMENTI PRIMA DI VAIA

Tipologia forestale	Area Mappa CLC (2018)	Percentuale	CO ₂ assorbita
	ha	%	t CO ₂ /anno
Abieteti	15.933	6,5%	187.705
Aceri-frassineti e aceri-tiglieti	7.729	3,2%	72.832
Alnete	4.542	1,9%	42.664
Arbusteti	2.113	0,9%	6.630
Betuleti	260	0,1%	2.443
Castagneti e rovereti	1.573	0,6%	14.090
Faggete	37.404	15,3%	246.996
Formazioni antropogene	14.941	6,1%	223.004
Lariceti e larici-cembreti	35.237	14,4%	101.581
Mughete	27.182	11,1%	140.966
Orno-ostrieti e ostrio-querceti	21.204	8,7%	116.849
Peccete	39.606	16,2%	332.896
Piceo-faggeti	10.687	4,4%	79.903
Pinete di pino silvestre	13.268	5,4%	68.809
Querco-carpineti e carpineti	4.473	1,8%	24.651
Saliceti e altre formazioni riparie	2.888	1,2%	18.273
Bosco di latifoglie	3.785	1,5%	22.675
Impianto di latifoglie	19	0,0%	286
Robinetto	2.101	0,9%	19.737
TOTALE	244.954	100,0%	1.722.000

VAIA, GLI ASSORBIMENTI PERSI

Tipologia forestale	Legname coinvolto negli schianti di Vaia	CO ₂ persa negli schianti di Vaia
	m ³ legname	t CO ₂ /anno
Abieteti	85.222	7.458
Aceri-frassineti e aceri-tiglieti	139.768	6.414
Alnete	126.071	6.114
Arbusteti	46.759	1.383
Betuleti	2.025	315
Castagneti e rovereti	7.160	402
Faggete	146.387	6.529
Formazioni antropogene	108.772	10.854
Lariceti e larici-cembreti	233.347	3.386
Mughete	130.619	4.845
Orno-ostrieti e ostrio-querzeti	52.537	2.301
Peccete	243.614	10.843
Piceo-faggeti	101.759	5.433
Pinete di pino silvestre	119.237	4.260
Querco-carpineti e carpineti	15.257	640
Saliceti e altre formazioni riparie	117.425	4.555
Non classificato	282.729	16.523
TOTALE	1.958.695	92.262

CO₂ assorbita dall'area forestale Provinciale prima di Vaia (2018):

1.722.999 t CO₂

/anno —

CO₂ assorbita persa a causa degli schianti dovuti a Vaia:

92.262 t CO₂ /anno

=

CO₂ assorbita dall'area forestale Provinciale dopo Vaia (2019):

1.630.736 t CO₂ /anno

✶

✶ 7% della superficie forestale persa

LE EMISSIONI TOTALI

Attività	2009	2014		2019		Variazione % (2009-2019)	Variazione % (2014- 2019)
	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq	% sul totale	t CO ₂ eq	% sul totale		
Trasporti su gomma	361.867	256.660	28,78%	354.851	31,78%	-1,9%	38,3%
Gasolio agricolo	3.283	2.373	0,27%	2.052	0,18%	-37,5%	-13,5%
Riscaldamento	336.762	291.691	32,70%	345.856	30,97%	2,7%	18,6%
Produzione di energia nelle industrie	97.844	36.557	4,10%	38.092	3,41%	-61,1%	4,2%
Import energia elettrica mix nazionale	0	0	0,00%	0	0,00%	\	\
Emissioni fuggitive dalla rete del gas naturale	12.139	11.980	1,34%	16.392	1,47%	35,0%	36,8%
Centrale termoelettrica (CARTIERA)	Na	69.738	7,82%	73.477	6,58%	\	5,4%
Termovalorizzazione CSS	18.270	3.989	0,45%	447	0,04%	-97,5%	-88,8%
TOTALE SETTORE ENERGIA	830.168	672.993	75,46%	831.169	74,43%	0,1%	23,5%
Laterizi	NA	4.668	0,52%	3.686	0,33%	\	-21,0%
Fonderie (Alluminio)	NA	9.313	1,04%	13.596	1,22%	\	46,0%
TOTALE SETTORE PROCESSI INDUSTRIALI	NA	13.981	1,57%	17.283	1,55%	\	23,6%
Discarica	NA	25.564	2,87%	20.188	1,81%	\	-21,0%
Digestione anaerobica	NA	240	0,03%	218	0,02%	\	-8,9%
Compostaggio	NA	0	0,00%	0	0,00%	\	40,7%
Stabilizzazione organico	NA	116	0,01%	71	0,01%	\	-38,9%
Gestione delle acque reflue	NA	1.509	0,17%	1.499	0,13%	\	-0,6%
TOTALE SETTORE RIFIUTI	NA	27.430	3,08%	21.978	1,97%	\	-19,9%
Urea	67	87	0,01%	110	0,01%	62,9%	26,1%
Incendi boschivi	630	243	0,03%	2.027	0,18%	221,4%	733,1%
Tagli boschivi	91.921	89.764	10,06%	162.057	14,51%	76,3%	80,5%
Fermentazione enterica	60.501	59.780	6,70%	55.865	5,00%	-7,7%	-6,5%
Gestione del letame	14.504	14.869	1,67%	14.292	1,28%	-1,5%	-3,9%
Addizione di azoto (N) al suolo	13.902	12.751	1,43%	11.977	1,07%	-13,8%	-6,1%
TOTALE EMISSIONI SETTORE AFOLII	181.528	177.496	19,90%	246.330	22,06%	35,7%	38,8%

BILANCIO FINALE

Alle emissioni lorde provenienti dai quattro settori analizzati vengono sottratti gli assorbimenti di CO₂ da parte delle specie forestali ed agricole per ottenere il bilancio dei gas serra della Provincia di Belluno

	2014	2019
	t CO ₂ eq/anno	t CO ₂ eq/anno
EMISSIONI LORDE	891.902	1.116.761
ASSORBIMENTI	-1.729.606	-1.632.085
EMISSIONI NETTE	-837.704	-515.323
% ABBATTIMENTO	193,9%	146,1%

Gli assorbimenti hanno superato le emissioni lorde di gas serra per entrambi gli anni analizzati



È attestata la condizione di Carbon Neutrality della Provincia di Belluno

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

