



PROMOSSO
DA



Il Piano di Mitigazione delle emissioni di CO₂ del Politecnico di Milano:
impegni precisi e rendicontabili per promuovere azioni volte a contrastare il cambiamento climatico.

5 giugno 2019 | 14:30 – 18:00

Il Piano di Mitigazione: aspetti metodologici per la stima delle emissioni di CO₂ e per la definizione degli impegni formali di contenimento delle emissioni dell'Ateneo

Stefano Caserini, D.I.C.A.

Paola Baglione, Eleonora Perotto, A.D.I.G.E.N. - S.S.A

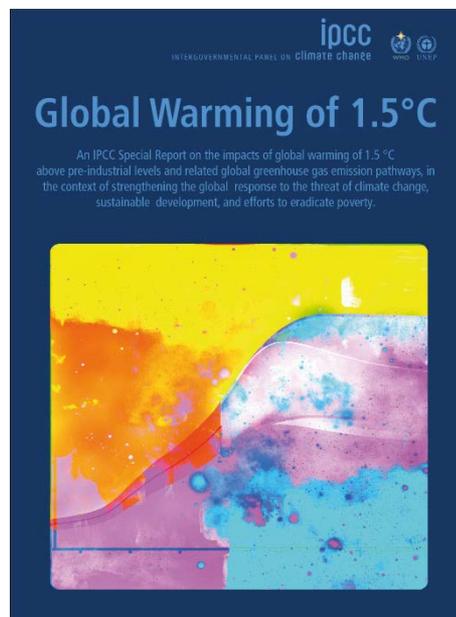
Con la collaborazione di Maurizio Delfanti, Ennio Macchi, Paolo Beria, Samuel Tolentino

INDICE DELLA COMUNICAZIONE

- **Motivazioni del lavoro – Il contesto**
- **Piano di Mitigazione: metodologia**
- **Piano di Mitigazione: azioni di riduzione delle emissioni**
 - 10 interventi principali
 - Altri interventi
 - Quadro riassuntivo
- **Proposta di impegni di riduzione**
- **Progetto «CO₂ PoliMi»: sviluppi futuri**
- **Conclusioni**

Motivazione del lavoro – Il contesto

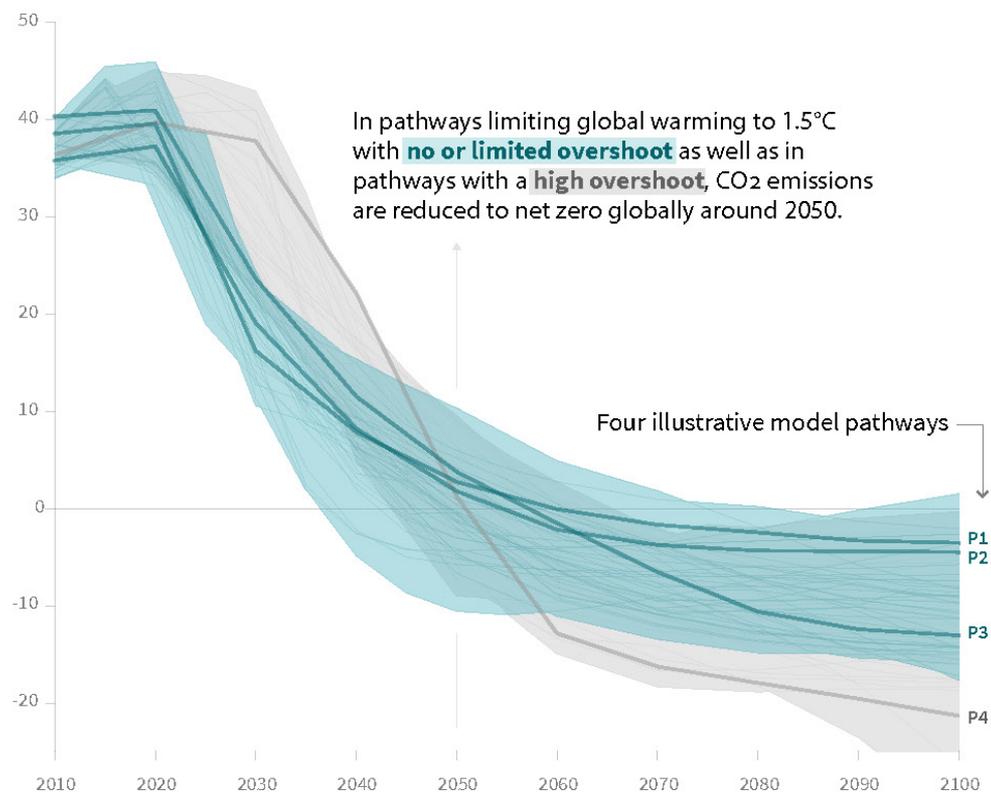
L'obiettivo dell'Accordo di Parigi, limitare l'aumento delle temperature globali “*ben al di sotto di +2°C*” (rispetto al periodo preindustriale), e fare sforzi per limitarlo a +1,5°C, richiede riduzioni consistenti delle emissioni di gas climalteranti nei prossimi decenni



Fonte: IPCC, 2018, SR1.5, SPM

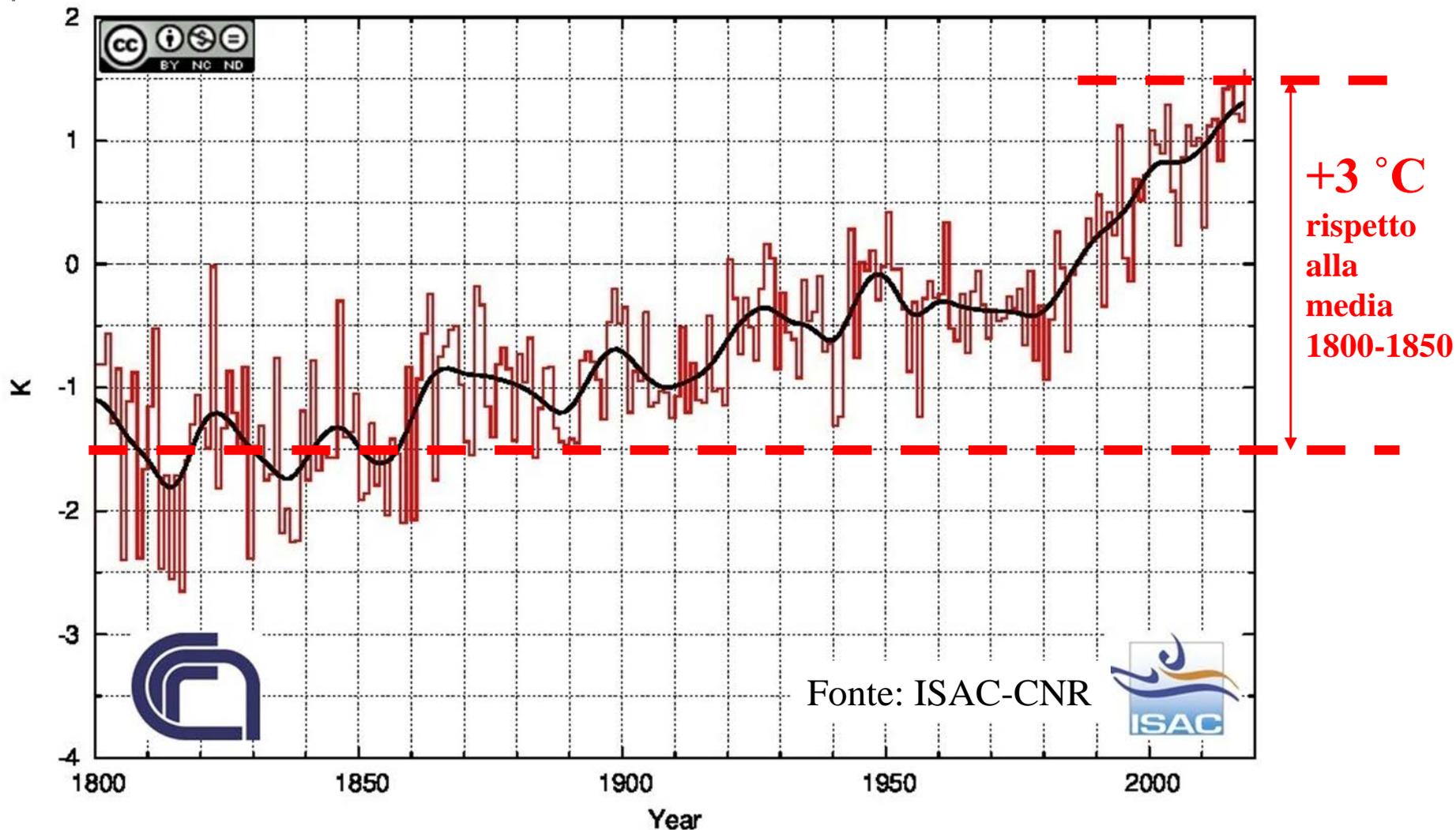
Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



Andamento delle temperature medie in Italia

(variazione rispetto alle media 1979-2000)



2018: anno più caldo

da quando esistono le misurazioni dirette delle temperature

Per raggiungere questo obiettivo sono necessarie azioni a tutti i livelli politico-amministrativi, nazionali e sub-nazionali, e da una pluralità di soggetti: Stati, Regioni, Comuni, aziende, investitori, organizzazioni della società civile

HOME TOPICS DATA & ANALYSIS CONSULTATIONS NEWS EVENTS FUNDING STUDIES

2050 Long-term strategy



On 28 November 2018, the Commission presented its strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate-neutral economy by 2050 – A Clean Planet for All.

The strategy shows how Europe can lead the way to climate neutrality by investing into realistic technological solutions, empowering citizens, and aligning action in key areas such as industrial policy, finance, or research – while ensuring social fairness for a just transition. It will build on the new energy policy framework established under the [Clean Energy for All Europeans package](#).

La proposta della Commissione Europea del 28/11/2018 ha avviato il processo di aumento del livello di impegno dell'UE già previsto nell'ambito dell'Accordo (→ -45%/-50% al 2030, rif.1990)

Numerose Università italiane hanno da tempo iniziato a lavorare sui temi della riduzione delle emissioni di CO₂

Il Politecnico di Milano coordina il Gruppo di Lavoro «Cambiamenti climatici» della Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile (RUS)

Stime preliminari
condotte nel
ProgettoCO₂ nel
2015-2016-2017

**Le stime
preliminari**
servono per
**l'individuazione
degli obiettivi, e
delle categorie di
misure** che si
intende porre in atto
**per raggiungerli,
da parte degli
organi di Ateneo**

**Avvio di 20 tesi di
laurea di
approfondimento,**
che hanno coinvolto
24 studenti e 21
docenti come
relatori e correlatori

Valutazione del
**potenziale di
riduzione** delle
emissioni di CO₂ di
**10 tipologie di
interventi**

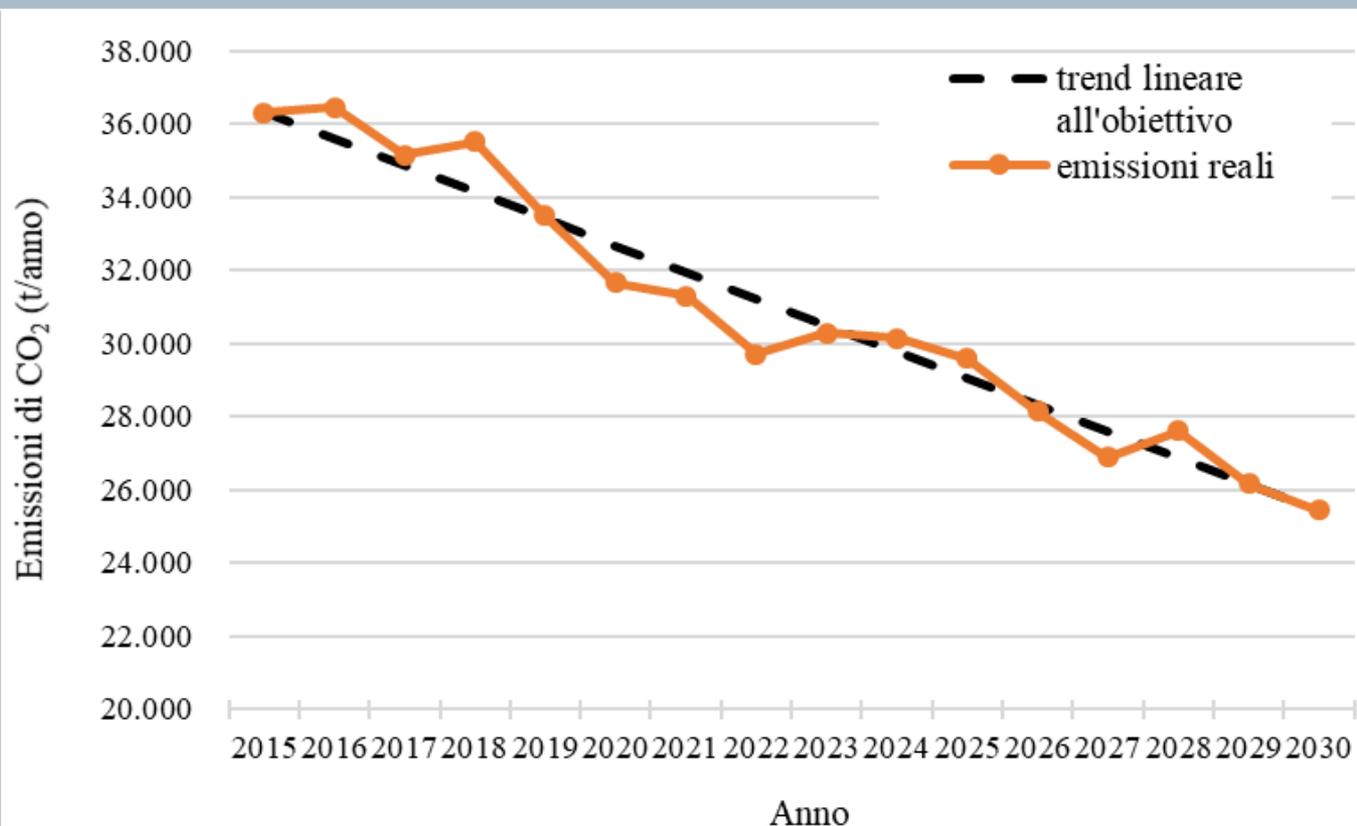
Confronto con la
**Commissione
Energia** (es. Prof. E.
Macchi) e **l'Energy
Manager di Ateneo,**
(Prof. M. Delfanti)

**L'iter approvativo
degli interventi**
richiederà la
**progettazione di
maggior dettaglio**
degli interventi stessi,
che fornirà una stima
più precisa delle
riduzioni di CO₂ e dei
costi

Tipo di impegno

obiettivi per gli anni 2025 e 2030, e per gli anni intermedi

ogni anno del periodo di impegno è considerato obiettivo intermedio, secondo una traiettoria lineare; si definisce quindi un **obiettivo “a scalare”** nei periodi 2015-2025 e 2025-2030



Emissioni di CO₂ da considerare ai fini dell'obiettivo di riduzione:

emissioni di CO₂ dell'intero Ateneo, **normalizzate** rispetto al **numero degli studenti attivi e regolari** (LT, LM, CU, master, perfezionamento, specializzazione) **dell'anno di riferimento (2015)**

Attività considerate:

- consumi elettrici;
- consumi di gas (ad esclusione dei consumi per produzione di energia elettrica usata all'esterno);
- consumi di energia da reti esterne di teleriscaldamento e teleraffrescamento;
- trasporti per missioni del personale, per l'accesso alle Sedi da parte di tutta la popolazione politecnica, per "mobilità all'estero" degli studenti (ad es. Erasmus);
- consumi di carburante dei veicoli di proprietà del Politecnico

10 interventi principali

1 Ottimizzazione trigeneratore Sede Mi Città Studi (plesso Leonardo)

2 Trigeneratore per la Sede di Mi Bovisa (Campus via La Masa)



3 Sostituzione e ottimizzazione apparecchi illuminanti



4 Produzione di energia fotovoltaica



5 Sostituzione macchine frigorifere



6 Interventi su superfici opache e trasparenti degli edifici



7 Regolazione impianti



8 Mobilità sostenibile



9 Riduzione fattori di emissione dai consumi elettrici



10 Riduzione fattori di emissione autoveicoli



*Sono possibili riduzioni anche con **altri interventi** (vedi in seguito)*



Ottimizzazione trigeneratore Sede Mi Città Studi (plesso Leonardo da Vinci 32 -Bassini-Bonardi)

Dati di Base

intervento realizzato: 1 macchina trigenerativa da 2MW, in funzione dalla stagione termica 2015/2016

Maggiore riduzione emissioni di CO₂ al 2025

350 tCO₂/anno

Maggiore riduzione emissioni di CO₂ al 2030

72 tCO₂/anno

		u.m.	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030
Consumi di gas trigeneratore	a	Sm ³	625.546	1.700.157	2.484.927	2.990.205	3.328.293	3.328.293	3.328.293
Potere calorifico gas	b	kWh/Sm ³	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Consumi di gas trigeneratore	c = a·b	kWh	6.005.242	16.321.507	23.855.304	28.705.968	31.951.613	31.951.613	31.951.613
Energia termica da trigen. consumata da Polimi per riscaldamento	d	kWh	2.579.060	4.180.958	3.627.960	4.482.126	6.789.028	6.789.028	6.789.028
Energia termica da trigen. consumata da Polimi per assorbire freddo	d'	kWh	-	560.532	1.009.990	2.510.690	1.415.667	1.415.667	1.415.667
Energia termica da trigeneratore totale consumata da Polimi	d''	kWh	2.579.060	4.741.490	4.637.950	6.992.816	8.204.695	8.204.695	8.204.695
Energia frigorifera trigeneratore consumata da Polimi	e	kWh	0	420.399	716.006	745.630	926.915	926.915	926.915
Energia elettrica totale prodotta dal trigeneratore	f	kWh	2.555.230	6.945.325	10.063.296	12.193.586	13.537.253	13.537.253	13.537.253
Energia elettrica trigeneratore consumata da Polimi	g	kWh	1.907.230	5.695.780	9.063.871	11.121.309	11.825.705	11.825.705	11.825.705
Energia elettrica trigeneratore ceduta all'esterno	h=f-g	kWh	648.000	1.249.545	999.425	1.072.277	1.711.548	1.711.548	1.711.548
Fattore di emissione gas naturale	i	t CO ₂ /MWh	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
Emissione di CO₂ trigeneratore	m = c·i	t CO₂	1.213	3.297	4.819	5.799	6.454	6.454	6.454
Rendimento caldaia	n	kWhth/kWhp	0,925	0,925	0,925	0,925	0,925	0,925	0,925
Consumo evitato di gas naturale da prod termica trigeneratore	o = h / n	kWhth	2.788.173	4.519.955	3.922.119	4.845.542	7.339.490	7.339.490	7.339.490
Emissione di CO₂ evitata da prod termica trigeneratore	p = i·o/10³	t CO₂	563	913	792	979	1.483	1.483	1.483
Efficienza produz. energia frigorifera con macchine tradiz.	q	kWhfrigo/kWhel	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Consumo evitato di en. elett. da prod. frigorifera trigeneratore	r = e/q	kWh	-	168.160	286.402	298.252	370.766	370.766	370.766
FE evitato da produzione energia elettrica	s	g CO ₂ /KWhel	621	580	566	551	522	450	430
Emissione di CO₂ evitata da prod elettrica trigeneratore	t = (f+r)·s/10⁶	t CO₂	1.587	4.126	5.858	6.889	7.267	6.259	5.980
Emissione di CO₂ evitata netta	u = p + t - m	t CO₂	937	1.742	1.831	2.069	2.295	1.287	1.009
Maggiore emissione evitata rispetto al 2015		t CO₂		805	894	1.132	1.358	350	72



Trigeneratore per la Sede di Mi Bovisa (Campus via La Masa)

Dati di Base

intervento approvato (2017): stima del potenziale di riduzione delle emissioni basata su dati di progetto, installazione di 1 macchina trigenerativa da 2MW

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

1328 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

1050 tCO₂/anno

		u.m.	2020	2025	2030
Consumi di gas (trigeneratore dal 2020, caldaie convenz. nel 2015)	a	Sm ³	3.328.293	3.328.293	3.328.293
Potere calorifico gas	b	kWh/Sm ³	9,6	9,6	9,6
Consumi di gas (trigeneratore dal 2020, caldaie convenz. nel 2015)	c = a·b	kWh	31.951.613	31.951.613	31.951.613
Energia termica da trigen. consumata da Polimi per riscaldamento	d	kWh	6.789.028	6.789.028	6.789.028
Energia termica da trigen. consumata da Polimi per assorbitoro freddo			1.415.667	1.415.667	1.415.667
Energia termica da trigeneratore totale consumata da Polimi			8.204.695	8.204.695	8.204.695
Energia frigorifera trigeneratore consumata da Polimi	e	kWh	926.915	926.915	926.915
Energia elettrica totale prodotta dal trigeneratore	f	kWh	13.537.253	13.537.253	13.537.253
Energia elettrica trigeneratore consumata da Polimi	g	kWh	11.825.705	11.825.705	11.825.705
Energia elettrica trigeneratore ceduta all'esterno	h=f-g	kWh	1.711.548	1.711.548	1.711.548
Fattore di emissione gas naturale	i	t CO ₂ /MWh	0,202	0,202	0,202
Emissione di CO₂ (trigen. dal 2020, caldaie conv. nel 2015)	m = c·i	t CO₂	6.454	6.454	6.454
Rendimento caldaia	n	kWhth/kWhp	0,925	0,90	0,90
Consumo evitato di gas naturale da prod termica trigeneratore	o = h / n	kWhth	7.339.490	7.543.365	7.543.365
Emissione di CO₂ evitata da prod termica trigeneratore	p = i·o/10³	t CO₂	1.483	1.524	1.524
Efficienza produz. energia frigorifera con macchine tradiz.	q	kWhfrigo/kWhel	2,5	2,5	2,5
Consumo evitato di en.elett. da prod. frigorifera trigeneratore	r = e/q	kWh	370.766	370.766	370.766
FE evitato da produzione energia elettrica	s	g CO ₂ /KWhel	522	450	430
Emissione di CO₂ evitata da prod elettrica trigeneratore	t = (f+r)·s/10⁶	t CO₂	7.267	6.259	5.980
Emissione di CO₂ evitata netta	u = p + t - m	t CO₂	2.295	1.328	1.050



Sostituzione e ottimizzazione apparecchi illuminanti

Dati di base

attuali consumi di elettricità pari al 15% del totale dei consumi elettrici di Ateneo

Ipotesi

riduzione medio del consumo di energia, per ogni nuovo apparecchio, pari a circa il 75% rispetto ai consumi medi degli apparecchi installati nel 2015

Obiettivi

sostituzione con apparecchi LED di tutta l'illuminazione attuale degli spazi interni dell'Ateneo:
90% entro il 2025
100% entro il 2030

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

1950 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

2162 tCO₂/anno



Produzione di energia fotovoltaica

Valutazioni preliminari effettuate con la collaborazione dell'Energy Manager di Ateneo, prof. Maurizio Delfanti e il gruppo di lavoro ViviPolimi

Dati di base

stima del potenziale di riduzione delle emissioni basata sui dati delle **installazioni esistenti**, sui **progetti già approvati**, **ulteriori installazioni** sulle coperture di edifici esistenti (in prevalenza c/o la Sede Milano Bovisa)

Obiettivi

potenza prevista dai progetti esistenti o già approvati:

1 MW entro il **2025**

2 MW entro il **2030**

approfondimenti in corso sul ruolo degli accumuli (tesi relatore Prof. G. Manzolini)

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

585 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

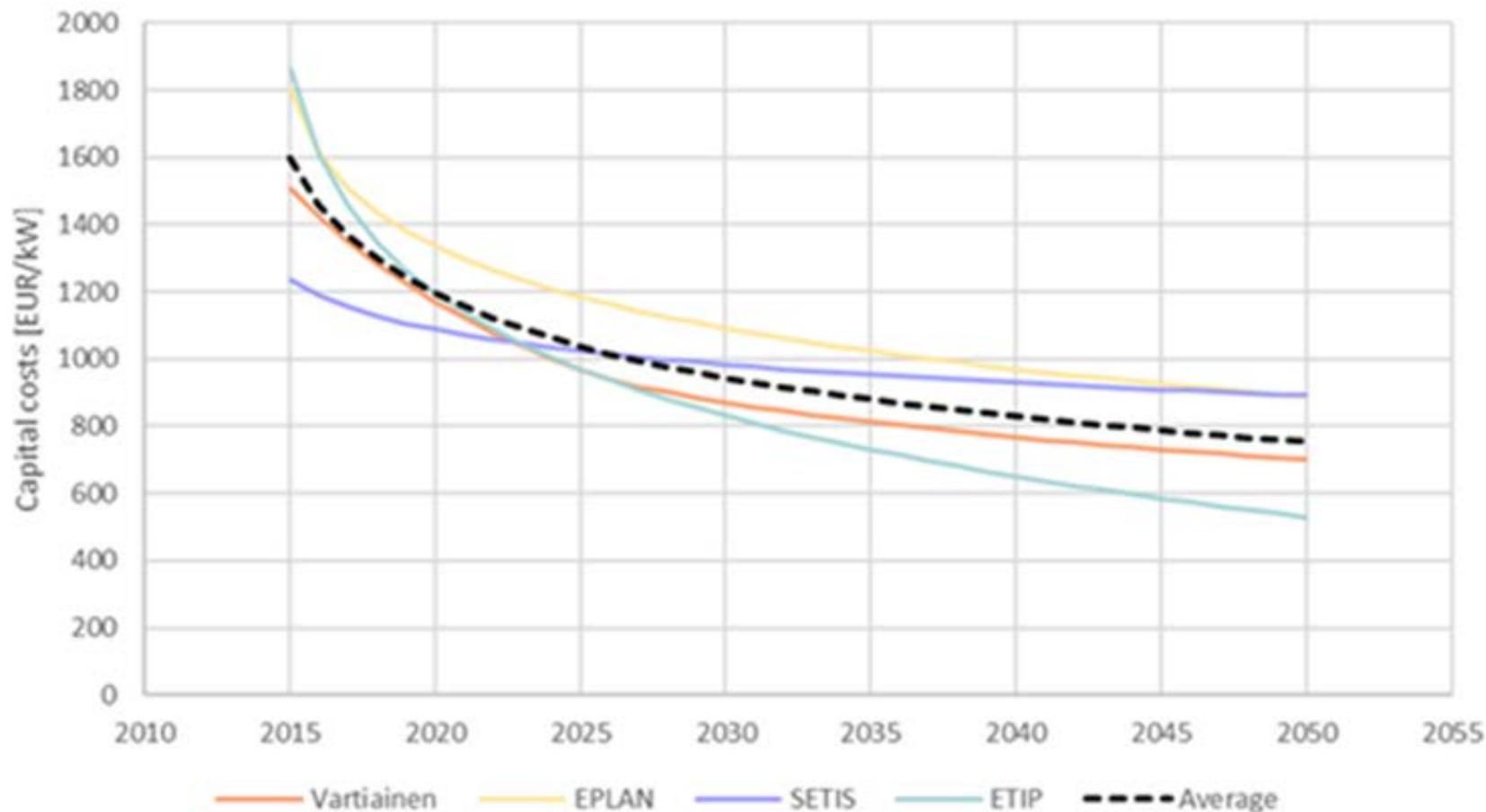
1200 tCO₂/anno



Produzione di energia fotovoltaica

Proiezioni del costo dell'energia fotovoltaica

Fonti: Vartiainen: Breyer et al. (2016); ETIP: Moser et al. (2017); EPLAN: Aalborg University (2018); SETIS: Carlsson et al. (2014).





Sostituzione macchine frigorifere

Dati di base

stima del potenziale di riduzione delle emissioni basata su valutazioni condotte su alcune macchine frigorifere in esercizio (Sedi di Milano Città Studi e Bovisa), con estensione dei risultati ottenuti dai casi studio all'intero parco macchine

Obiettivi

prevista la **sostituzione delle macchine meno efficienti**, gradualmente **in quote percentuali di intervento** (equivalente alla sostituzione del 5% ogni anno):

50-60% entro il **2025**

75-90% entro il **2030**

riduzione dei consumi stimata fra il **17%** e il **34%**, in funzione della taglia/potenza

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

144 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

173 tCO₂/anno



Interventi su superfici opache e trasparenti degli edifici

Dati di base

studi realizzati per alcuni edifici campione, nonché sull'esame degli interventi in corso di realizzazione o già approvati, con la collaborazione del Prof. Bruno Daniotti e dell'ATE

Obiettivi

si prevede una **riduzione dei consumi** pari a:
nel **2025**: **10%** consumi climatizzazione invernale
5% consumi climatizzazione estiva
nel **2030**: **15%** consumi climatizzazione invernale
7,5% consumi climatizzazione estiva

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

408 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

596 tCO₂/anno



Regolazione degli impianti di distribuzione di calore e freddo

Dati di base

stima del potenziale di riduzione delle emissioni basata su valutazioni preliminari relative all'ottimizzazione della regolazione degli impianti intervenendo sulla sensoristica e l'impiantistica, effettuate con la collaborazione dell' **Energy Manager di Ateneo**, prof. Maurizio Delfanti, e la **Commissione Energia**

Obiettivi

si prevede una **riduzione dei consumi energetici** (rispetto al 2015) pari a:
5% entro il 2025
10% entro il 2030

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

232 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

441 tCO₂/anno

Mobilità sostenibile

Valutazioni condotte dal mobility manager d'Ateneo, Dott.ssa Eleonora Perotto, e dal gruppo di lavoro Lab Traspol, coordinato dal Prof. Paolo Beria

Dati di base

Dati dei «Questionari mobilità di Ateneo», 2015 e 2017, Piano Spostamenti Casa Lavoro e politiche adottate dall'Ateneo per incentivare l'uso dei mezzi pubblici, condivisi, non motorizzati, (es. agevolazioni acquisto abbonamenti TP e TPL, convenzioni con società della sharing mobility, progetti di smartworking, ecc.)

Obiettivi

prevista una riduzione delle percorrenze in auto (rispetto al 2015) pari a: **7,5%** entro il **2025** e **15%** entro il **2030**

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

642 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

1178 tCO₂/anno

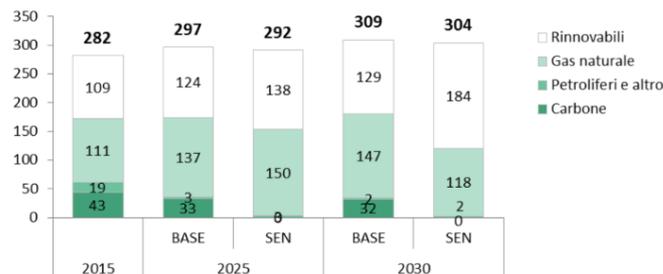
Riduzione del fattore di emissione dei consumi elettrici (nazionali)

Riduzione non dipendente dall'Ateneo, ma che ha comunque un'importante influenza sulle emissioni dell'Ateneo

Ipotesi

Miglioramento nel fattore di emissione di CO₂ dalla produzione elettrica, legato all'implementazione delle misure previste sia a scala europea che a livello nazionale con la **Strategia Energetica Nazionale** approvata nel 2017

Figura 9 ScENARIO nazionale SEN versus BASE: Produzione di energia elettrica per fonte (TWh)



	FE consumi elettrici (gCO ₂ /kWh)		FE termoelettrico non cogenerativo (gCO ₂ /kWh)	
	2025	2030	2025	2030
SEN2017 scenario BASE	274	270	471	462
SEN2017 scenario SEN	194	145	398	397
Media	234	208	434	430
Scelta Piano di Mitigazione	250	200	450	430

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

1743 tCO₂/anno

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

2040 tCO₂/anno

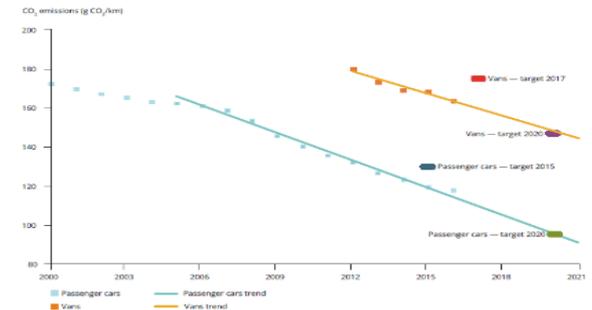
Riduzione fattori di emissione degli autoveicoli usati per l'accesso ai campus e per le missioni

Riduzione non dipendente dall'Ateneo, ma che ha comunque un'importante influenza sulle emissioni dell'Ateneo

Dati di base

riduzione media del fattore di emissione dei nuovi autoveicoli immatricolati del 2,5%/anno (2006-2015)

Figure ES.1 Average CO₂ emissions historical development and targets for new passenger cars and vans in the EU-28



Ipotesi

Miglioramento nel fattore di emissione di CO₂ degli autoveicoli in linea con gli obiettivi proposti dalla Commissione Europea (34% nel 2020 e 50% nel 2030 rispetto al 2015, sui veicoli immatricolati): **riduzione del fattore di emissione di CO₂ del parco medio circolante del 15% nel 2025 e 22% nel 2030**

Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2025

1397 tCO₂/anno

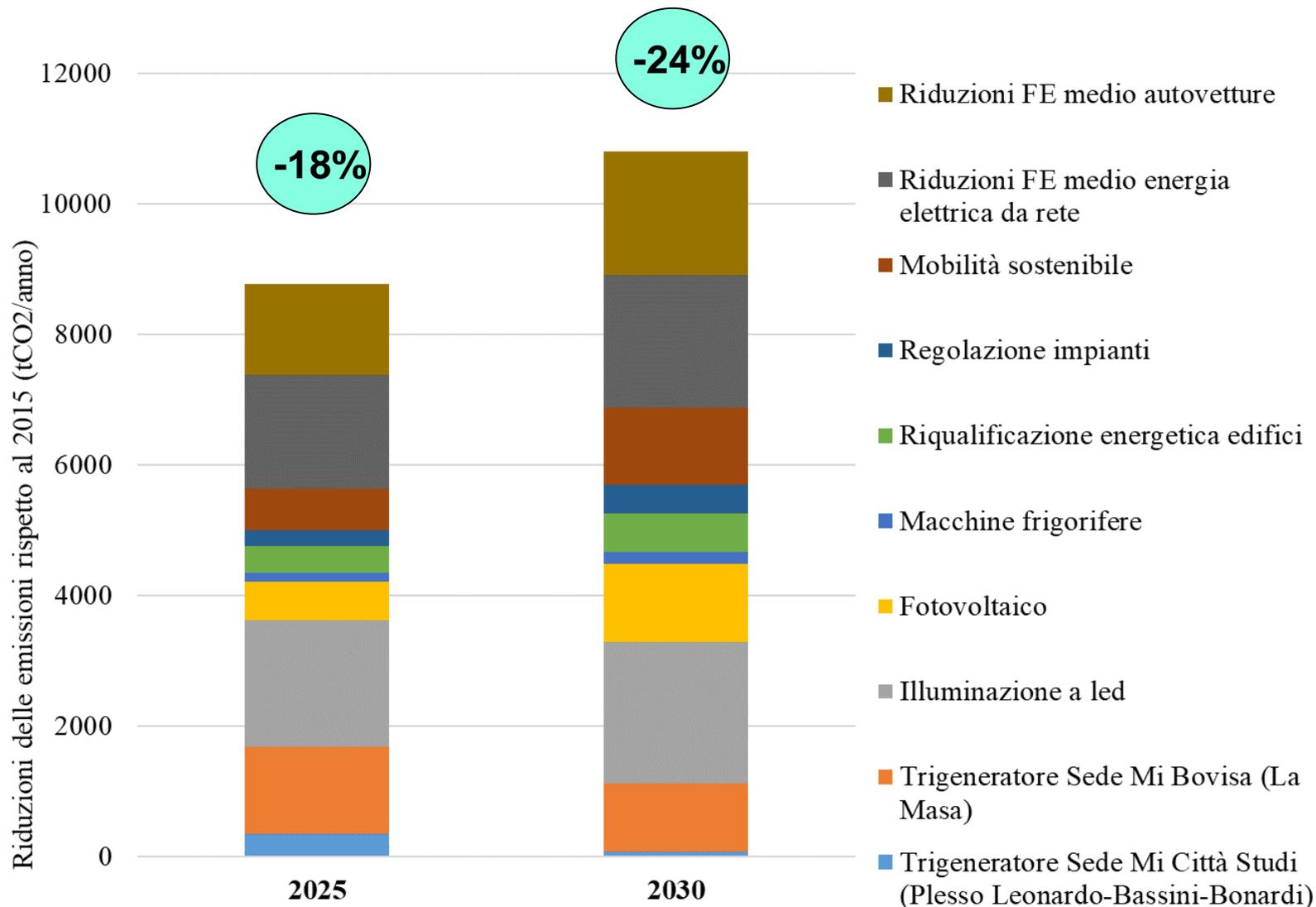
Potenziale di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030

1882 tCO₂/anno

Azioni di riduzione delle emissioni: altri interventi

- integrazione degli impianti esistenti con un **impianto solare termico** (progetto in corso A2A su zona “goccia” Sede di Milano Bovisa);
- interventi di **ombreggiature degli edifici**;
- razionalizzazione **climatizzazione data center**;
- **razionalizzazione dell'accensione settimanale degli impianti** (es. apertura aule sabato mattina solo Edificio 11 nella Sede di Milano Città Studi (Campus via Bonardi), Edificio B12 e Edificio B2 nella Sede di Milano Bovisa (Campus via La Masa e Campus via Candiani));
- **razionalizzazione dell'accensione mensile degli impianti** (es. limiti nell'apertura degli edifici del mese di agosto);
- **interventi sui Fan Coil** (es. sensori per spegnimento ventole);
- **razionalizzazioni consumi stampanti e computer**, server farms e laboratori;
- **competizione tra strutture di Ateneo** per riduzioni consumi per edificio;
- razionalizzazione utilizzo stufe elettriche;
- **riduzione sistemi UPS** (Uninterruptible Power Supply, gruppi di continuità), con limitazione degli UPS di edificio, e installazione solo su specifici impianti;
- **riduzione degli spostamenti di servizio e per missioni** tramite l'incentivo dell'uso di videoconferenze;
- eventuale **nuovo Trigeneratore** nella Sede di Milano Bovisa a servizio del Campus di via Candiani.

Quadro riassuntivo del potenziale di riduzioni delle emissioni

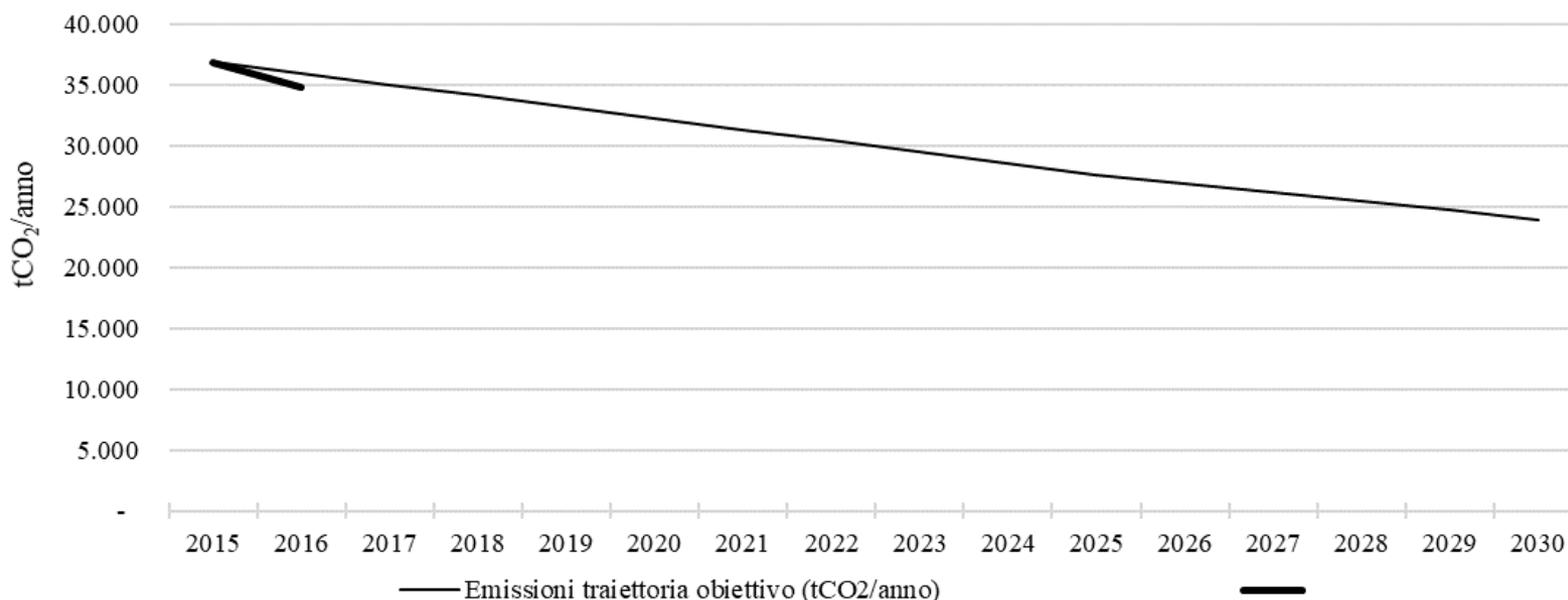


Proposta di impegni di riduzione 1/2

Sulla base delle analisi effettuate e dei livelli di impegni decisi a livello internazionale, **si propongono i seguenti obiettivi:**

Riduzione delle emissioni del **25% nel 2025**
(rispetto al 2015)

Riduzione delle emissioni del **35% nel 2030**
(rispetto al 2015)



Obiettivi annuali di riduzione delle emissioni di CO₂

Anno	Emissioni traiettoria obiettivo (tCO ₂ /anno)	Differenza % emissioni traiettoria rispetto al 2015	Numero di studenti	Emissioni inventario non normalizzate	Emissioni inventario normalizzate	Differenza % fra emissioni normalizzate e emissioni 2015	Scarto da traiettoria obiettivo
2015	36.843	0%	42.625	36.843	36.843	0%	0%
2016	35.922	-2,5%	43.935	35.871	34.802	-5,5%	-3,0%
2017	35.001	-5,0%					
2018	34.080	-7,5%					
2019	33.159	-10,0%					
2020	32.238	-12,5%					
2021	31.317	-15,0%					
2022	30.395	-17,5%					
2023	29.474	-20,0%					
2024	28.553	-22,5%					
2025	27.632	-25,0%					
2026	26.895	-27,0%					
2027	26.159	-29,0%					
2028	25.422	-31,0%					
2029	24.685	-33,0%					
2030	23.948	-35,0%					

Progetto «CO₂ PoliMi»: sviluppi futuri

Conclusione delle **tesi di laurea** di approfondimento

Ulteriori **approfondimenti** tramite **studi di fattibilità tecnico-economici** e tempistiche di implementazione

Definizione delle **attività prioritarie** e **avvio tavoli di lavoro** per l'implementazione delle misure da adottare

Principali attori coinvolti:
Commissione Energia, Mobility management di Ateneo, aree **AGIS, ATE**, GdL **ViviPoliMi**, laboratorio di Politica dei trasporti - **Traspol**

Monitoraggio periodico delle emissioni e della distanza dagli obiettivi con il sistema *CO₂Poli*

Comunicazione degli impegni sul portale UNFCCC Global Climate Action - NAZCA (Non-State Actor Zone for Climate Action)

Comunicazione pubblica degli impegni (ad es. comunicato stampa, convegno)

Accreditamento del Politecnico come **NGO** (*non-governmental organization*) *observer* del processo **UNFCCC**, presso le Conferenze delle parti - **COP**

Comunicazione sul portale UNFCCC degli impegni del Politecnico

Il portale **Global Climate Action - NAZCA** (*Non-State Actor Zone for Climate Action*), è una piattaforma online in cui gli «attori non statali» (aziende, città, regioni, investitori e organizzazioni della società civile) possono registrarsi e dichiarare i propri impegni ad agire per i cambiamenti climatici.

A fine **2018** conta più di **19.900** impegni sottoscritti da quasi **12.400** soggetti, tra cui quelli di **13** università che hanno preso impegni di vario tipo, dalla decarbonizzazione del portfolio di investimenti ad investimenti in energie rinnovabili

<http://climateaction.unfccc.int>



Civil Society Organizations

There is universal recognition that more ambitious and effective climate action from all levels of government, the private sector and civil society is needed now to limit the global temperature rise to 1.5 degrees Celsius, and avoid the worst effects of climate change.

Prompted by the urgency to scale up climate action, countless actors, including civil society organizations large and small, have stepped forward with innovative initiatives and ambitious commitments.



Stakeholder	Country
Arizona State University	United States of America
Colorado University	United States of America
Indiana University	United States of America
Monash University	Australia
Naropa University	United States of America
San Francisco State University Foundation	United States of America
SoNY Columbia University	United States of America
Stanford University	United States of America
Students' Society of McGill University	Canada
University of Cincinnati	United States of America
University of Dayton	United States of America
University of Texas	United States of America
University of Virginia	United States of America

Un **Piano di Mitigazione** delle emissioni di CO₂ è uno **strumento** periodicamente aggiornabile e migliorabile, utile per **favorire l'integrazione delle azioni sul clima** con altri interventi strutturali già in essere o previsti per il futuro, e con **altre politiche strategiche di ateneo**

Una riduzione delle emissioni è accompagnata ad **una riduzione della «bolletta energetica»** del Politecnico di Milano

La comunicazione degli impegni del Politecnico sul tema dei cambiamenti climatici porterà **ritorni positivi in termini di immagine**

Il coinvolgimento degli studenti nell'analisi delle strategie di intervento, e la loro implementazione presso i Campus, ha **ricadute interessanti anche dal punto di vista didattico**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Stefano.Caserini@polimi.it
serviziosostenibilita@polimi.it

www.campus-sostenibile.polimi.it
campus-sostenibile@polimi.it

www.facebook.com/CittaStudiCampusSostenibile
<https://twitter.com/CampusSos>