

## IMPATTO DEI LOCKDOWN SUI CONSUMI ENERGETICI DEL POLITECNICO

A causa dei lockdown che hanno interessato il nostro Paese durante il 2020, anche le attività di Politecnico hanno conosciuto un rallentamento. In particolare, nei periodi di lockdown più stretto (marzo-aprile e ottobre-novembre 2020) le attività condotte presso gli uffici, i laboratori e le aule sono state fortemente ridotte.

Di seguito è riportato un confronto di dettaglio tra i consumi energetici del 2019 e del 2020 sulle diverse sedi dell'Ateneo. Viene dapprima analizzato il consumo di energia elettrica, mentre successivamente ci si concentra sul gas naturale. I risultati mostrano come i lockdown abbiano influito soprattutto sui consumi elettrici, mentre i consumi termici hanno mostrato una forte flessione solo sui campus che sono stati chiusi per l'intero periodo invernale; laddove le attività (in prevalenza di laboratorio) sono proseguite, i consumi sono rimasti costanti o sono addirittura cresciuti, trainati anche dall'apertura di nuovi edifici e da temperature medie dei mesi primaverili ed autunnali sotto la media stagionale.

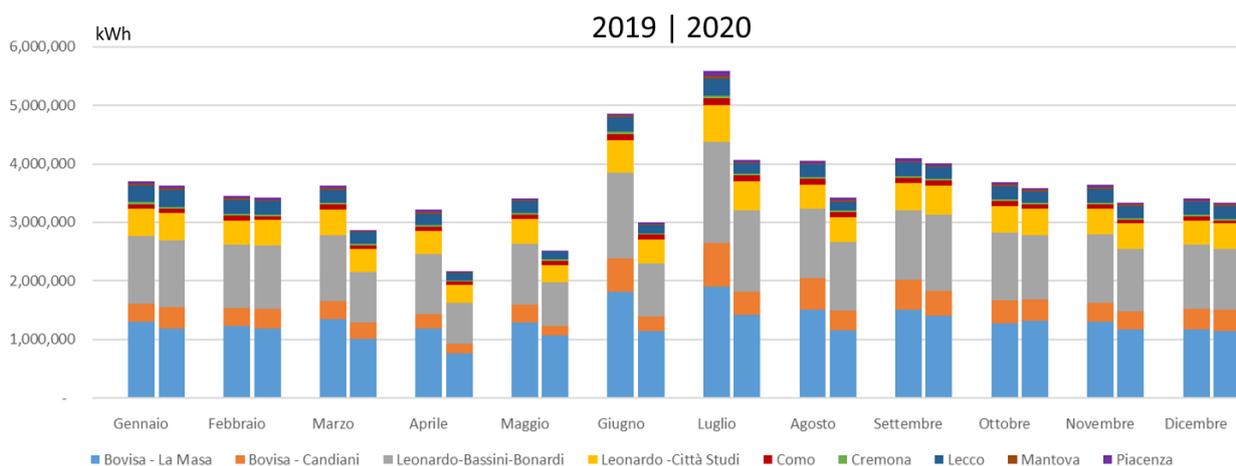
### Consumi di energia elettrica

La seguente tabella riporta un confronto dei consumi elettrici delle sedi di Ateneo, dove su Milano si distinguono quattro sedi: Bovisa La Masa, Bovisa Candiani, Leonardo-Bassini-Bonardi e Leonardo Città Studi. La sede identificata come Leonardo-Bassini-Bonardi comprende gli edifici della parte storica di Piazza Leonardo, di via Bassini e via Bonardi, e si riferisce sostanzialmente alla cosiddetta PoliGrid, servita da un impianto di cogenerazione sito in via Bassini. I consumi riportati per questa sede comprendono quindi sia l'energia elettrica prelevata dalla rete pubblica sia quella prodotta e consumata localmente (auto-prodotta). Nei restanti casi tutta l'elettricità proviene da rete pubblica.

[kWh]	CONSUMO ELETTRICITA'		VARIAZIONE 19-20		NUMERO POD	
	2019	2020	[kWh]	%	2019	2020
<b>Bovisa - La Masa</b>	16,838,286	13,825,435	- 3,012,851	-18%	4	4
<b>Bovisa - Candiani</b>	4,938,750	3,762,797	- 1,175,953	-24%	3	3
<b>Leonardo-Bassini-Bonardi</b>	14,329,999	12,484,090	- 1,845,909	-13%	3	3
<b>Leonardo -Città Studi</b>	5,540,059	5,026,904	- 513,155	-9%	9	12
<b>Como</b>	1,064,633	894,595	- 170,038	-16%	2	2
<b>Cremona</b>	364,526	315,161	- 49,365	-14%	1	1
<b>Lecco</b>	2,809,864	2,271,363	- 538,501	-19%	2	2
<b>Mantova</b>	333,576	225,308	- 108,268	-32%	1	1
<b>Piacenza</b>	509,158	390,626	- 118,532	-23%	6	6
<b>TOTALE</b>	<b>46,728,851</b>	<b>39,196,262</b>	<b>- 7,532,589</b>	<b>-16%</b>	<b>31</b>	<b>34</b>

Si può osservare una chiara riduzione dei consumi tra 2019 e 2020, che si attesta in termini globali intorno al 16%. In alcuni casi (Mantova e Piacenza) la riduzione nei consumi ha raggiunto rispettivamente il 32% e il 23%. Nel caso di Leonardo – Città Studi si registra una riduzione contenuta (9%) che tuttavia è influenzata dal numero di POD attivi (9 nel 2019 e 12 nel 2020, +30%). Le sedi sono state suddivise sulla base dei loro consumi annui in sedi ad alto, medio e basso consumo, identificate rispettivamente dal colore giallo, verde e blu.

Il grafico seguente riporta l'andamento mensile dei consumi elettrici distinti per sede; per ogni mese, la colonna di sinistra presenta i consumi del 2019, quella di destra i consumi 2020. Si osserva una particolare flessione nei mesi tra marzo e agosto, con una ripresa a partire da settembre sino alla fine dell'anno.



## Consumi di gas naturale

Alla stregua di quanto riportato per l'energia elettrica, anche per il gas naturale si riportano i consumi annuali per sede in forma tabellare. Anche in questo caso possono essere identificate una sede ad alto consumo (dove è presente un impianto di cogenerazione), 3 sedi a medio consumo e 5 sedi a basso consumo. A differenza di quanto riportato per i consumi elettrici, si osserva che i consumi di gas, associabili alla domanda di energia termica per il riscaldamento, sono rimasti pressoché costanti; questo è tuttavia il risultato di due tendenze opposte.

	CONSUMO GAS NATURALE		VARIAZIONE 19-20		NUMERO PDR	
	2019	2020	[Smc]	%	2019	2020
[Smc]						
<b>Bovisa - La Masa</b>	592,283	686,619	94,336	15.93%	6	6
<b>Bovisa - Candiani</b>	340,598	417,347	76,749	22.53%	10	11
<b>Leonardo-Bassini-Bonardi</b>	3,420,213	3,454,174	33,961	0.99%	13	12
<b>Leonardo -Città Studi</b>	277,354	240,342	- 37,012	-13.34%	12	12
<b>Como</b>	38,564	24,031	- 14,533	-37.69%	2	2
<b>Cremona</b>	87,630	88,969	1,339	1.53%	1	1
<b>Lecco</b>	101,508	93,212	- 8,296	-8.17%	1	1
<b>Mantova</b>	-	-	-	-	0	0
<b>Piacenza</b>	70,295	34,096	- 36,199	-51.50%	3	3
<b>TOTALE</b>	<b>4,928,444</b>	<b>5,038,790</b>	<b>110,346</b>	<b>2.24%</b>	<b>48</b>	<b>48</b>

Infatti, sulle sedi esterne i consumi sono diminuiti nella quasi totalità dei casi (eccezion fatta per Cremona). Presso la sede di Leonardo-Bassini-Bonardi i consumi, sia per una presenza più costante di personale anche durante il periodo di emergenza, sia per le necessità legate all'impianto di cogenerazione comunque funzionante, sono rimasti invariati. Al contrario, si osserva un aumento dei consumi nelle sedi di Bovisa, che di fatto bilancia i minori consumi delle sedi esterne.

Da un'analisi approfondita circa le cause di tale aumento, sono emersi i seguenti fattori.

In primo luogo, è bene osservare come le temperature medie stagionali dell'anno 2020 siano state inferiori a quelle dell'anno 2019, con differenze anche di 4°C nei mesi autunnali; nel complesso, il 2020 ha fatto segnare 2,094 gradi giorno, contro i 1,991 del 2019. A questo si aggiunge un'occupazione inferiore degli spazi, soprattutto delle aule, che ha perciò ridotto l'apporto di calore gratuito (sensibile e latente) che proviene dalla presenza delle persone stesse negli edifici. D'altro canto, gli impianti di riscaldamento tipicamente servono più edifici, oppure più ambienti dello stesso edificio; di conseguenza si rende spesso necessario mantenere una temperatura accettabile di tutti gli ambienti anche se l'occupazione è ridotta (si pensi ad un piano che abbia molti uffici tutti comunicanti con un medesimo ambiente principale). Si può quindi concludere in prima istanza che al fine di contenere al minimo la domanda termica in situazioni di bassa occupazione degli edifici è

necessario implementare sistemi di regolazione della temperatura ambiente capillari, efficienti e flessibili. In questo senso, l'Ateneo ha cominciato quindi una campagna di ammodernamento di tutti gli impianti di regolazione, partendo dalle sedi di Bovisa, per cui sono stati stanziati circa 3.5 M€.

In secondo luogo, è necessario registrare l'apertura di nuovi spazi nel corso del 2020 presso la sede di Bovisa Candiani. I rispettivi PDR, pur essendo già in servizio nel 2019, hanno registrati i primi consumi solo nel 2020, comportando quindi un aumento *de facto* di 3 PDR al servizio della sede di Candiani.

Il grafico seguente riporta un confronto mensile dei consumi di gas per sede. Si osserva che, nonostante il lockdown, i consumi dei mesi di marzo ed ottobre sono in aumento tra 2020 e 2019, mostrando una dipendenza dalla temperatura esterna piuttosto che dal grado di occupazione degli edifici. Con riferimento al grafico, è opportuno segnalare che per il Plesso Leonardo-Bassini-Bonardi i consumi del 2020 sono in linea con quelli del 2019, ad eccezione dei mesi estivi in cui si registrano delle differenze principalmente dovute ai fermi avuti per manutenzioni programmate, i quali possono essere effettuati in mesi differenti. La sostanziale invarianza nei consumi di gas del plesso LEBB (testimoniata anche dal +1% della relativa tabella) è frutto dell'utilizzo dell'impianto di cogenerazione per l'approvvigionamento del carico (elettrico e termico) di base, lasciando quindi a caldaie e rete pubblica le domande energetiche complementari a quelle servite dal cogeneratore; queste ultime (caldaie e rete pubblica) hanno assorbito la riduzione di domanda (rispettivamente termica ed elettrica) permettendo un funzionamento comunque continuativo ed efficiente del cogeneratore.

