

# Progetto di sostenibilità - settore ambientale: il riscaldamento

**IL GRUPPO: BUSETTI ALESSIA, COCEANI FILIPPO,  
DE BELLIS LUCA, FRESCHI SVEVA, MENEGHIN  
MATTIA, PITTIA SARA E ZULIANI EMMA.**

Dall'analisi della situazione attuale del liceo si rileva che, per quanto riguarda il riscaldamento, questa è notevolmente migliorata negli ultimi sei anni. Nonostante ciò si possono ancora attuare delle modifiche per raggiungere una condizione ottimale.

#### ciò che funziona

teleriscaldamento  
infissi adeguati in Sede  
Centrale

#### Ciò che si potrebbe migliorare

Nuovi infissi nella Sede  
di via Galilei

# Struttura dell'analisi

Situazione dal 2008  
al 2017

**analisi delle bollette  
pagate per il  
riscaldamento prima  
dell'introduzione del  
teleriscaldamento**

Scenario Zero

**situazione attuale con  
teleriscaldamento**

Scenario Uno

**proposta di  
miglioramento:  
cambiare i serramenti  
nella Sede di via Galilei**

# la situazione prima del 2017

Nel 2008 la caldaia che riscaldava il liceo funzionava a gasolio. Dalle tabelle, riportanti i costi per il riscaldamento, che sono state fornite dagli uffici dell'ex provincia, si è rilevato che a partire dal 2012 la fonte di riscaldamento era il gas metano. Tutte le spese erano a carico del liceo.

---

# I consumi di riscaldamento del liceo

<b>data/anno</b>	<b>fonte di energia</b>	<b>consumo</b>	<b>spesa totale</b>
2008	gasolio	12.000 litri	14.964,77 euro
2009	gasolio	12.079 litri	10.708,91 euro
30.11.2012	metano	in kwh 7022,04 smc	92.430,00 euro
31.12.2012	metano	in kwh 10244,34 smc	134.840,95 euro

# Bollette relative al consumo di gas

(sono stati presi in considerazione i mesi dove la scuola ha speso di più)

data	consumo in kwh	spesa totale
gennaio 2013	10071,900 smc	€166.408,12
febbraio 2013	9302,250 smc	€151.977,55
dicembre 2013	7475,600 smc	€111.165,14
gennaio 2014	7410,45 smc	€101.859,51
febbraio 2014	7147,10 smc	€93.823,93
dicembre 2014	6559,80 smc	€84.621,64

# Bollette relative al consumo di gas

(sono stati presi in considerazione i mesi dove la scuola ha speso di più)

<b>data</b>	<b>consumo in kwh</b>	<b>spesa totale</b>
gennaio 2015	8368.90 smc	€111.923,83
febbraio 2015	752,99 smc	€94,020.53
marzo 2015	7.023,3 smc	€88.319,32
dicembre 2015	6978,10 smc	€83.014,25
gennaio 2016	9216,75 smc	€114.250,20
febbraio 2016	7810,55 smc	€90.137,37
dicembre 2016	8038,70 smc	€85.838,30

# Bollette relative al consumo di gas

Le bollette relative all'anno 2017 sono state registrate fino al 30.09.2017. Tra queste, le più significative sono:

<b>data</b>	<b>consumo in kwh</b>	<b>spesa totale</b>
gennaio 2017	12202,10 smc	147.093,84 euro
febbraio 2017	8444,20 smc	96.674,65 euro

Si noti quanto fossero elevate le spese pagate dal liceo per il riscaldamento. Questo problema è venuto meno con l'introduzione di teleriscaldamento

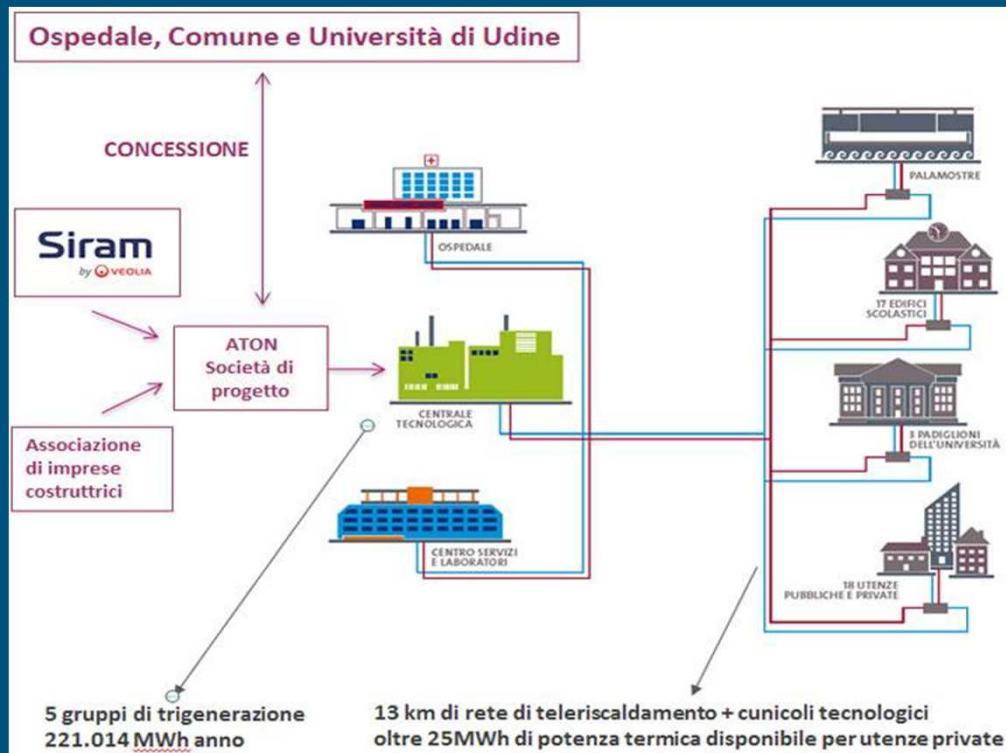


# Scenario Zero

Il riscaldamento dei locali delle due sedi del liceo attualmente avviene grazie un **servizio di Teleriscaldamento** esteso a tre Istituti scolastici di Udine il 12 dicembre del 2017.

I tre Istituti sono così divenuti il **primo esempio di edifici scolastici pubblici in Italia che, per riscaldare le proprie aule e strutture, si avvalgono dell'alimentazione prodotta da una Centrale Tecnologica**, ubicata presso l'Ospedale Civile Santa Maria della Misericordia. Tale dispositivo è stato realizzato da ATON, per il progetto, e **SIRAM**.

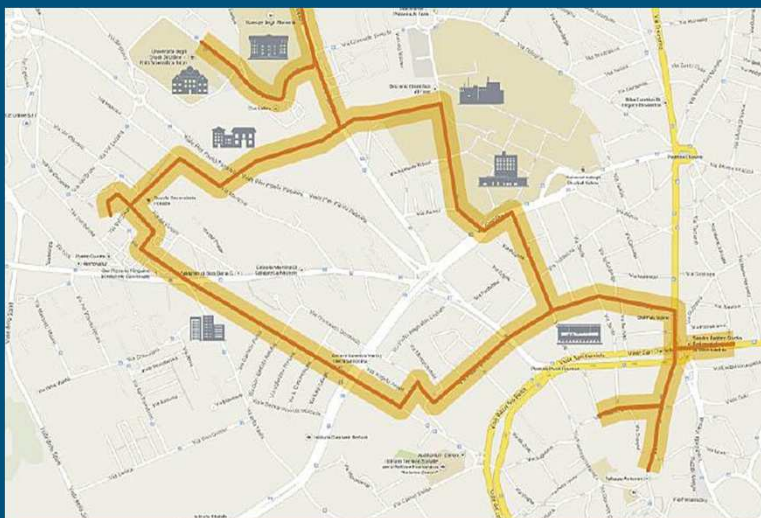
# Informazioni sul sistema del teleriscaldamento



**Obiettivo dell'operazione:** realizzare opere richieste con la migliore tecnologia disponibile utilizzando fonti energetiche rinnovabili e/o assimilabili, quali la cogenerazione di energia elettrica, termica e frigorifera in modo tale da contenere quanto più possibile i consumi energetici e le emissioni inquinanti.

## La soluzione di Siram

Le potenze complessive della centrale di trigenerazione: potenza termica 83,7 MWt, potenza elettrica 26,5 MWe e potenza frigorifera 26,5 MWf



La rete di TRL è stata estesa ad ulteriori utenze ed ampliata a complessivi 13,1 chilometri.

### Benefici per il cliente e la collettività

- Una centrale tecnologicamente avanzata, energeticamente più efficiente ed affidabile
- Autonomia sotto il profilo energetico
- Riduzione della spesa energetica per le utenze pubbliche e private
- Miglioramento dell'impatto ambientale grazie alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 32%

# Considerazioni conclusive sullo Scenario Zero

---

Il liceo G. Marinelli è coinvolto nel progetto di teleriscaldamento, proprio come aveva messo in evidenza la SIRAM, si è riscontrato un notevole calo dei costi che ora si aggira a pochi centesimi: un miglioramento notevole se si confrontano le tabelle dei costi degli anni precedenti.

Per questo motivo si sostiene a ragione che lo Scenario Zero rappresenti effettivamente la migliore situazione possibile dal punto di vista economico-finanziario e dal punto di vista dell'impatto ambientale.

# Scenario Uno

In relazione allo stato degli ambienti ubicati in Sede Centrale, si può affermare che la situazione risulta pressochè ottimale; non si può dire altrettanto della situazione relativa agli ambienti ubicati nella Sede di via Galilei. Si registra infatti un'altissima dispersione termica e alte variazioni di temperatura (verso l'alto e verso il basso).

Si propone pertanto la sostituzione degli infissi, già avvenuta gradualmente negli ultimi sei anni nella sede in via Leonardo da Vinci.

# Descrizione del problema

## Problema e risoluzione



Dal 2012 ad ora è stata operata una progressiva sostituzione degli infissi in Sede Centrale di via Leonardo da Vinci, che ha contribuito a diminuire la dispersione termica e ad ottimizzare le prestazioni fornite dal teleriscaldamento. La Sede di via Galilei invece è caratterizzata dalla presenza di infissi inadeguati e poco efficienti, che non trattengono calore in inverno e conducono a una alta dispersione termica.

Viene dunque suggerita la sostituzione di tali infissi attraverso il re-investimento del denaro risparmiato grazie all'uso del teleriscaldamento.

---

# Costi ed efficienza della scelta

## Materiali e relativi prezzi

<b>Materiale</b>	<i>Informazioni</i>	<i>Costo</i>	<i>Resa</i>
<b>ALLUMINIO e ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO</b>	L'alluminio garantisce una scarsa resa termica; si dovrebbe optare per la scelta di un particolare tipo di alluminio, definito "a taglio termico".	<u>Molto Elevato</u>  <i>Si è pertanto deciso di non includere il preventivo</i>	Buona
<b>LEGNO</b>	Più performante degli altri materiali, ma richiede una manutenzione annuale, molto dispendiosa.	<u>Elevato</u> €160.000,00 + IVA per 180 finestre  <b><u>€ 28.800,00 + IVA</u></b>	Buona
<b>PVC</b>	Offre prestazioni standard a prezzi ragionevoli, senza bisogno di manutenzione continua.	<u>Ragionevole</u> €120 000 + IVA per 180 finestre  <b><u>€ 21.600,00 + IVA</u></b>	Standard

## Considerazioni conclusive sullo Scenario Uno

- ❖ Sarebbe ideale lo stanziamento di fondi per sostituire gli attuali serramenti della sede ubicata in via Galilei con serramenti in PVC; così facendo si garantirebbe una miglior resa, una minor dispersione termica e prestazioni nettamente superiori a quelle attuali.
- ❖ Vi sarebbe un deciso aumento della condizione di benessere degli utenti (Docenti, Studenti, Personale ATA e Genitori) che frequentano l'edificio anche per molte ore.
- ❖ Da non trascurare inoltre il fattore estetico: sia la Sede Centrale sia quella di Via Galilei sarebbero dotate della stessa tipologia di infissi (materiali e colore) e ciò darebbe una certa uniformità architettonica all'intero Istituto.



# Osservazioni conclusive

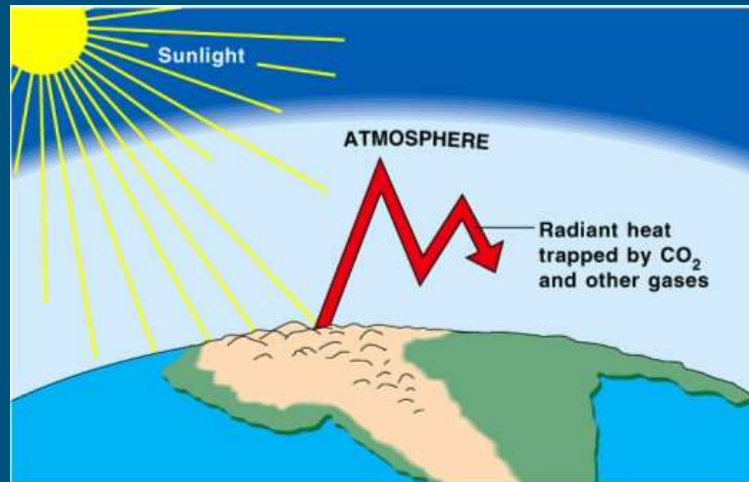
Dal contesto locale a quello  
mondiale

L'obiettivo del lavoro svolto non è stato solo quello relativo alla dimostrazione dell'effettivo risparmio economico, ma è stato chiaramente dimostrato che è possibile ridurre la nostra *Ecological Footprint*.

Si auspica quindi un investimento sempre più consistente di finanziamenti e sostegni nei confronti della ricerca, dello sviluppo e della applicazione di fonti  

---

energetiche alternative.



Gli impianti termici per il riscaldamento degli edifici hanno un'incidenza sul totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> in ambito urbano che è fino a **sei volte superiore** rispetto a quella del traffico veicolare. La combustione di legna, GPL e gasolio porta a gravi squilibri a livello ambientale e favorisce l'effetto serra.

Sia il teleriscaldamento sia l'utilizzo di biocombustibili appaiono valide alternative.