

CNS: L'ENERGIA CHE FA SCUOLA

TERRITORI VIRTUOSI:
Il progetto della Città metropolitana di Milano per
la **riqualificazione energetica**
degli edifici scolastici

1 Dicembre 2021



CNS è un Consorzio di **158 imprese cooperative** che opera nel mercato dei servizi rivolti a grandi complessi immobiliari pubblici e privati, aree urbane e collettività. Offriamo **una copertura capillare** su tutto il territorio nazionale.

I nostri settori di operatività:

 Pulizie FATTURATO 2020 € 179.857.265	 Manutenzioni - Energia FATTURATO 2020 € 90.696.424	 Ecologia FATTURATO 2020 € 91.642.769	 Facility Management FATTURATO 2020 € 45.319.352
 Ristorazione FATTURATO 2020 € 37.996.021	 Logistica FATTURATO 2020 € 10.411.560	 Servizi museali FATTURATO 2020 € 5.901.551	 Gestioni varie e servizi FATTURATO 2020 € 51.150.675

Con chi operiamo



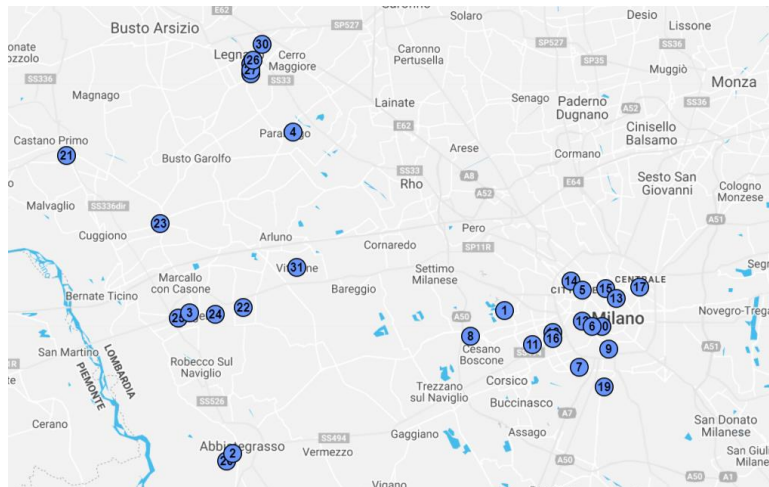
CPL Concordia, attiva dal 1899, è una delle più importanti e longeve società cooperative italiane nel settore **Energia e Servizi**. È specializzata nella produzione, gestione e distribuzione di sistemi energetici, con un ruolo di primo piano a livello internazionale nel settore del gas metano



Kineo Energy e Facility è una società cooperativa che si occupa di **gestione e di manutenzione di impianti tecnologici in generale**, con particolare specializzazione sul settore della climatizzazione estiva ed invernale, degli impianti antincendio, idrico sanitari, impianti elettrici e di illuminazione pubblica.

Il lotto 3

- Composto da **31 complessi**, per un totale di **58 edifici**;
- Destinazione d'uso: in gran parte **scuole (29)**, **1 sede istituzionale** e **1 palazzetto dello sport**;
- Volume lordo riscaldato **1.474.028 mc**;
- Superficie lorda riscaldata **298.921 mc**;
- Consumi del lotto:
 - Gasolio (kg/anno): **381.701**
 - Metano (Smc/anno): **3.652.250**
 - Energia elettrica (kWh/anno): **10.615.353**
- Investimenti previsti: **€ 13.815.365 + IVA**;
- Contributo regionale: **€ 2.823.080**



100%
edifici o
complessi
coinvolti

PATRIMONIO IMPIANTISTICO TERMICO

Riqualificazione di tutti gli impianti termici del Lotto utilizzando anche **pompe di calore ad assorbimento del tipo ad aria o geotermiche**

59%
edifici o
complessi
coinvolti

INVOLUCRI EDILI OPACHI E TRASPARENTI

Isolamento termico delle superfici opache dell'involucro edilizio ricorrendo anche a **materiali a transizione di fase** e sostituzione dei serramenti

100%
edifici o
complessi
coinvolti

SISTEMA B.E.M.S.

Installazione di un **sistema automatico di gestione e monitoraggio** (B.E.M.S. – Building & Energy Management System) degli impianti termico ed elettrico

100%
edifici o
complessi
coinvolti

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Riqualificazione di tutti gli impianti elettrici del Lotto utilizzando un capillare **sistema di regolazione dell'illuminazione ed il LED**

41%
edifici o
complessi
coinvolti

FONTI RINNOVABILI

Installazione o potenziamento di **impianti fotovoltaici da installarsi in copertura o su pensiline** poste nei parcheggi



IMPIANTI TERMICI

Efficientamento degli impianti termici, con i seguenti interventi:

- **Metanizzazione di tutti gli edifici attualmente alimentati a gasolio;**
- Riqualificazione di **tutti i sistemi di generazione** ricorrendo anche ad impianti a **pompa di calore ed impianti geotermici;**
- Capillare sistema di **regolazione della temperatura ambiente** esteso ad ogni sistema edificio-impianto.



IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Efficientamento degli impianti di illuminazione, con i seguenti interventi:

- Capillare sistema di regolazione dell'illuminazione con controllo di:
 - **Presenza e luce diurna**, per ogni edificio oggetto di PFR;
 - **Presenza e luminosità**, per ogni edificio non oggetto di PFR;
- Conversione a **LED** di tutti i corpi illuminanti.



INVOLUCRI EDILIZI OPACHI E TRASPARENTI

Riqualificazione degli involucri edilizi concentrando gli **interventi sui fabbricati siti in contesti più degradati.**



FONTI RINNOVABILI

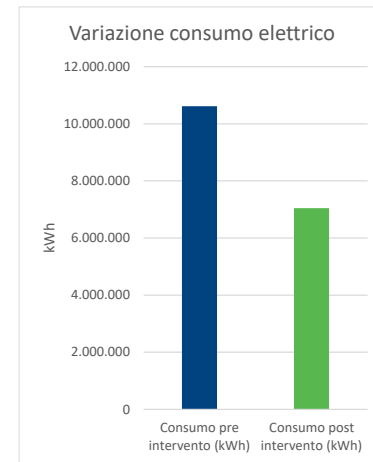
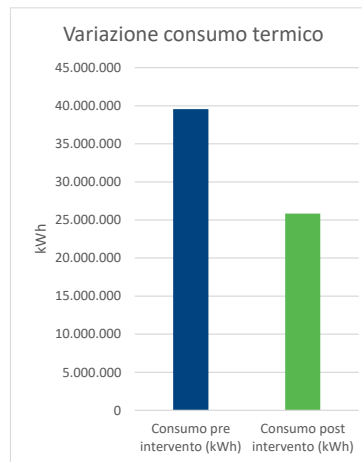
Incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili potenziando anche gli impianti esistenti.

Gli interventi previsti nel Lotto 3

N°	Nome edificio	Pompa di calore a gas (kW)	Caldia a condensazione (kW)	Melanizzazione	Pompe con regolatori di velocità (kW)	Regolazione di tipo di ambiente N°	Impianto fotovoltaico (kW)	Cappotto (mq)	Isolamento pavimenti (mq)	Isolamento sottotetto (mq)	Sostituzione serramenti (mq)	Lampade LED con controllo	Telecontrollo
LC 01 PFR	ITIS Marie Curie – ITC Sraffa	460	900		23	439	40	2.142	4.862			V	A e B
LC 02 PFR	I.I.S. ALESSANDRINI E.	192	900	V	3	253	19,8					V	A e B
LC 03 PFR	I.I.S. EINAUDI L. (Sede)	153	900	V	7	200			1.614	1.614		V	A e B
LC 04 PFR	L.S.CAVALLERI C. Parabiago	728	1.200		7	430	19,8			3.084		V	A e B
LC 05	L.C BECCARIA C.		600		3	257						V	B e C
LC 06	I.P.S.C.T.C.AVALIERI B.(Sede)		550		4	220				1.916		V	B e C
LC 07	I.P.S.C.T.C.AVALIERI B.(Succ)		300		4	102	19,8					V	B e C
LC 08	I.I.S. GALILEI G.		550		4	110			900			V	B e C
LC 09	I.T.I. FELTRINELLI G.	498	515		19	388						V	B e C
LC 10	L.C MANZONI A.	192	1.100	V	3	267						V	B e C
LC 11	L.S.S. MARCONI G.		400		4	115						V	B e C
LC 12	I.I.S. MORESCHI N.		600		8	271				2.240		V	B e C
LC 13	L.C PARINI G.	115	1.250	V	6	321						V	B e C
LC 14	I.I.S. SEVERI F.		1.103		5	488	19,8					V	B e C
LC 15	I.M.TENCA C.		650		4	358				1.785		V	B e C
LC 16	L.S.S. VITTORINI E.		550		6	187						V	B e C
LC 17	L.S.S. VOLTA A.		1.000		8	247	13			665		V	B e C
LC 18	SEDE ISTITUZIONALE		950		14	1.054	173,76	4.984		1.400	1.140	V	B e C
LC 19	I.I.S. ALLENDE S.		3.059		12	844			2.222			V	B e C
LC 20	I.I.S.BACHELET V.	230	450		7	293	40					V	B e C
LC 21	I.I.S.TORNO G.		1.200		16	343	40					V	B e C
LC 22	I.I.S. ALESSANDRINI	77	320	V	4	57						V	B e C
LC 23	I.I.S. INVERUNO		600		6	190						V	B e C
LC 24	L.S.S. BRAMANTE D.		450		11	207	19,8					V	B e C
LC 25	I.P.S.I.A. DA VINCI L.	306	350		16	187						V	B e C
LC 26	I.I.S. BERNOCCHI A				57	713				1.514		V	B e C
LC 27	I.I.S. BERNOCCHI A – SUCC				1	14						V	B e C
LC 28	L.S. GALILEI G.		84		10	250					164	V	B e C
LC 29	PALAZZETTO SPORT					89						V	B e C
LC 30	Ex Scuola Speciale Medea	38	300	V	3	27						V	B e C
LC 31	I.I.S. ALESSANDRINI E. (sede)	192	200		7	220						V	B e C
TOTALE		3.181	21.031	6	282	9.141	405,76	7.126	9.598	14.218	1.304	31	31

Benefici energetici e ambientali

base line termica	(kWh/anno)	39.552.472
	(TEP/anno)	3.402
riduzione baseline termica	(kWh/anno)	13.720.753
	(TEP/anno)	1.180
REGT	(%)	34,7%
base line elettrica	(kWh/anno)	10.615.348
	(TEP/anno)	1.985
riduzione baseline elettrica	(kWh/anno)	3.573.126
	(TEP/anno)	668
REGE (%)	(%)	33,7%
numero di edifici con efficientamento pari o superiore al 40%	n°	14
riduzione emissioni CO2	(t/anno)	4.046



Riduzione delle emissioni di CO2



Riduzione delle emissioni di CO₂ pari a
4.046 t CO₂/anno

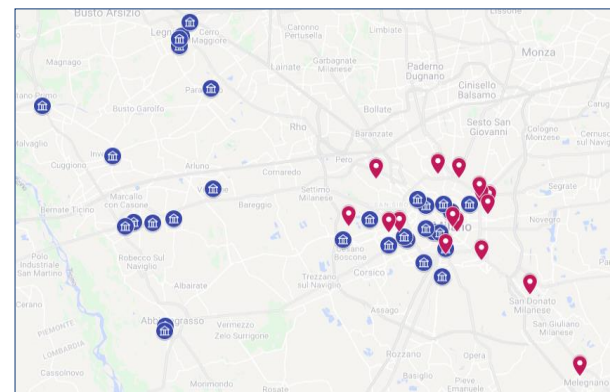
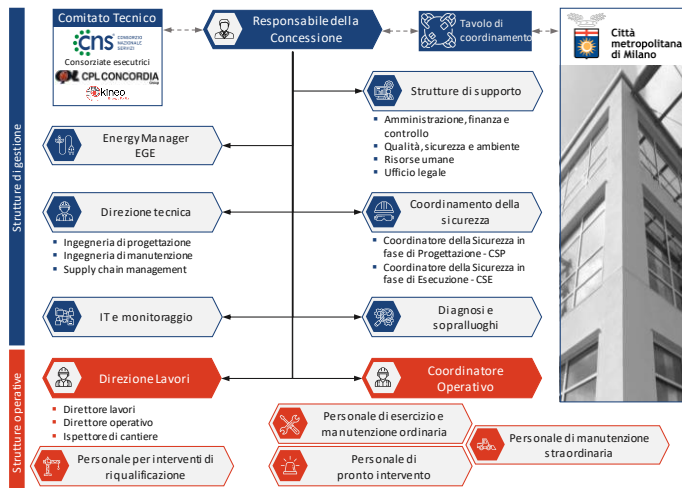


Equivale a piantare **135.000 alberi (*)**



Riduzione del traffico urbano pari a **24 milioni di km ogni anno (**)**

Organizzazione del servizio



Edifici Lotto 3

Sedi Offerente

I benefici gestionali



Benefici energetici e semplificazione della gestione degli impianti, costi evitati di manutenzione imminente



Miglioramento del servizio fornito agli utenti e conseguenti risparmi

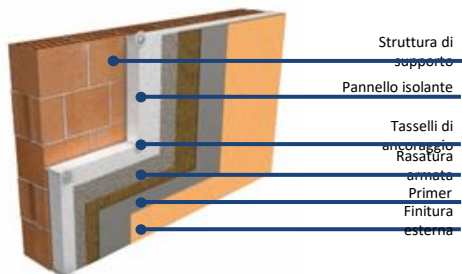


Incremento del valore del patrimonio immobiliare grazie all'impiego di tecnologie all'avanguardia

- **Miglioramento comfort degli ambienti**
- **Sensibilizzazione e partecipazione degli utenti**

- Volume lordo riscaldato **70.175 mc**;
- Superficie riscaldata **17.326 mq**;
- Consumi termici (metano) **2.403.904 kWh/anno**;
- Consumi energia elettrica **509.849 kWh/a**;
- Interventi:
 - Pompa di calore a gas (kW): **460**
 - Caldaia a condensazione (kW): **900**
 - Pompe con regolatori di velocità (kW): **23**
 - Regolazione di tipo ambiente N°: **439**
 - Impianto fotovoltaico (kW): **40**
 - Cappotto (mq): **2.142**
 - Isolamento pavimenti (mq): **4.862**
 - Lampade LED e controllo illuminazione **V**
 - Sistema di telecontrollo classe A e B **V**





Struttura di supporto
Pannello isolante
Tasselli di ancoraggio
Rasatura
Rasatura armata
Primer
Finitura esterna



λ	λ
Conducibilità termica liquido	Conducibilità termica solido
0,54 W/mK	1,09 W/mK

Caratteristiche principali pannello bioPCM

Materiale	Materiale a cambiamento di fase di derivazione minerale
Capacità termica	315 Wh/m ²
Reazione al fuoco	ASTM E84
Calore specifico	3,14 KJ/kg

Modalità di posa in opera

- **Diagnosi e preparazione del supporto:** verifica del sottofondo e della capacità di tenuta del supporto.
- **Applicazione del profilo di base:** il profilo garantisce che i pannelli siano posati perfettamente in orizzontale e per sollevare il cappotto dal piano stradale.
- **Posa dei pannelli isolanti:** i pannelli isolanti devono essere posati dal basso verso l'alto, sfalsati di almeno 20 cm e accostati in perfetta continuità. Eventuali interstizi devono essere riempiti con lo stesso materiale isolante. L'incollo sarà eseguito, a seconda della planarità del sottofondo, per spalmatura diffusa o per cordoli e punti.
- **Applicazione dei tasselli:** i tasselli sono posati in corrispondenza degli angoli e del centro dei pannelli, mantenendo una densità di installazione di circa 6 pezzi/m².
- **Rasatura armata:** dopo circa tre giorni dalla tassellatura, si provvede a coprire i pannelli con due strati di rasante, tra le quali viene interposta una rete in fibra di vetro alcali-resistente.
- **Finitura con paste traspiranti:** a seguito della posa del rasante, viene applicato uno strato di primer avente la funzione di aderenza tra il rasante e il rivestimento di finitura traspirante, steso a spatola e rifinito a frattazzo.

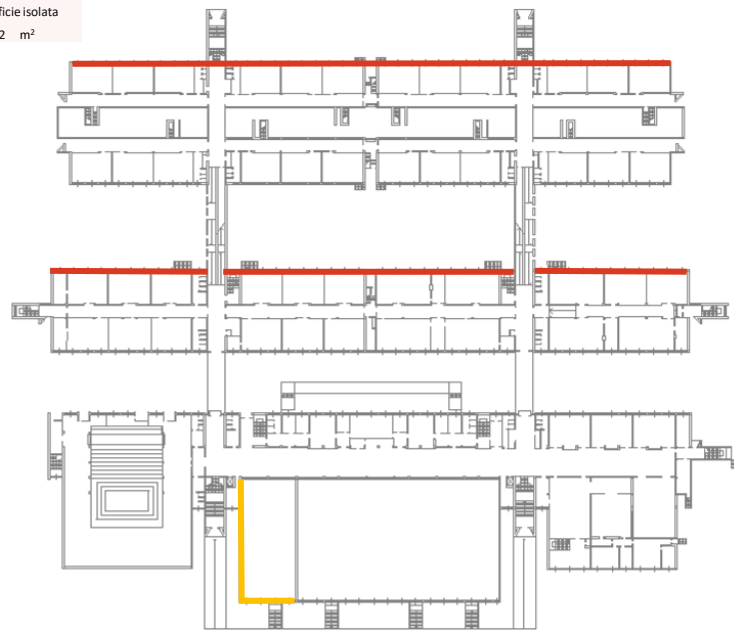


λ	U
Conducibilità pannello isolante	Trasmittanza termica finale
0,034 W/mK	≤ 0,23 W/m ² K

Caratteristiche principali isolante utilizzato

Materiale	Pannelli in lana di vetro ad alta densità
Spessore	50-200 mm
Capacità termica	1,03 kJ/kgK
Reazione al fuoco	Classe A2-s1, d0
Calore specifico	1.030 J / (kg K)

Superficie isolata
2.142 m²

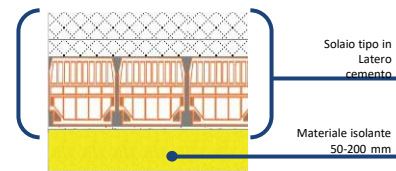


Superficie oggetto di isolamento a cappotto

Superficie interessata dalla posa di materiali a transizione di fase

Caratteristiche principali isolante utilizzato

Materiale	Pannelli in lana di vetro ad alta densità
Spessore	50-200 mm
Capacità termica	1,03 kJ/kgK
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ	1
Absorbimento d'acqua a breve periodo	≤ 1 Kg/m ²
Resistenza alla compressione con deformazione del 10%	>15kPa
Resistenza al fuoco	Classe A2-s1, d0



		
Superficie rivestita	Conducibilità pannello isolante	Trasmittanza termica finale
4,862 m ²	0,034 W/mK	$\leq 0,25$ W/m ² K

Al fine di aumentare le prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto, si propone la coibentazione dell'intradosso del primo solaio, quindi il soffitto del piano interrato non riscaldato. Si propone di realizzare la coibentazione con utilizzo di **pannelli in lana di vetro ad alta densità in fibra crépé idrorepellente**.

Tecnologia

L'intervento di coibentazione del piano cantinato garantisce l'eliminazione della formazione di muffe e infiltrazioni: grazie all'elevata traspirabilità dello strato coibente, l'umidità presente nel piano seminterrato può fuoriuscire eliminando il rischio di formazione di muffe e infiltrazioni. Un ulteriore vantaggio della lana di roccia è che, essendo composta da materie prime inerti, ha una classe di reazione al fuoco A1, ovvero è incombustibile, non alimenta il fuoco e non propaga le fiamme, riducendo il rischio di incendi nella struttura. Inoltre, tali pannelli hanno ottime proprietà acustiche: la struttura a celle aperte della lana di vetro contribuisce significativamente al miglioramento del comfort acustico.

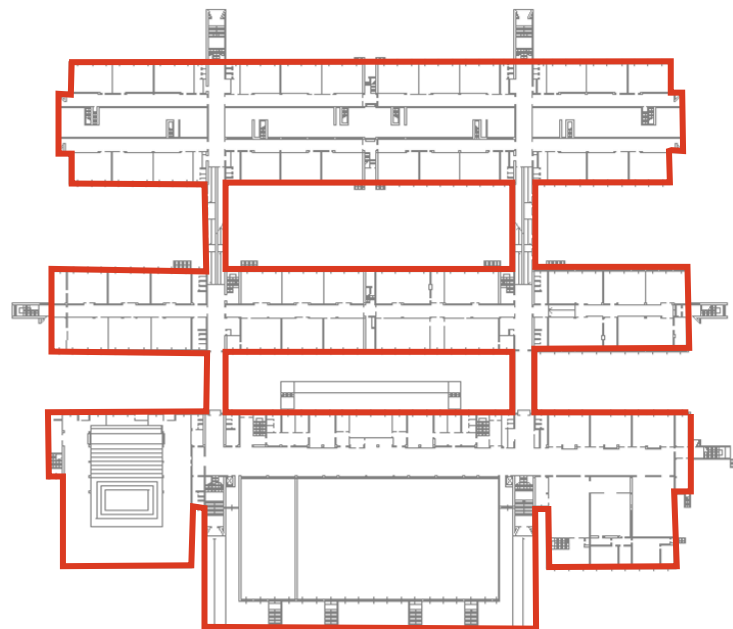


Indicazioni per la posa in opera

Per quanto concerne la messa in opera, saranno osservate le seguenti procedure:

- **Preparazione solaio:** sgombrò e accurata pulizia del solaio. Verifica della compatibilità del collante per il fissaggio del pannello isolante con l'intonaco del solaio e lo stato di ammaloramento di quest'ultimo. Eventuale abbattimento di tutto o parte dell'intonaco stesso e suoi eventuali interventi di consolidamento;
- **Realizzazione dell'isolamento:** ancoraggio dei pannelli al solaio mediante l'utilizzo di un idoneo adesivo cementizio e mediante un ulteriore fissaggio meccanico con tasselli per cappotto in PVC. Il numero di tasselli sarà dimensionato in funzione del peso del pannello e del rivestimento.
- **Rasatura:** una volta asciutto l'adesivo, rivestitura dei pannelli con un idoneo rasante cementizio in cui viene annegata una rete di filato di vetro, e un risvolto in prossimità degli spigoli, precedentemente protetti con parasigoli in alluminio. Applicazione di un ultimo strato di rasante con una finitura atta a ricevere il rivestimento finale.
- **Finitura:** stesura sulla malta perfettamente asciutta di uno strato di rivestimento in spessore silossanico e finitura a frattazzo.

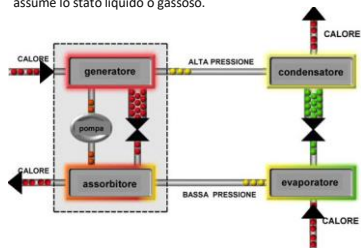
Superficie oggetto di intervento



		η
Pompe di calore installate	Potenza totale installata	GUE massimo
12	459,6 kW	164 %

Tecnologia

La pompa di calore è una macchina che trasferisce l'energia termica presente in un fluido a temperatura più bassa, ad un altro a temperatura più alta. La tecnologia della pompa di calore a gas ad assorbimento prevede un circuito chiuso, percorso da una miscela di acqua e ammoniaca. Tale miscela, a seconda delle condizioni di temperatura e di pressione in cui si trova, assume lo stato liquido o gassoso.



- Condensatore: dove avviene la condensazione del fluido refrigerante che riscalda il fluido termovettore dell'impianto termico;
- Valvola di laminazione: il fluido frigorifero viene espanso attraverso la valvola;
- Evaporatore: il fluido frigorifero evapora completamente assorbendo calore dall'aria esterna;
- Assorbitore: il fluido frigorifero viene assorbito dal fluido assorbente, liquefacendolo;
- Generatore: la soluzione dei due fluidi viene riscaldata per mezzo di un bruciatore a gas. Avviene la separazione del fluido refrigerante che evapora.

Vantaggi

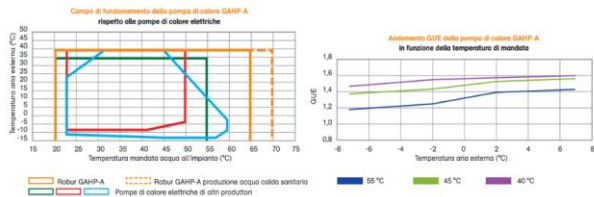
Semplicità di installazione grazie a sistemi pre-assemblati chiamati *skid*, costituiti da un numero variabile di moduli;

Elevata adattabilità in funzione del fabbisogno termico richiesto grazie al sistema di controllo in grado di gestire singolarmente il funzionamento di ogni modulo;

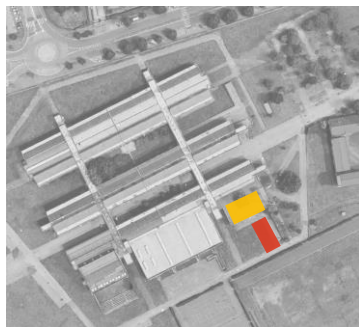
Elevata affidabilità operativa, grazie all'assenza del compressore. Ogni modulo è infatti dotato di componenti statici e di un piccolo circolatore, a garanzie di ridotte

Casi di manutenzione

Le pompe di calore Robur ad assorbimento a gas metano possono produrre acqua calda fino a 65°C e operano senza problemi sino a -15°C di temperatura esterna, garantendo elevati rendimenti in tutto il range di temperature operative.



Inquadramento aree oggetto di intervento



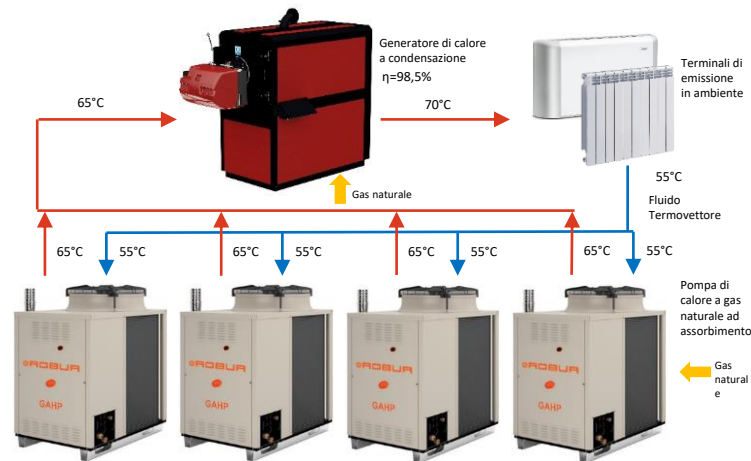
■ Centrale termica ■ Area di installazione pompe di calore

Caratteristiche principali del componente

Potenza termica nominale (50°C mandata)	38,3 kW
GUE massimo	164 %
GUE medio stagionale	142 ± 3 %
Temperatura aria esterna massima/minima	40/-15 °C
Temperatura massima in uscita	65 °C
Pressione sonora Lp a 5 metri	52 dB(A)
Potenza elettrica nominale massima	0,77 kW
Classe energetica ErP	A+
Classe emissione NOx	5
Fluido impiegato	Ammoniaca R717 7 kg
	Acqua H ₂ O 10 Kg
Pressione massima circuito refrigerante	32 bar

Schema tipologico di collegamento

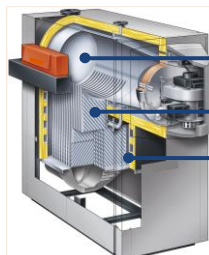
I moduli sono inseriti in spillamento sulla tubazione di ritorno dell'impianto di riscaldamento, pre-riscaldando il fluido termovettore. Con tale approccio, una quota parte del fabbisogno termico viene generata con una tecnologia caratterizzata da un'elevata efficienza, ottenendo un consistente risparmio energetico.



Caratteristiche principali del componente

Tecnologia Condensazione	
Tipologia	Basamento
Rendimento a T. 80/60°C al 100% del carico	98,5 %
Rendimento a T. 50/30°C al 100% del carico	107 %
Rendimento a T. 80/60 al 30% del carico	98,5 %
Rendimento a T. 50/30°C al 30% del carico	109 %
Capacità di acqua	469 l
Pressione di esercizio	5 bar
Materiale di realizzazione: acciaio INOX AISI 306 TI	

Generatori sostituiti	Generatori dismessi	Potenza totale installata	Efficienza (80/60°)
1	1	1.100 kW	98,5 %



Camera di combustione in acciaio inossidabile resistente alla corrosione

Superficie di scambio termico

Isolamento termico

Il generatore di calore

Il generatore di calore sarà realizzato in acciaio di elevata qualità e avrà un focolare a fiamma passante del tipo a tre giri di fumo e fondo bagnato. Il rivestimento della caldaia sarà realizzato con una mantellatura in alluminio goffrato e sarà coibentato con dei materassini di lana di vetro ad elevata densità e di elevato spessore.

Tecnologia condensazione

Le caldaie a condensazione sono in grado di recuperare quasi completamente il calore contenuto nei gas di scarico trasformandolo in ulteriore energia termica. Lo scambiatore di calore questa tipologia di caldaie è in grado di raffreddare i gas di scarico prima dell'uscita dal camino al punto di far condensare il vapore acqueo in essi contenuto. Il calore che deriva da questo processo viene a sua volta ceduto dall'impianto di riscaldamento.



DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA DI TIPO AMBIENTE



Quantità di sistemi di regolazione proposta
439



Efficienza di regolazione ottenuta
99,5 %



Tecnologia

La **valvola termostatica** consente una puntuale regolazione della temperatura di ogni ambiente. Grazie all'elemento sensibile contenuto all'interno della testa termostatica, la valvola si apre o chiude in funzione della temperatura rilevata in ambiente.

La **valvola a due vie con attuatore termoelettrico** permette di parzializzare la portata di fluido termovettore in ingresso ad un ventilconvettore. La regolazione avviene grazie ad un attuatore che apre o chiude la valvola in funzione della temperatura impostata sul ventilconvettore.

Valvole con comando termostatico

Corpo valvola	Ottone cromato
Campo di regolazione	7/28°C
Pressione max	10 bar
Valvole a due vie con attuatore termoelettrico	
Corpo valvola	Ottone cromato
Range temperatura operativa	-5/110°C
Tempo di manovra	12 s
Pressione max	10 bar

POMPE CON REGOLATORI DI VELOCITÀ (VFD)



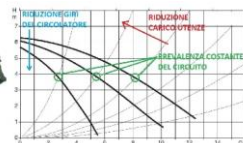
Potenza elettrica sostituita
23 kW



Range variazione velocità
50-100 %



Efficienza inverter
99,5 %



Tecnologia

Il fabbisogno termico richiesto dagli ambienti varia notevolmente durante il giorno a causa della temperatura esterna e della presenza, più o meno costante, di persone all'interno dei locali. L'utilizzo di pompe a rotore bagnato regolate elettronicamente, in grado di fornire in ogni momento il corretto fabbisogno di energia termica, garantisce un aumento del comfort ed una riduzione dei costi di esercizio.

Caratteristiche principali del componente

Tipologia	Pompa elettronica
Azionamento	Regolatore di frequenza
Portata	3/76,6 m³/h
Temperatura operativa	-10/110 °C
Prevalenza	Fino a 18 m
Pressione massima di esercizio	16 bar
Modulazione	PWM sinusoidale

		RA
Numero lampade sostituite	Potenza post-intervento totale	Indice di resa cromatica
1.494	71 kW	90





Caratteristiche principali lampade utilizzate

Tipologia	Lampade LED
Fattore di abbagliamento	UGR < 16
Vita utile	> 50.000 ore
Efficienza luminosa	> 80 lm/W

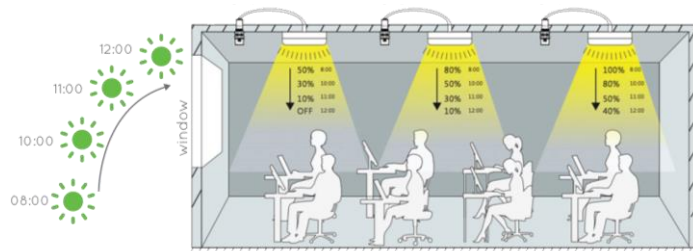




Tecnologia

La tecnologia LED rappresenta una delle migliori innovazioni nel settore dell'illuminazione. A parità di flusso luminoso emesso, i corpi illuminanti realizzati con tale tecnologia permettono di conseguire significativi risparmi energetici e sono inoltre caratterizzati da una vita utile almeno 5 volte maggiore delle lampade convenzionali. L'assenza di sostanze chimiche all'interno delle sorgenti LED permette di smaltire le lampade esauste senza ricadute negative sull'ambiente.

EFFICIENCY	Least				Most			
	STANDARD		HALBREN		CFL		LED	
BULB TYPE								
LUMENS								
450	40 W	29 W	9 W	8 W				
800	60 W	43 W	14 W	13 W				
1100	75 W	53 W	19 W	17 W				
1600	100 W	72 W	23 W	20 W				
RATED LIFE	1 year	1-3 years	6-10 years	15-25 years				
SAVINGS	X	up to 30%	up to 75%	up to 90%				

REGOLAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE CON CONTROLLO DI PRESENZA E LUCE DIURNA



	
Regolazione del flusso luminoso in base al compito visivo richiesto	Numero sensori installati
	1 per ogni aula o ufficio

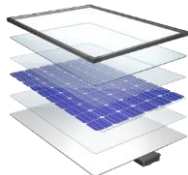
Tecnologia

Il rinnovamento dell'impianto di illuminazione prevede l'utilizzo di lampade dimmerabili, sulle quali sarà installato un sensore di presenza e di luminosità. I sensori di presenza sono programmati per accendere le lampade se nel locale di installazione vi è un'effettiva presenza di utenti, mentre si spegneranno nel caso il locale sia vuoto. I **sensori di luminosità proposti sono in grado di modulare il flusso luminoso emesso dalla lampada** in base alla luce diurna già presente nel locale. In questo modo si garantirà sul piano di lavoro un flusso almeno pari a quello previsto dalla normativa UNI EN 12464-2. Questa tipologia di regolazione sarà effettuata tramite **sensori che utilizzano il protocollo Dali**, in grado di automatizzare il procedimento di modulazione della luminosità in base alla luce diurna già presente nel locale.

Per ottemperare alla richiesta di un sistema di monitoraggio e controllo, nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi, sarà installata per ogni quadro elettrico una **centralina Dali**, per misurare l'effettivo carico di energia assorbita dall'impianto. Sarà quindi effettuato un controllo di tipo B, in ottemperanza alla normativa UNI EN 15232.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN COPERTURA

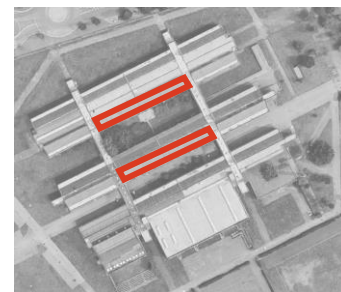
		η
Metri quadrati impianto	Potenza di picco installata	Efficienza media del modulo
267 m ²	40 kW	> 18 %



Caratteristiche principali pannelli utilizzati

Tipologia	Silicio monocristallino
Installazione	Strutture di sostegno in alluminio
Dimensioni modulo	2.080x1.030x35 mm
Potenza a MPP [PMPP]	400 W
Tipo inverter	n. 2 ingressi MPPT
Cavi	Tipo solare conformi CPR

Superficie oggetto di installazione dell'impianto fotovoltaico

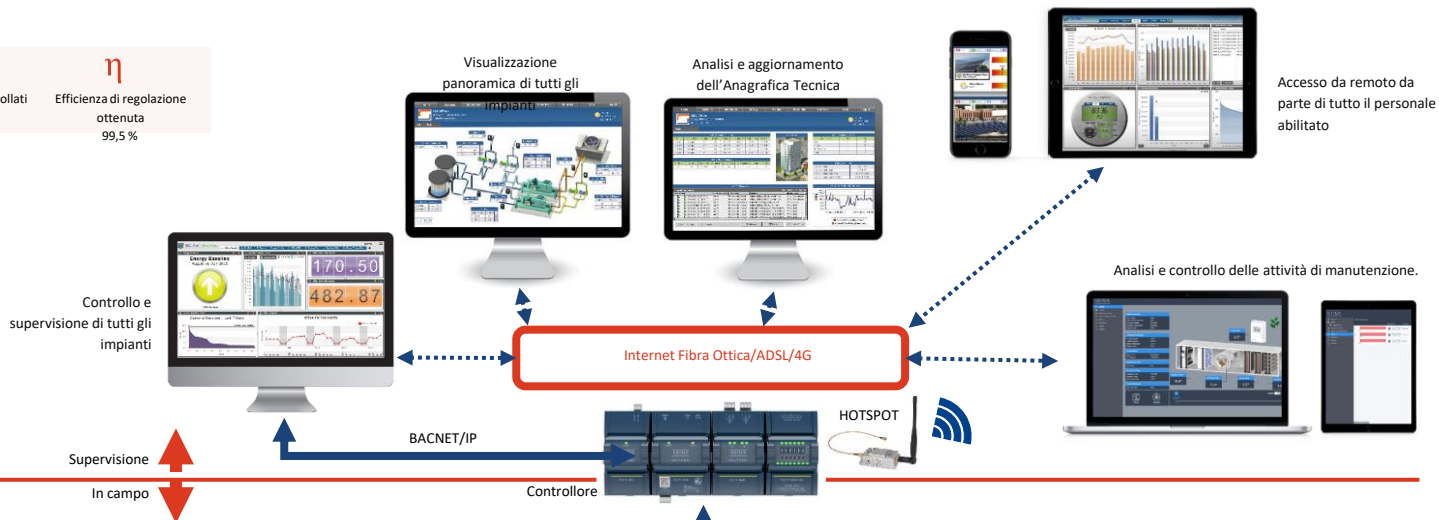


Tecnologia

Saranno installati moduli fotovoltaici in **silicio monocristallino** sul tetto del fabbricato, collegati ad un inverter fotovoltaico collocato in posizione protetta e accessibile solo dal personale tecnico. Nel rispetto delle normative di settore in prossimità dell'inverter sarà installato il quadro elettrico contenente tutti i dispositivi di protezione e comando del sistema. L'intervento comporterà l'adeguamento del contatore elettrico esistente, allo scopo di garantire la bidirezionalità dei flussi energetici in prelievo e in immissione.



Numero di punti controllati η
172 Efficienza di regolazione
ottenuta 99,5 %

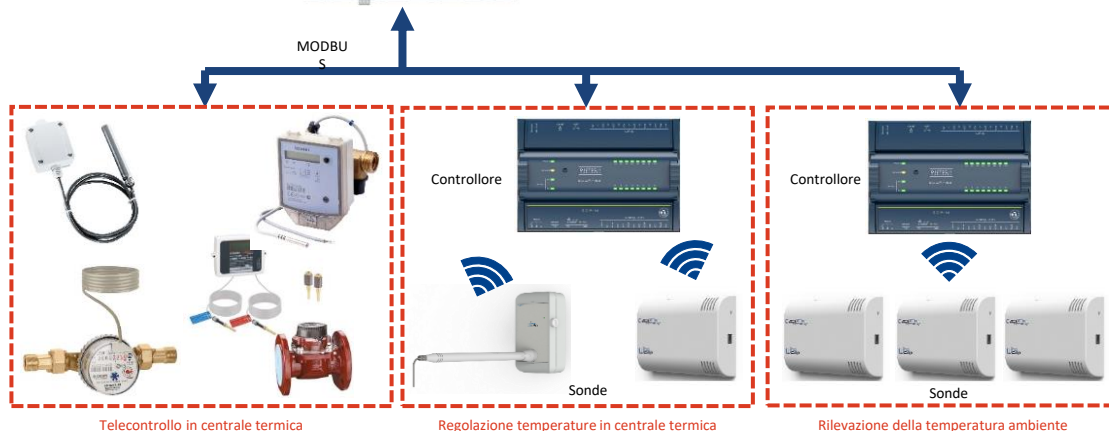


Tecnologia

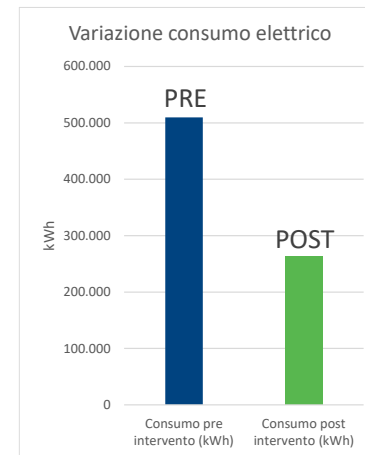
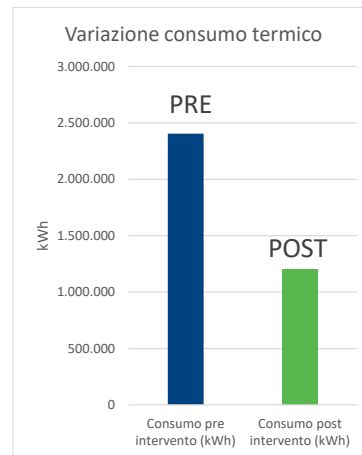
Sistema informatizzato di comunicazione in tempo reale per la gestione e supervisione degli impianti, del loro stato manutentivo e della loro funzionalità, permettendo anche il controllo e la gestione di eventuali guasti o disservizi.

Un BEMS è costituito in genere da una o più postazioni di comando, connesse in rete attraverso una connessione in fibra ottica, ADLS o 4G e dislocate nei singoli edifici o presso una centrale operativa. L'accesso al sistema è possibile sia tramite PC, sia tramite dispositivi mobili (smartphone, tablet o altri palmari).

Il sistema è progettato e programmato in funzione delle caratteristiche impiantistiche e delle esigenze del singolo edificio, al fine di garantire l'ottimizzazione della funzionalità degli impianti e conseguire importanti risultati dal punto di vista della regolazione e della gestione. Il BEMS è in grado di fornire risposte immediate, automatizzate e flessibili a fronte delle molteplici variabili che influenzano l'operatività degli impianti.



base line termica	(kWh/anno)	2.403.904
	(TEP/anno)	207
riduzione baseline termica	(kWh/anno)	1.202.886
	(TEP/anno)	103
REGT	(%)	50,0%
base line elettrica	(kWh/anno)	509.849
	(TEP/anno)	95
riduzione baseline elettrica	(kWh/anno)	246.781
	(TEP/anno)	46
REGE (%)	(%)	48,4%
riduzione emissioni CO2	(t/anno)	305



Riduzione delle emissioni di CO2



Riduzione delle emissioni di CO₂ pari a

305 t CO₂/anno



Equivale a piantare **15.250 alberi (*)**



Riduzione del traffico urbano pari a

1,8 milioni di km ogni anno (**)

(*) In media 1 albero assorbe 30 kg CO₂/anno

(**) In media auto media cilindrata emette 167 g CO₂/km, corrispondente a circa 5.988 km/t CO₂.