

L'esperienza dell'Hotel Unione

calore ed elettricità dal sole per gli hotel -
una carta vincente !

Conferenza del 29 settembre 2014



renner engineering

soluzioni energetiche

Siegfried Renner

Ing. dipl. SUP/OTIA

Consulente energetico act Cleantech Agentur Schweiz
(programma esenzione tassa CO₂)

Ingegnere progettista

Via Mondò 58
6514 Sementina
www.renner-engineering.ch

Tel. 079 / 272 45 15

info@renner-engineering.ch

Contenuto della presentazione

- Concetto di base e sistema pre-esistente
- Interventi di ristrutturazione
- Descrizione degli impianti
- Sussidi solari e esenzione dalla tassa del CO₂
- Risparmio energetico
- Aspetto finanziario (payback < 10 anni)
- Visita impianto

Concetto di base

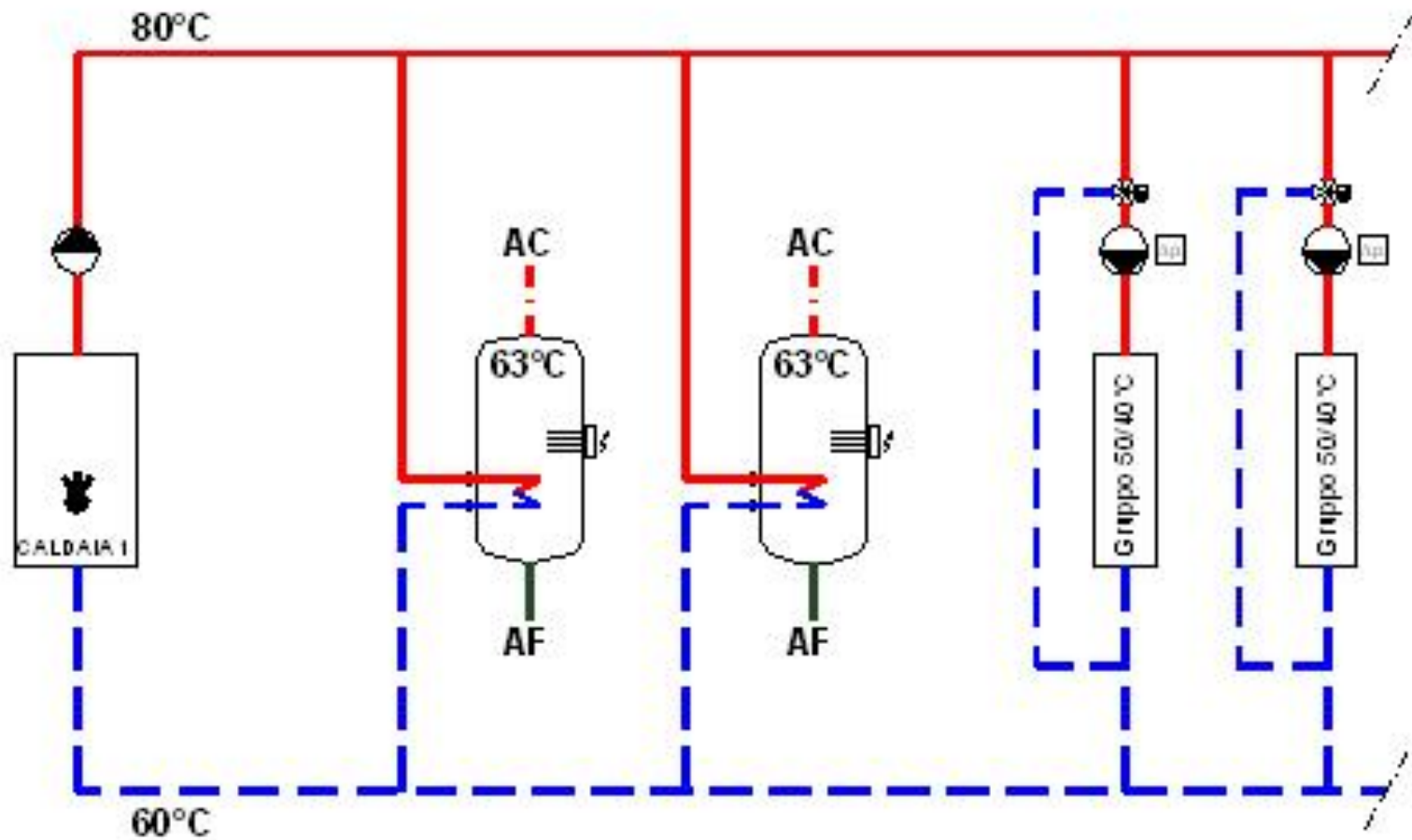
- L'idea iniziale era di integrare nel riscaldamento pre-esistente un impianto solare, migliorando nel contempo l'efficienza energetica complessiva.
- Evitare un costo dell'opera che implicasse un'investimento di proporzioni tali, da non poter essere recuperato in un tempo ragionevolmente breve.

Sistema pre-esistente

Ottimo impianto, ottimizzato e relativamente nuovo:

- Caldaia da 100 kW al primo stadio e 200 kW al secondo stadio
- Ottimizzazione tramite centralina che ottimizzava l'inserimento della caldaia ritardando l'avviamento. Questo sistema aveva già permesso di risparmiare circa il 15% di gasolio
- Manutenzione di prim'ordine, con lavori di pulitura e spazzacamino due volte all'anno
- Acqua calda sanitaria garantita da due bollitori da 1'000 litri, riscaldati con la caldaia a gasolio.
- Due celle frigorifere (15 m³ a 0°C, 20 m³ a 5°C). Il calore delle macchine del freddo commerciale é dissipato con acqua fredda sanitaria.

Sistema pre-esistente



Interventi di ristrutturazione

Vincoli imposti per la ristrutturazione:

- Nessuna interruzione di servizio durante i lavori poiché in quel periodo l'albergo era aperto al pubblico;
- Nessun fastidio o impedimento agli ospiti durante le varie fasi dei lavori (rumore / sporcizia / ecc.)

Tipologia d'intervento

- Impianto solare termico, con 37.5 m² di collettori solari
- 3 accumulatori termici ovali a stratificazione, *brevetto Sailer*, da 1'200 litri l'uno
- 1 modulo per la produzione di acqua calda sanitaria istantanea con una portata di 120 litri / minuto (equivalente ad una potenza di 290 kW)
- Recupero di calore delle macchine del freddo commerciale, per effettuare un preriscaldamento del sistema.

Impianto solare 37.5 m²



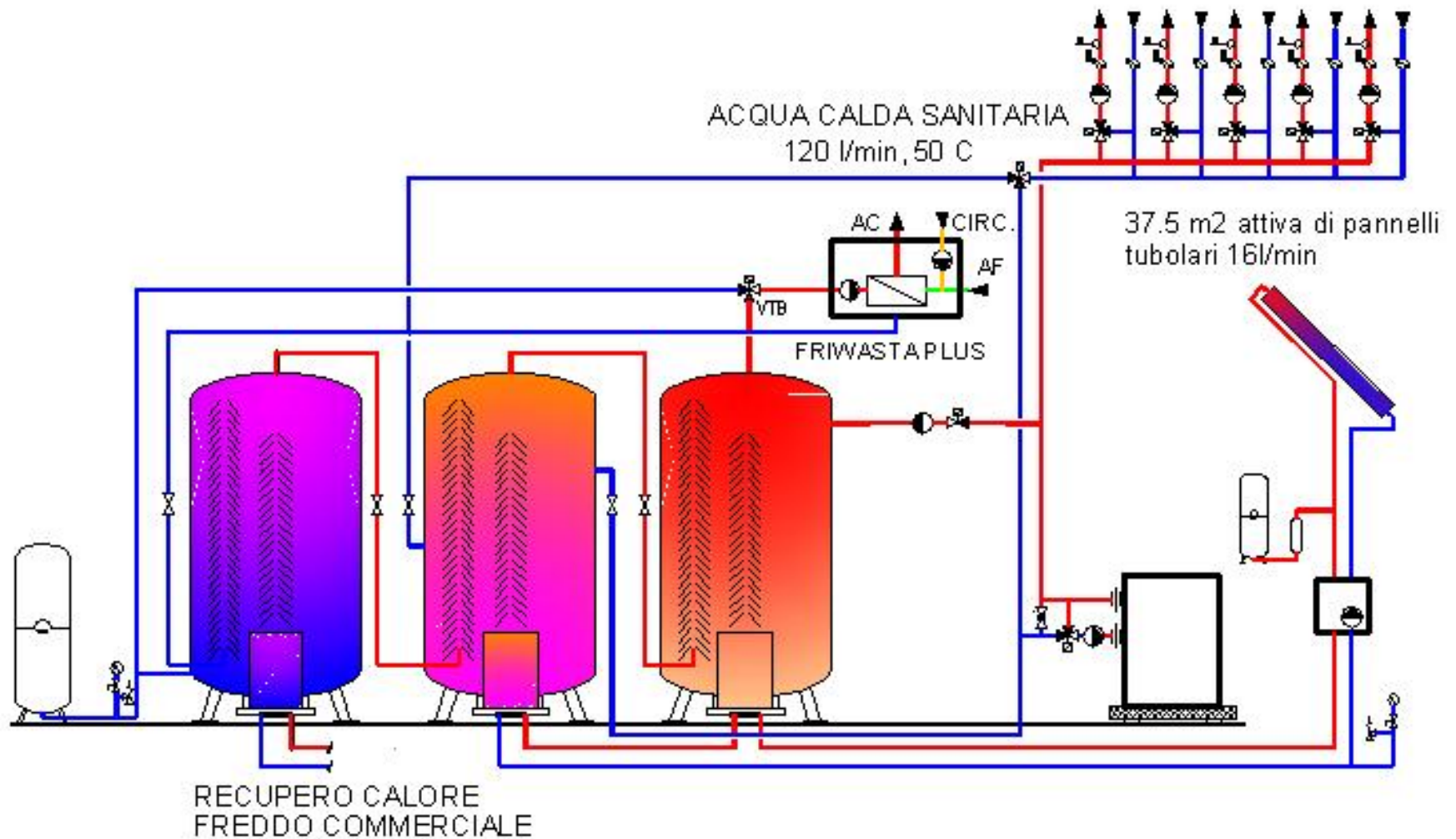
Accumulatori termici



**Modulo acqua
calda sanitaria
Instantanea:
120 l/min**



Schema dopo l'intervento



Sviluppo costi tassa del CO₂

Option Befreiung von der CO₂-Abgabe



Nutzen für den Kunden:

- Kunde kann die beim Einkauf fossiler Brennstoffe gezahlte CO₂-Abgabe zurückerstatten lassen.
- Die Abgabe beträgt derzeit 60 Fr/Tonne CO₂-Ausstoss, und wird 2016 sowie 2018 auf bis zu 120 Fr/Tonne erhöht.

	Abgabe	Anteil Heizölkosten
	Fr/tCO ₂	%
2014	60	16%
2016	72	18%
	84	21%
2018	96	23%
	120	27%

Grundsatz:

- Ausnahmeregelung für Branchen, die durch die Abgabe unverhältnismässig benachteiligt werden.

Sussidi solari e esenzione dalla tassa del CO₂

- 37.5 m² di pannelli solari x 300 CHF / m²
ovvero sussidi solari per 11'250 CHF
- Esenzione dalla tassa del CO₂ per il consumo
rimanente di 21'000 litri di gasolio
> TOTALE 30'240 CHF

2014 : 21'000 litri x 0.16 CHF/ litro = 3'360 CHF

2015 : 3360 CHF

2016 – 2017: 2 x 4'368 CHF = 8'736 CHF

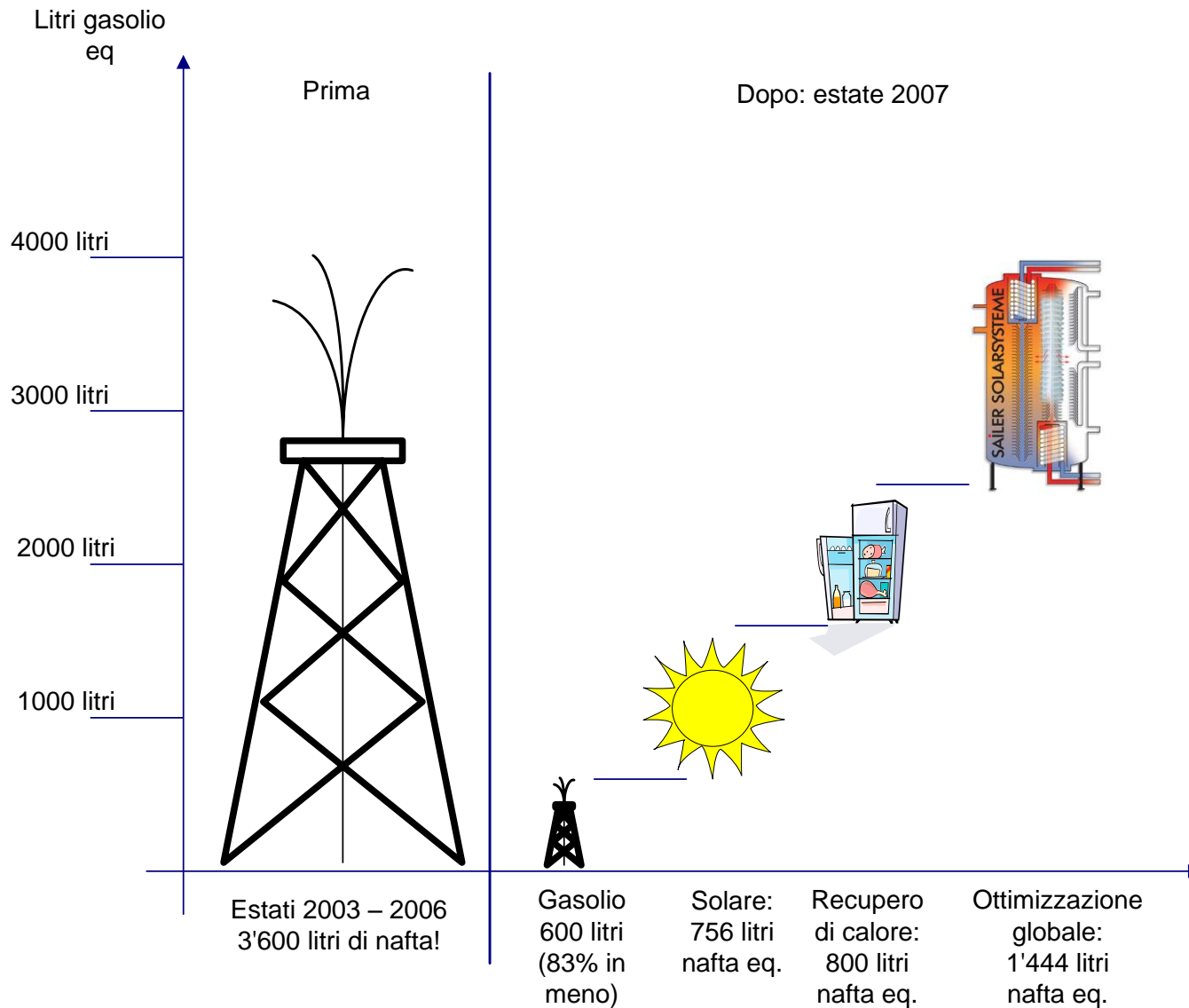
2018 – 2020: 3 x 6'048 CHF = 18'144 CHF

Sussidi solari e ristorni tassa CO₂: Tot. 41'490 CHF

Risultati ottenuti: estate 2007

maggio - agosto litri gasolio eq.	2003-2006	2007	%
Gasolio	3600	600	-83%
Produzione solare	0	756	21%
Recupero calore	0	800	22%
Ottimizzazione energetica	0	1444	40%
Totale	3600	3600	

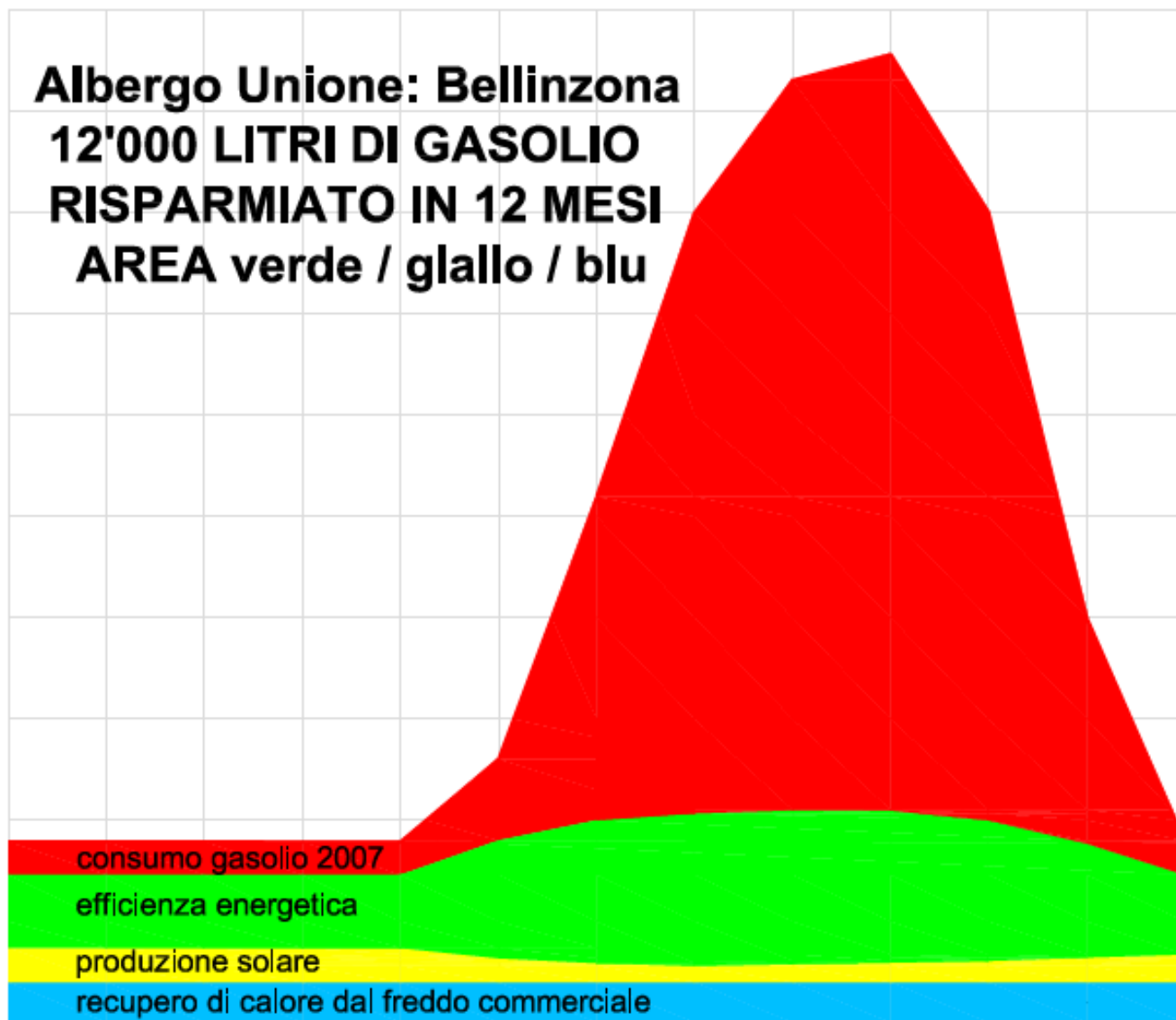
Risultati ottenuti: estate 2007



**Albergo Unione: Bellinzona
12'000 LITRI DI GASOLIO
RISPARMIATO IN 12 MESI
AREA verde / gallo / blu**

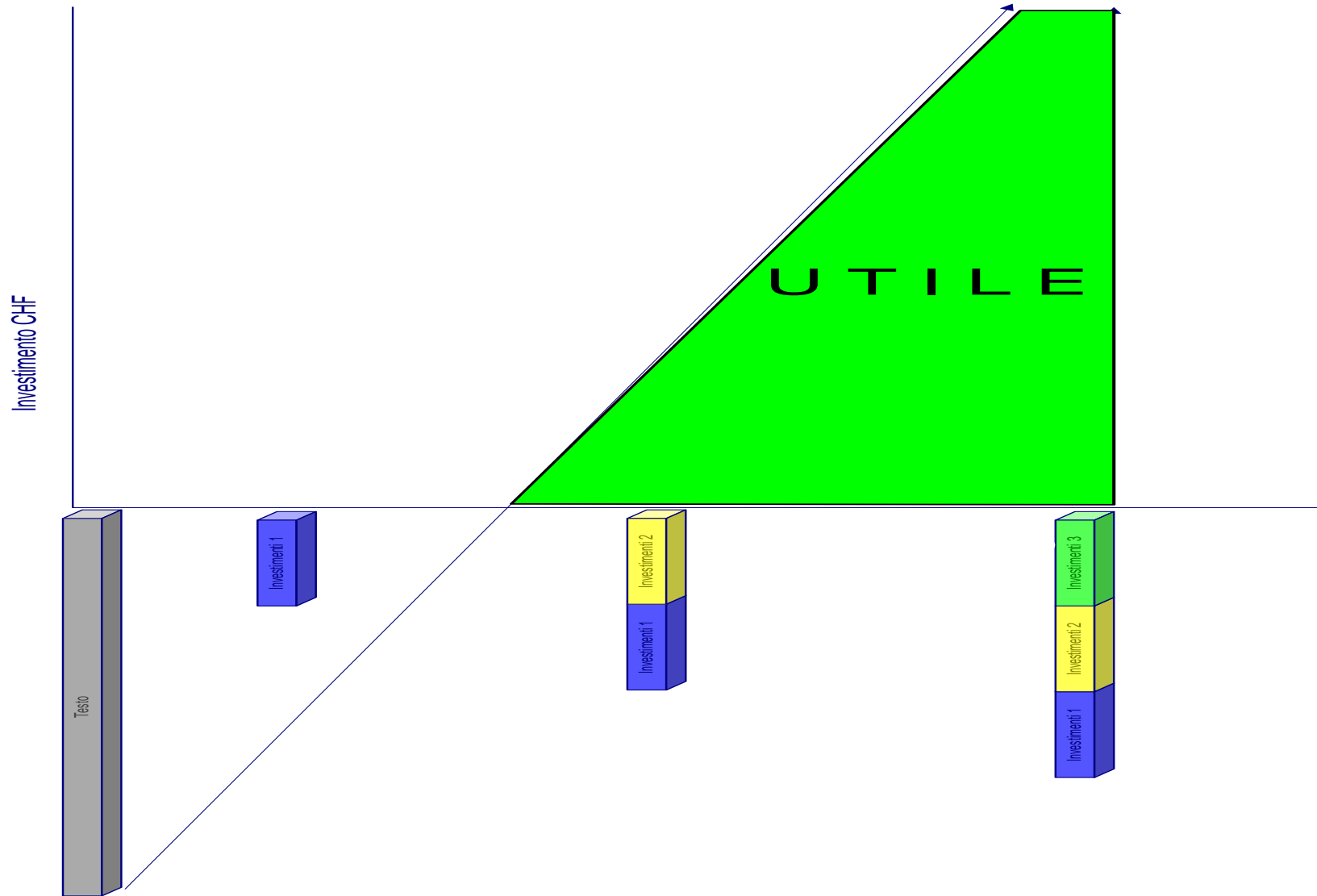
litri equivalenti di gasolio

consumo
gasolio 2003



maggio giugno luglio agosto sett. ottobre nov. Dic. gennaio febbraio marzo aprile

La convenienza economica



Grazie per l'attenzione

... Avete domande?

... o preferite prima visitare l'impianto?

Bonus: Articolo di Anita Niederhäuser

Solare Wärme im Hotel Unione, HK-GEBÄUDETECHNIK 11-07

750 Liter weniger Heizöl pro Monat

Solare Wärme im Hotel

Dank der Sanierung der Brauchwarmwasseraufbereitung, dem Bau einer Solaranlage und der Abwärmenutzung der gewerblichen Kälte spart das Hotel Unione im Zentrum von Bellinzona im Sommer nun 750 Liter Heizöl pro Monat.

Anita Niederhäusern

Hotels haben einen relativ konstanten, hohen Warmwasserverbrauch – eine ideale Voraussetzung, um das Wasser mit der Sonne vorzuwärmen. Dazu kommt, dass Solaranlagen viel mehr als eine haustechnische Anlage sind und gleich dreimal punkten: Sie helfen erhebliche Mengen Heizöl oder Strom zu sparen, dadurch die Kosten zu senken, und vermitteln erst noch ein gutes Image.

Das komfortable Dreisternehotel Unione in Bellinzona verfügt über 33 Gästezimmer und 4 Apartments, 4 Säle mit 250 Sitzplätzen, eine grosse Küche und eine Wäscherei. Bereits 1988 wurde das Gebäude wärmetechnisch saniert: Die Gebäudehülle wurde teilweise wärmegeämmt und die Fenster ersetzt, was den Heizölbedarf bereits von jährlich 52 000 auf 32 000 Liter senkte. Ziel der Sanierung im Frühjahr 2007 war es, diesen immer noch stolzen Verbrauch weiter zu reduzieren.

Vor der Sanierung

Die Brauchwarmwasserproduktion war vor der Sanierung mittels zweier 1000-Liter-Boiler mit Heizungsregister direkt an die Ölheizung angeschlossen. Nebst dem Hotel mit Küche und Wäscherei sind noch vier Wohnungen an die Warmwasserversorgung angeschlossen. Zudem ist der Kältebedarf des Hotels bedeutend: Der Betrieb verfügt über zwei Kühlzellen, wobei die erste eine Temperatur von 0 °C und ein Volumen von 15 m³ aufweist, die zweite eine Temperatur von 5 °C und ein Volumen

von 20 m³. Die Abwärme der beiden Kühlaggregate wurde vor der Sanierung über das Trinkwasser abgeführt. Die installierte Kesselleistung der Ölheizung beträgt 100 kW auf der ersten Stufe und 200 kW auf der zweiten Stufe, dies auch nach der Sanierung. Im Jahr 2003 wurde der Kesselbetrieb durch eine externe Regulierung optimiert, die das Einschalten des Kessels verzögert und die Brennerleistung möglichst lange auf der ersten Stufe belässt. Dieses System ermöglicht es, rund 15% Heizöl einzusparen. Um den Kesselwirkungsgrad hochzuhalten, wird der Kessel zweimal jährlich durch den Kaminfeger gereinigt.

Umfangreiche Sanierung

Um sowohl den Heizölbedarf als auch die Kosten für die Warmwassererzeugung zu senken, wurde im März 2007 eine Solaranlage, bestehend aus 15 Vakuumröhrenkollektoren (Modell OPC 15 der Firma AMK-Solac), mit einer gesamten aktiven Absorberfläche von 37,5 m² auf dem Dach des Hotels installiert. Die drei Kollektorfelder sind mit einer Neigung von 45° nach Süd-West ausgerichtet (Vorgabe der Baukommission Bellinzona). Die beiden Boiler wurden durch drei 1200-Liter-Wärmschichtenspeicher (Typ HYBRID Kaskade Oval der Firma Sailer) ersetzt. Die Speicher sind mit Temperatureinschichtelementen versehen und arbeiten in Kaskade: Speicher 1 weist eine Betriebstemperatur von 25°/40 °C auf. Er nutzt neu die Abwärme aus der gewerblichen Käl-

Um sowohl den Heizölbedarf als auch die Kosten für die Warmwassererzeugung zu senken, wurden im März 2007 Vakuumröhrenkollektoren mit einer gesamten aktiven Absorberfläche von 37,5 m² auf dem Dach des Hotels Unione installiert. (Fotos: Siegfried Renner)



Solare Warmwassererzeugung im Hotel

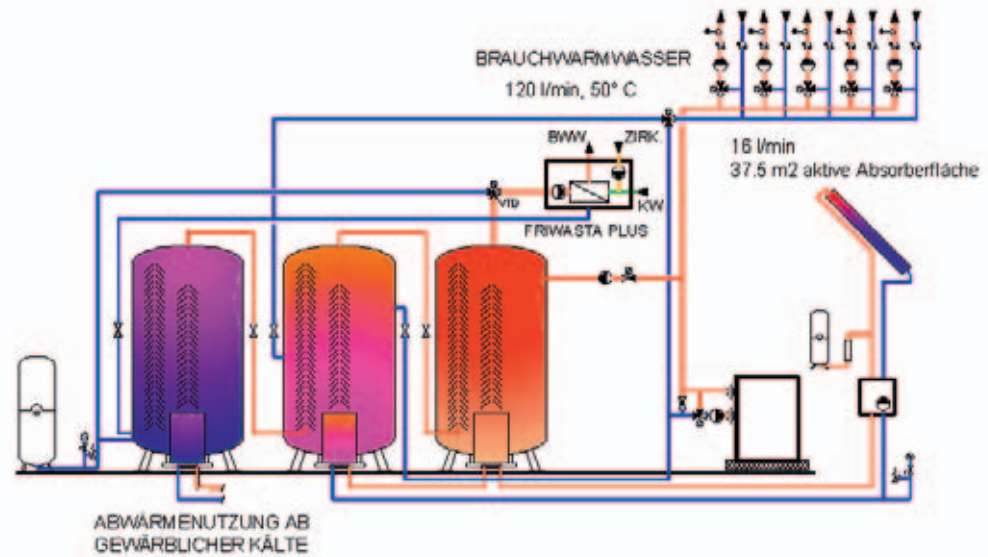
Das braucht:

- 0,5 bis 1 m² Sonnenkollektoren auf dem Dach pro Hotelgast
- Vorwärmespeicher: 30–50 Liter Volumen pro m² Kollektor
- Fachgerechte Planung: einfache und durchdachte Integration der Solaranlage in die bestehende Warmwasseranlage und evtl. die Heizungsanlage.

Bauherren, die auf eine kompetente Beratung und Ausführung zählen, wenden sich an einen «Solarprofi», einen Installateur und Energiefachmann, der über das nötige Wissen von Solaranlagen verfügt. Dazu David Stickerberger, Geschäftsführer von Swissolar: «Immer mehr Besitzer von Wohngebäuden setzen auf Wärme von der Sonne. Bei den Hotels sind es bisher noch wenige, obwohl gerade hier ein enormes und wirtschaftlich interessantes Potenzial brachliegt. Die Mitglieder unseres Verbands können hier interessante Lösungen vorschlagen.»

Die Liste der Solarprofis ist zu finden unter:

www.swissolar.ch



Mit dem Ziel, eine kontinuierliche Wassertemperatur in Trinkwasserqualität von 47 °C zu garantieren, wurde eine Brauchwarmwasseraufbereitung im Durchlauferhitzverfahren mittels geregelter Frischwasserstation installiert.



Die beiden Boiler wurden durch drei 1200-Liter-Wärmeschichtenspeicher ersetzt. Die Speicher sind mit Temperatureinschichtelementen versehen und arbeiten in Kaskade.



te mit einer maximalen Betriebstemperatur von 40 °C. Diese Abwärme ging vor der Sanierung verloren. Speicher 2 weist eine Betriebstemperatur von 40°/55 °C mit einer maximalen Temperatur von 95 °C auf (2. Stufe Solarwärme) und Speicher 3 eine Betriebstemperatur von 40°/55 °C mit einer maximalen Temperatur von 95 °C (Solarwärme).

Mit dem Ziel, eine kontinuierliche Wassertemperatur in Trinkwasserqualität von 47 °C zu garantieren, wurde eine Brauchwarmwasseraufbereitung im Durchlauferhitzverfahren mittels geregelter Frischwasserstation installiert (Friwasta-P der Firma Sailer mit einer Schüttmenge von 120 l/min und einer Leistung von 290 kW). Die Frischwasserstation ist mit einer Zirkulationspumpe versehen. Die Rücklauftemperatur in den Heizungsspeichern ist auf 25 °C begrenzt. Die Heizungsspeicher wurden ins Heizsystem integriert. So können sie einerseits über den Ölkessel aufgeheizt werden, andererseits über

schüssige Wärme durch eine Rücklaufanhebung der Heizgruppen ans Heizsystem abgeben.

Bei der ersten Auswertung der Leistungen der neuen Anlagen staunte nicht nur Hotelier Marco Berini, sondern auch der verantwortliche Ingenieur Siegfried Renner: Nicht nur die Solaranlage und der Energieertrag aus der Abwärmenutzung der gewerblichen Kälte leisteten einen grossen Beitrag an den Wärmebedarf des Betriebs. Dank der effizienteren Technik konnten pro Monat auch noch zusätzlich rund 360 Liter Heizöl eingespart werden (siehe Tabelle Bilanz der Sommer 2007/2003).

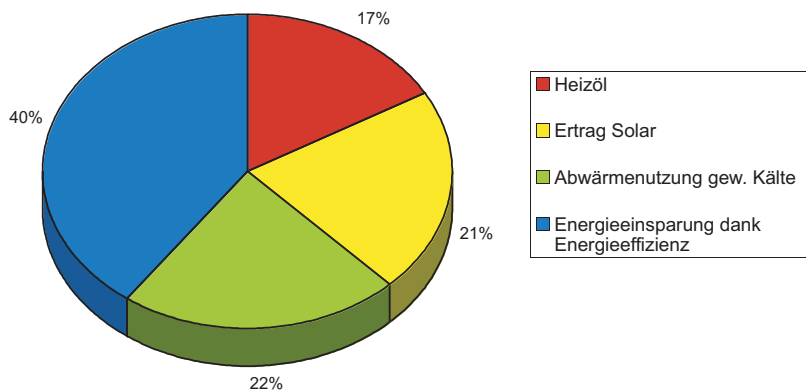
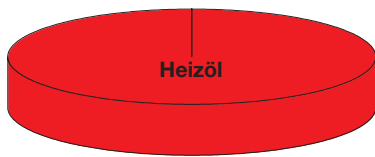
Die Gründe

Vor der Sanierung waren die beiden Brauchwarmwasserspeicher mit je 1000 Litern mit einer Temperatur von 65 °C dauernd in Bereitschaft. Diese Temperaturen sind erforderlich, um den hygienischen Anforderungen zu entsprechen, unabhängig davon, ob das Hotel ganz oder nur teilweise besetzt ist. Sie verursachen aber einen sehr hohen Energieverbrauch. Dank einer externen Kesselsteuerung wurden die Einschaltzyklen seit Beginn 2003 optimiert. Trotzdem verursachten die erforderlichen hohen Betriebstemperaturen sowohl der Heizung als auch der Warmwassererwärmung grosse Wärmeverluste. Aus hygienischen Gründen musste auch die Zirkulationstemperatur vor der Sanierung auf hohem Niveau gehalten werden.

Dank dem Einsatz der Wärmeschichtenspeicher in Verbindung mit der Frischwasserstation konnten die Betriebstemperaturen für den Heiz- wie auch den Warmwasserbedarf stark reduziert werden. Die drei Speicher haben in der Regel morgens, bevor die Sonne scheint, eine Durchschnittstemperatur von 35/45/55 °C. Dies reicht, um den Tagesbedarf an Brauchwarmwasser mit einer Temperatur von 47 °C zu produzieren. Sofern ein höherer Bedarf besteht, ist ein sekundenschnelles Nachheizen des dritten Speichers mittels Heizkessel garantiert, da die Wärme im Durchlauferhitzverfahren direkt übertragen wird. Jeder der drei Speicher ist mit Einschichtvorrichtungen versehen, die das Wasser und die Wärmeströme ihrer Temperatur entsprechend einschichten. Somit ist eine optimale Speicherladung mit hohem Wirkungsgrad gewährleistet. Die warmen und die kalten Wasserströme werden nicht vermischt. Dadurch reduzieren sich die Einschaltzyklen des Kessels. Abwärmenutzung und Solarenergie arbeiten stets im optimalen Wirkungsgrad.

Energieverbrauch nach der Sanierung

Energieverbrauch Sommer 2003 vor der Sanierung



Fazit

«Ich bin begeistert!», erklärt Hoteldirektor Marco Berini, «die Anlage läuft noch besser, als ich es mir vorgestellt habe! Die Anlage und das Wasser sind von hoher Qualität, die solare Wassererwärmung ist eine andere Welt. Die Hoteliers sollten vermehrt in die Sonne investieren und nicht vor den Investitionskosten zurückschrecken, denn sie zahlen sich aus.» Und so beabsichtigt Marco Berini denn auch schon, die Solaranlage nächsten Frühling zu erweitern: «Hätte ich gewusst, dass sie so gut funktioniert, hätte ich von Anfang an grösser gebaut!»

Das neue Heizsystem wurde so konzipiert, dass Solarenergie und Abwärmenutzung auf möglichst tiefer Temperatur in die bestehende Heizungsanlage eingebunden werden können. Dies ist möglich dank einer Brauchwarmwasseraufbereitung im Durchlauferhitungsverfahren ohne Speicherung von Bereitschaftsvolumen auf der Sanitärseite. Dieses Verfahren ermöglicht zugleich eine «Auskühlung» des ersten Speichers, dank dem kalten Rücklauf. Nur so ist es möglich, die Abwärme der Kühlaggregate vollumfänglich zu nutzen.

Siegfried Renner, für das Projekt verantwortlicher Ingenieur der Firma EnerSolutions AG in Sementina (als Solarprofi beim Fachverband Swissolar eingetragen, siehe Kasten), freut sich: «Die Kesseleinschaltzyklen und die damit verbundenen Bereitschaftsverluste konnten minimiert werden. Das energieeffiziente System, das auf dem Konzept der Firma Sailer basiert, ermöglicht es, die Energieerträge der Sonne und der Abwärmenutzung zu verdoppeln. Auch mit einem geringeren Sonnenertrag, wie dies in den Wintermonaten der Fall sein wird, bleibt der Energieeffizienzgewinn erhalten. An schönen Tagen

funktioniert die Wärmeerzeugung ohne Heizöl. Sonne und Abwärme der gewerblichen Kälte reichen völlig aus, um im Sommer den Wärmebedarf des Hotels zu decken.» ■

Bilanz der Sommer 2007/2003

Wärmeerzeugung, umgerechnet in äquivalente Liter Heizöl

Verbrauch Sommer 2003	900 l/Monat
Solarertrag Sommer 2007	189 l ä./Monat
Energieertrag Abwärmenutzung gew. Kälte Sommer 2007	200 l ä./Monat
Heizölverbrauch Sommer 2007	150 l/Monat
Heizöleinsparung dank energieeffizienter Technik:	361 l/Monat

Bilanz der Sommer 2007/2003

Messdaten vor der nach der Sanierung

	Vor der Sanierung	Nach der Sanierung
Jahresheizölverbrauch	32 000	l/a
Heizöl in den Sommermonaten		
Mai–August (nur Brauchwarmwasser)	900 l/Monat	150 l/ Monat
Jahresverbrauch Warmwasser	1 000 000 l/a	
Brauchwarmwasserverbrauch pro Monat	90 000 l/Monat	90 000 l/Monat
Trinkwasserverbrauch Rückkühlung gewerbliche Kälte	500 000 l/a	36 000 l/a
Solarertrag	keiner	7560 kWh/4 Monate
Energieertrag Abwärmenutzung gew. Kälte	keiner	ca. 8000 kWh/4 Monate Mai–August
Bemerkung: Der Sommer 2007 war nicht besonders sonnenreich.		