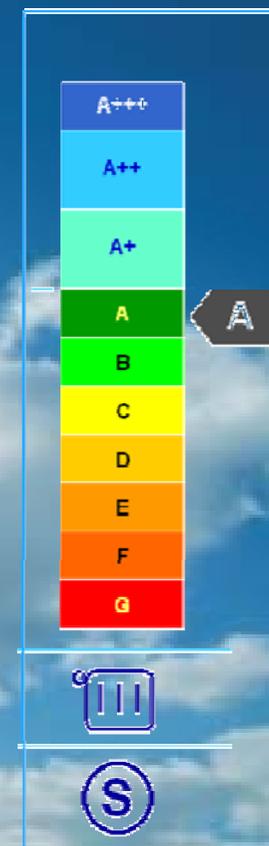
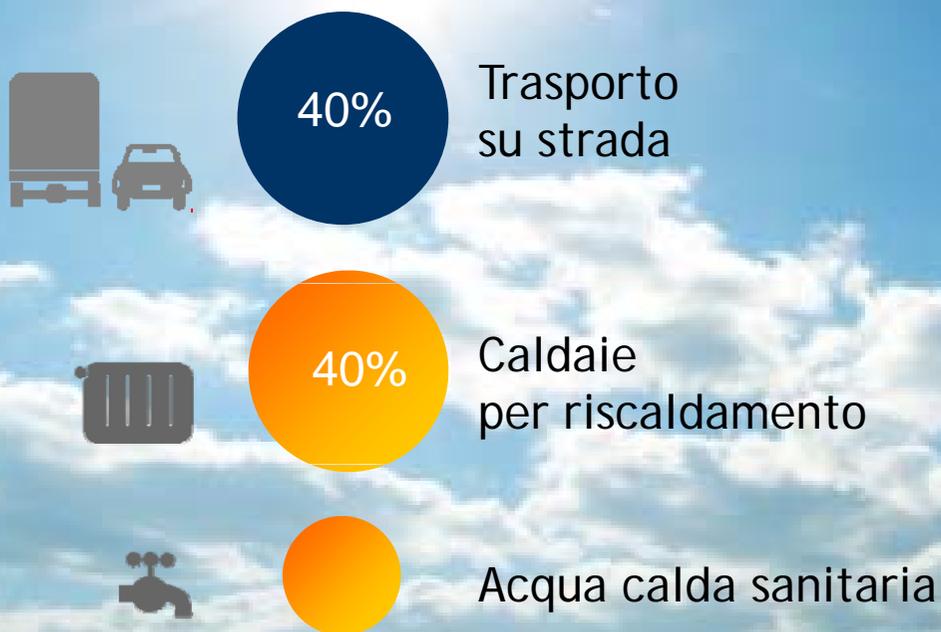


# *Esperienze di riqualificazioni degli edifici: problemi e soluzioni*

*Luigi Tischer  
Strategic Business Director Robur SpA*

## Entro il 2020 in Europa ...

- 20% riduzione emissioni CO<sub>2</sub>
- 20% miglioramento efficienza energetica
- 20% condivisione di energie rinnovabili



Versione 4.0 del regolamento (UE) 2015/1081 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2015, che modifica il regolamento (UE) 813/2010 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 settembre 2010, relativo alla direttiva 92/45/CEE del Consiglio, del 19 giugno 1992, concernente la direttiva 90/269/CEE del Consiglio, del 23 giugno 1990, relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi di infortunio e di malattie causate dall'uso di macchinari e attrezzature.

## Nuovi edifici: le opportunità

- Un approccio “green-field” implica un grande numero di Degrees of Freedom
- 15kWh/m<sup>2</sup>/anno = Casa passiva = Possibile

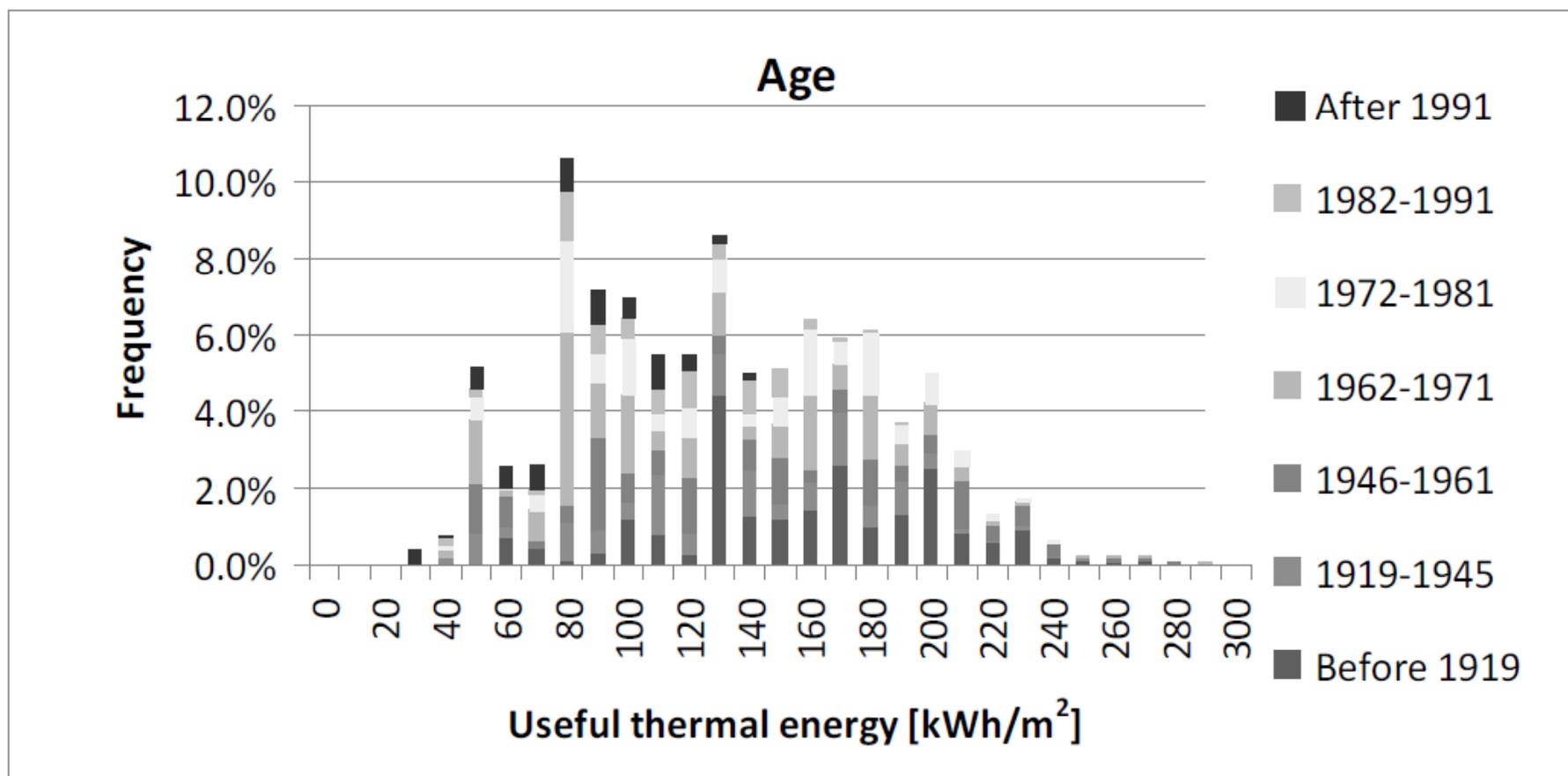


## Gli edifici esistenti

- Il tasso di ricambio in Europa è di ca. 1% annuo.
- Questo significa che 80% delle abitazioni del 2030 esiste già oggi.
- Inoltre, vale la pena sottolineare che 30% degli edifici esistenti sono edifici storici.



## Gli edifici esistenti



## Gli edifici esistenti: la sfida

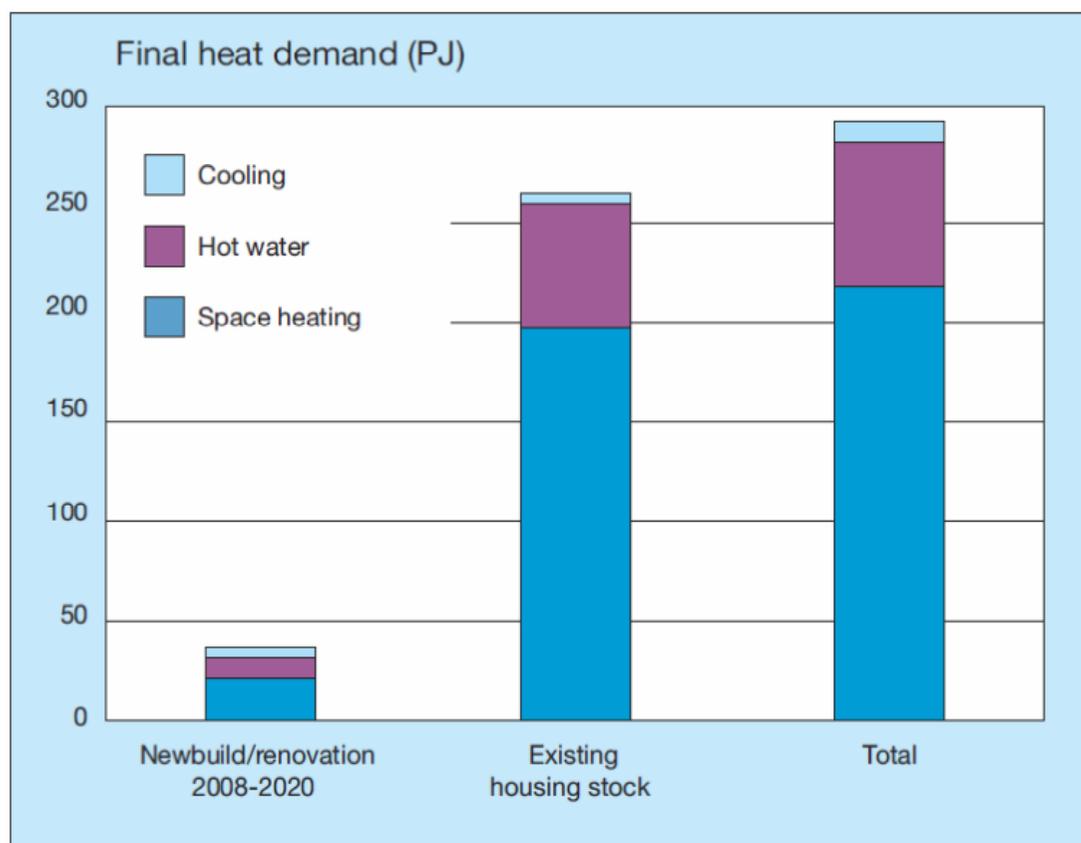


Figure 20 Demand for heating and cooling in newbuild and existing dwellings, 2020 (Global Economy). Source: Ecofys (2007)

## Una sfida impegnativa

La popolazione sta invecchiando: il numero degli over-65 crescerà dal 12% a oltre il 25% tra il 2030-2050.

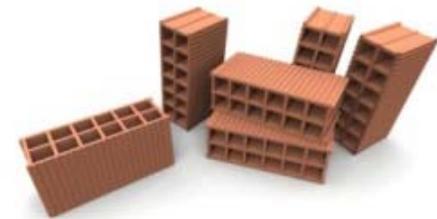
L'Europa sta fronteggiando la crescente scarsità di risorse economiche.

Il retrofitting degli edifici (sistemi di emissione inclusi) non è una soluzione praticabile, perchè questo implica un temporaneo trasferimento degli inquilini/proprietari.



## Una sfida impegnativa

- La presenza di radiatori (fino al 96% degli edifici esistenti in Europa) richiede sistemi ad alta temperatura
- Minimo coefficiente "superficie a tetto" / "volume" (configurazione a grattacielo)
- Elevato numero di edifici in aree urbane e densamente abitate
- Notevole quota di abitazioni europee che si trovano in aree con limitato irraggiamento solare in inverno
- Ostacoli al retrofitting (elevato impegno economico, ridotto ROI, necessità di trasferire inquilini e proprietari)



## Quale soluzione?

- **Sistemi solari termici:** contributo marginale (10-15% del carico termico di un edificio con retrofit) dovuto a una “low power density”
- **Micro-cogenerazione:** i vantaggi generali dipendono strettamente dalla disponibilità sia delle smart grids sia di un carico termico adeguato e stabile. Elevate emissioni di NOx potrebbe ostacolare il futuro utilizzo.
- **Biomassa:** l'utilizzo in riscaldamento nelle aree urbane è limitato da una elevata quantità di sostanze cancerogene.



## Quale soluzione?

- **Pompe di calore:** soluzione innovativa, incremento dell'efficienza energetica grazie al recupero dell'energia (rinnovabile) dall'ambiente (geotermia, acqua, aria). La tecnologia è particolarmente indicata per le applicazioni in retrofit, grazie a:
  - high power density (kW/m<sup>2</sup> o kW/m<sup>3</sup>)
  - emissioni Nox, particolato e inquinanti pericolosi limitate o nulle.

Questi sono i requisiti chiave del successo, in particolare sulle aree urbane



# Nessuna tecnologia avrà la leadership



JRC  
EUROPEAN COMMISSION

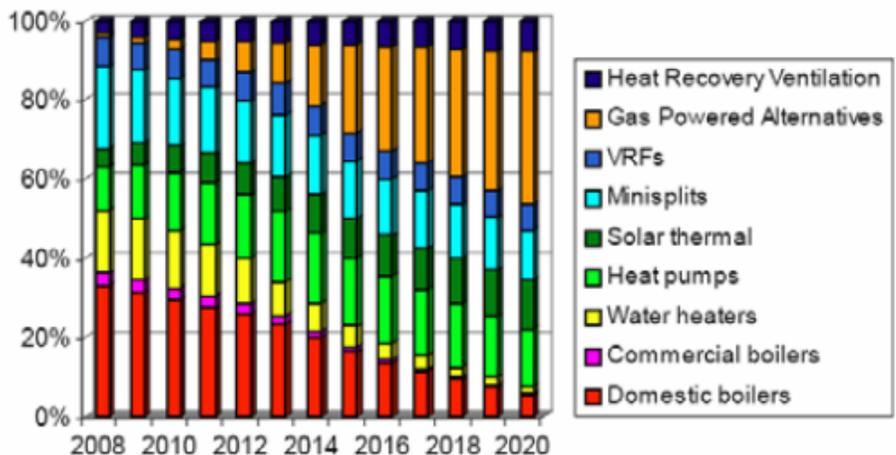
## Market trends



ipts  
Institute for  
Prospective  
Technological Studies

Seville 28-06-2011
13

- As will be seen in the LCA study, no single technology appears to have all of the advantages; there are tradeoffs
- Indications that the hydronic central heating market will become more diversified over the coming decade: different technologies, different fuels
  - No single technology will dominate the market
- Decrease in combustion boilers, increase in gas powered alternatives (example gas heat pumps, hybrid technologies (heat pumps + solar), and cogeneration



Heat Recovery Ventilation
Gas Powered Alternatives
VRFs
Minisplits
Solar thermal
Heat pumps
Water heaters
Commercial boilers
Domestic boilers

**BSRIA, 2010**

## Una tecnologia innovativa per il retrofitting

*La tecnologia a assorbimento utilizzata per il riscaldamento presenta molti vantaggi, si rivela importante per orientare le sfide del retrofitting negli edifici esistenti.*



- *Retrofitting*: solo generazione di calore
- *Tipologia edificio*: scuola primaria
- *Dove*: Germania
- *Priorità*: **programma di riduzione di CO<sub>2</sub> nella P.A.**
- *Limiti*:
  - No riqualificazione infissi, copertura e pareti
  - Emissioni basate su radiatori



# Esempio di retrofitting in un edificio della P.A.

Reference case	Monumental building
Country	Germany
Town	Plaidt
Min Design Temp.	-12 C
Average Design Temp.	1 C
Building purpose	Elementary school
Occupancy	80 people
Building surface	840m <sup>2</sup>
Service	Heating YES Cooling NO DHW NO



OVERALL BUILDING RETROFIT	
Envelope	Roof Wall Windows
Heat Generation	Emission system Heat Generator Heat Generator Installation Renewable Source
Date	Construction/Retrofitting

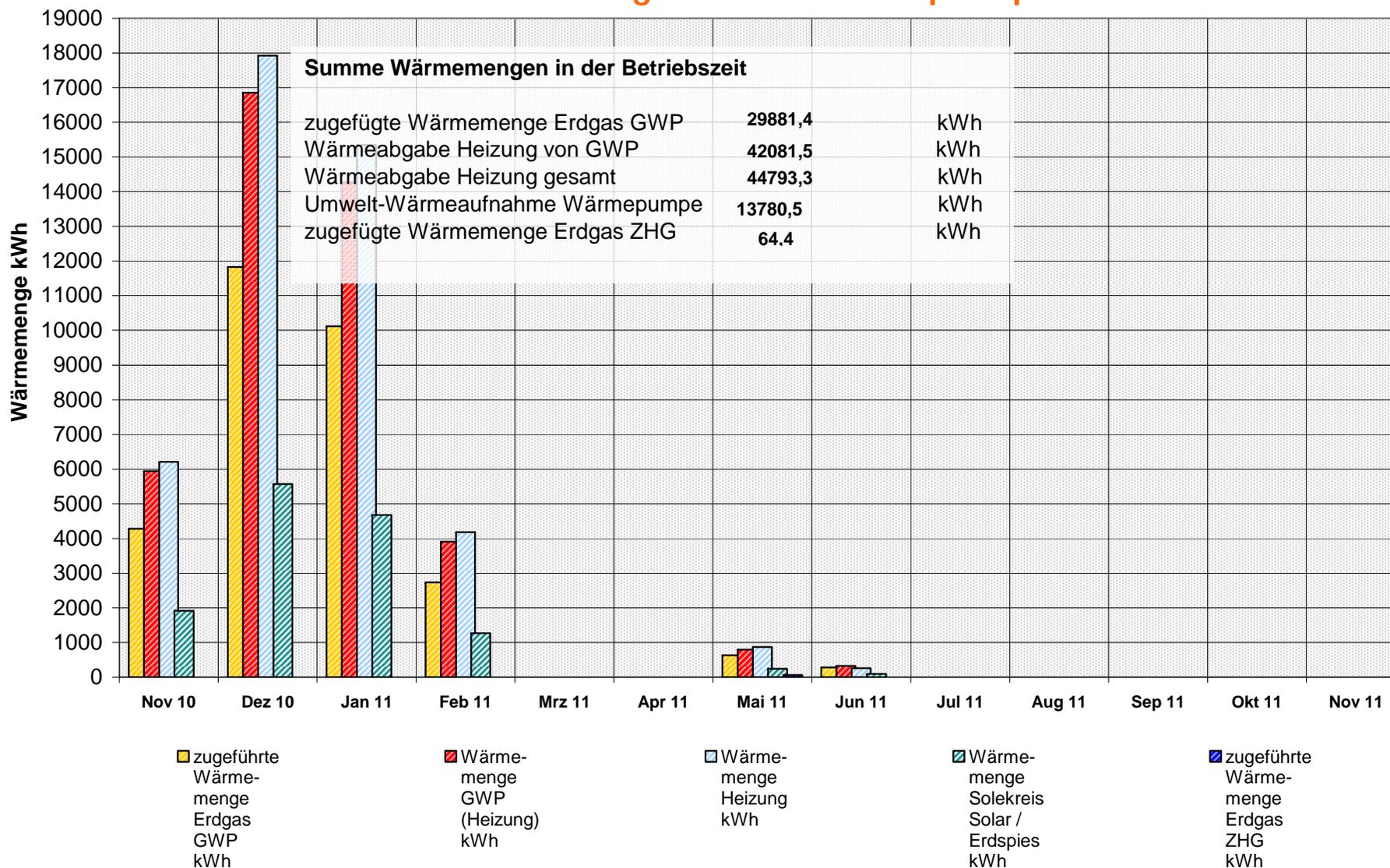
BEFORE
Insulation according to standards Double brick wall with hollow space Double glass already in place
Radiators 70/50 Gas Boiler Basement None
1907

AFTER
retrofit not applicable retrofit not applicable retrofit not applicable
Radiators 70/50 C Gas Absorption Heat Pump Basement Ground Source
2010

RESULTS	
Data measurement	Metered field test site Remote metering Measures performed by IGWP

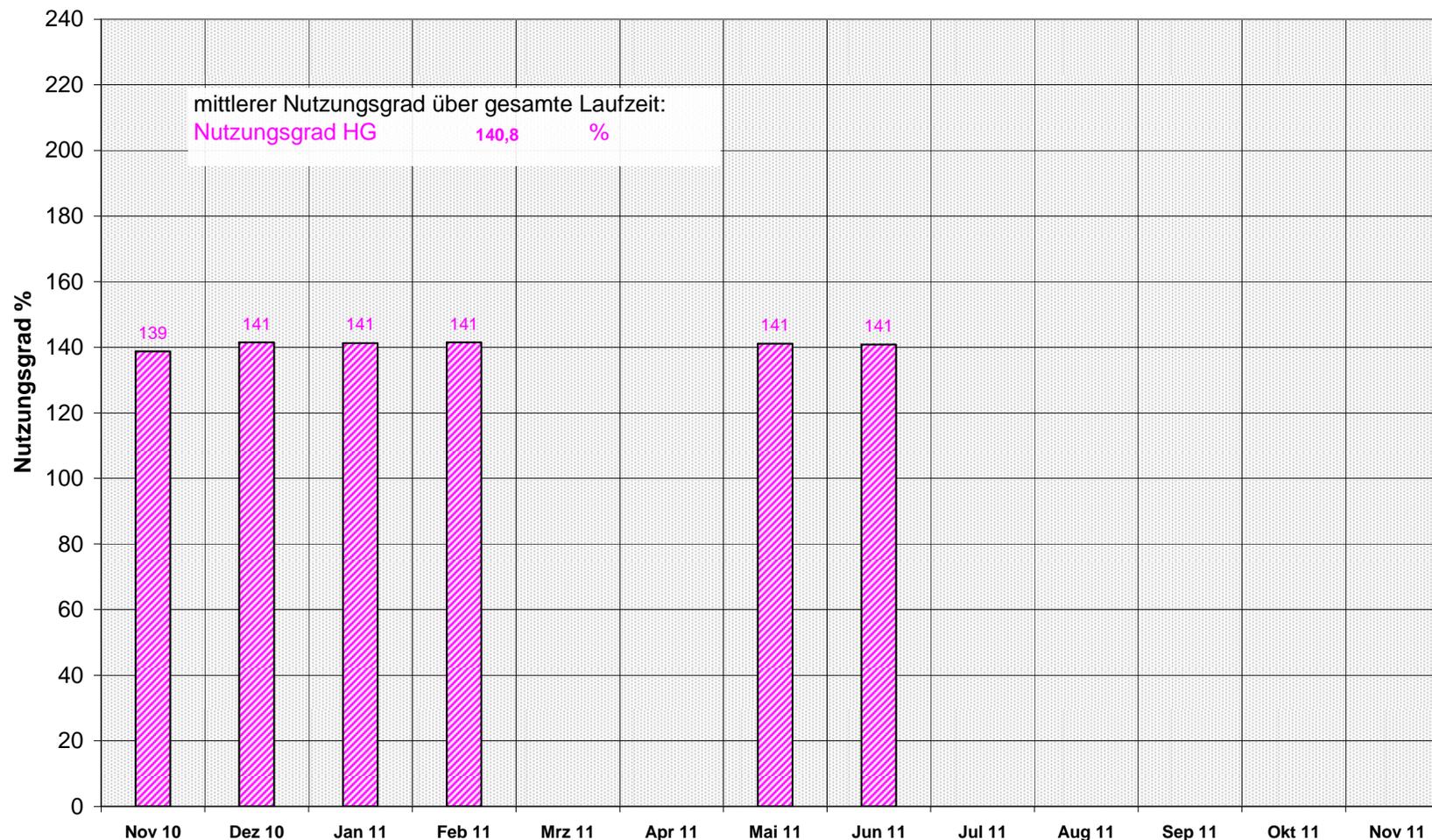
Annual Seasonal Performance for heating function (Seasonal Primary Energy Ratio)			
envelope savings	% of heat load	0	0%
efficiency (primary energy)	% on primary energy	88,0%	140,8%
specific CO <sub>2</sub> emissions at heat generator	gCO <sub>2</sub> /kWh	220	138
specific heating consumption	kwh/m <sup>2</sup> /year	150	93,75
specific CO <sub>2</sub> emission	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /year	33,1	12,9

## Monatliche Thermische Energie - Gaswärmepumpe Robur / GWP30



Esempio di retrofitting in un edificio della P.A.

## Thermische Nutzungsgrade (kumuliert) Absorptions-Gaswärmepumpe Robur / GWP30



## OTTIMIZZAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELLE CENTRALI TERMICHE NEL SETTORE DELLA GRANDE DISTRIBUZIONE MEDIANTE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS

**Carrefour** 

**Ing. Giovanni Piano**  
**CARREFOUR - Milano**

 **Studio Tecnico**  
**GUFFANTI**

**STUDIO TECNICO GUFFANTI – Guanzate CO**

**ROBUR**<sup>®</sup>  
coscienza ecologica

**Sergio Plebani**  
**ROBUR – Verdellino (BG)**

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione**

**NEL SETTORE DELLA GRANDE DISTRIBUZIONE  
DA QUALCHE ANNO NUOVE TENDENZE VANNO AFFERMANDOSI  
NEL CAMPO DELL'IMPIANTISTICA PIÙ INNOVATIVA PER  
INCREMENTARE L'EFFICIENZA ENERGETICA SIA NEGLI IMPIANTI  
TERMICI DI NUOVA REALIZZAZIONE, SIA NEGLI INTERVENTI DI  
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI IMPIANTI ESISTENTI**

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione**

- ❖ **SIGNIFICATIVO E' IL PERCORSO INTRAPRESO DALLA MAGGIORE CATENA DELLA GRANDE DISTRIBUZIONE EUROPEA – CARREFOUR – PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLE CENTRALI TERMICHE DEI PROPRI PUNTI VENDITA**
- ❖ **IN PARTICOLARE, DA QUI AL 2020 IL GRUPPO CARREFOUR SI È PREFISSATO DI RIDURRE DEL 20% RISPETTO AI DATI DEL 2005 IL CONSUMO DI ENERGIA PER m2 DI SUPERFICIE DI VENDITA.**

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione**

- ❖ **PER ESEMPIO, NUMEROSE SONO STATE LE ATTIVITÀ MESSE IN ATTO PER OTTIMIZZARE L'EFFICACIA ENERGETICA DEI PUNTI VENDITA SOPRATTUTTO DAL PUNTO DI VISTA DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA:**
  - **INSTALLAZIONE DI TECNICHE DI ILLUMINAZIONE OTTIMALI CON TUBI FLUORESCENTI AD ALTO RENDIMENTO**
  - **UTILIZZO DI LAMPADE LED PER L'ILLUMINAZIONE DEI FRESCHI**
  - **UTILIZZO DI CO2 NEI CIRCUITI REFRIGERANTI**
  - **COPERTURA IN POLICARBONATO DELLE VASCHE SURGELATI E CHIUSURA DEI BANCHI REFRIGERATI CONTENENTI SALUMI E LATTICINI**

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione**

- ❖ RIMANEVA DA AFFRONTARE, IN MANIERA ALTRETTANTO EFFICACE IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DEGLI IMPIANTI PER LA CLIMATIZZAZIONE DEGLI AMBIENTI, CHE RAPPRESENTANO NEL SETTORE DELLA GRANDE DISTRIBUZIONE, UN'INGENTE VOCE DI SPESA DI GESTIONE
- ❖ L'UFFICIO ENERGIA DI CARREFOUR ITALIA SI È POSTO QUINDI L'OBIETTIVO DI VERIFICARE LA DISPONIBILITÀ DI SOLUZIONI IMPIANTISTICHE EFFICACI E DI SEMPLICE APPLICAZIONE, CON L'OBIETTIVO DI ABBATTERE SENSIBILMENTE LA "BOLLETTA ENERGETICA".

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione**

- ❖ CARREFOUR ITALIA, APPROFONDISCE LA TECNOLOGIA DELLE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS E NE VALIDA L'APPLICAZIONE PER I PROPRI PUNTI VENDITA DI NUOVA REALIZZAZIONE E SOPRATTUTTO PER GLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE ESISTENTI
- ❖ LA PRIMA ESPERIENZA DI IMPIEGO DA PARTE DI CARREFOUR DELLE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO È AVVENUTA IN OCCASIONE DELLA PROGETTAZIONE DEL PUNTO VENDITA DI CUSAGO (MI) CON SUPERFICIE DI CIRCA 2500 m<sup>2</sup> DA RISCALDARE E CONDIZIONARE

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione**



- ZONA: CUSAGO (MI)
- NUOVA REALIZZAZIONE NEL 2008
- SUPERFICIE: 2500 m<sup>2</sup>
- POTENZA TERMICA RICHIESTA: 500 kW
- POTENZA FRIGORIFERA RICHIESTA: 420 kW
- IMPIANTO A "TUTT'ARIA" CON CENTRALE DI TRATTAMENTO DOTATA DI DOPPIA TESTA VENTILANTE E DI RECUPERATORE A FLUSSI INCROCIATI

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione**

- ❖ LA CENTRALE TERMO-FRIGORIFERA REALIZZATA SI COMPONE DI N. 4 GRUPPI PREASSEMBLATI DI POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS METANO CHE FORNISCONO UN TOTALE DI 480 kW TERMICI E 275 kW FRIGORIFERI.

PER COMPLETARE IL CARICO FRIGORIFERO RICHIESTO, GARANTENDO UN CORRETTO RAPPORTO TRA COSTI E PRESTAZIONI, E' STATO PREVISTO UN REFRIGERATORE ELETTRICO DA 130 kW



## Esempio di retrofitting nella settore della grande distribuzione



### Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione



Robur, tecnologie avanzate per il riscaldamento e la climatizzazione

**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione**

**I RISPARMI VERIFICATI DA CARREFOUR ITALIA SONO STATI:**

(CONFRONTATI CON I DATI DI CONSUMO DEI PUNTI VENDITA DI NUOVA REALIZZAZIONE CLIMATIZZATI  
CON IMPIANTI TRADIZIONALI CON CALDAIA AD ALTA EFFICIENZA E REFRIGERATORE ELETTRICO)

- **RISCALDAMENTO**

CONSUMO MEDIO DI COMBUSTIBILE PER m<sup>2</sup>

- DI SUPERFICIE RISCALDATA = - 46%

- **CONDIZIONAMENTO**

IL FUNZIONAMENTO ESTIVO HA EVIDENZIATO

- UNA PARETICITÀ DEI COSTI DI FUNZIONAMENTO



**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione**

- ❖ L'EFFICACIA DELLA SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA PER IL PUNTO VENDITA DI CUSAGO (MI) CON DATI CONSUNTIVI DI RISPARMIO CONFERMATI ANCHE NELLE STAGIONI TERMICHE SUCCESSIVE, HA SPINTO CARREFOUR ITALIA A PIANIFICARE UNA SERIE DI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONI ENERGETICHE DELLE CENTRALI TERMICHE DI ALTRI PUNTI VENDITA ESISTENTI
- ❖ NEL CORSO DEL 2010 SI SONO INFATTI REALIZZATI DIVERSI INTERVENTI IN LOMBARDIA ED IN PIEMONTE CON ADOZIONE DELLE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS



### Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione

GLI INTERVENTI ESEGUITI NEL 2010 HANNO RIGUARDATO I PUNTI VENDITA DI:

- LEGNANO (MI)
- TORINO, Via Madama Cristina
- BOVISIO MASCIAGO (MB)

#### Dati generali punti vendita:

<i>Punto vendita</i>	<i>Sup. riscaldata (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Potenza installata (kW)</i>	<i>Consumo annuo (m<sup>3</sup>) *</i>
Legnano (MI) Via Pionieri dell'aria	2662	646	48.000
Torino (TO) Via Madama Cristina	2416	200	56.000
Bovisio Masciago (MB) S. Nazionale dei Giovi	1933	290	44.000

\* Il dato relativo al consumo annuo di gas metano indicato in tabella è quello comunicato da Carrefour.



Esempio di retrofitting nella settore della grande distribuzione



Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione

## PUNTO VENDITA DI LEGNANO (MI)



Robur, tecnologie avanzate per il riscaldamento e la climatizzazione

Esempio di retrofitting nella settore della grande distribuzione



Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione

## PUNTO VENDITA DI BOVISIO MASCIAGO (MB)



Robur, tecnologie avanzate per il riscaldamento e la climatizzazione

Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione

**RISULTATI ENERGETICI:**

AL TERMINE DELLA STAGIONE TERMICA 2010 - 2011, IL RISPARMIO DI  
COMBUSTIBILE PER RISCALDAMENTO INVERNALE GRAZIE ALLE **POMPE**  
**DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS** RISULTA PARI A:

<i>Punto vendita</i>	<i>Consumo annuo prima dell'intervento OTT 09 - APR 10 (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Consumo annuo dopo l'intervento OTT 10 - APR 11 (m<sup>3</sup>)</i>	<i>Differenza consumi di combustibile (%)</i>
Legnano (MI) Via Pionieri dell'aria	48.000	27.000	-44 %
Torino (TO) Via Madama Cristina	56.000	29.000	-48 %
Bovisio Masciago (MB) S. Nazionale dei Giovi	44.000	25.000	-46 %

Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione

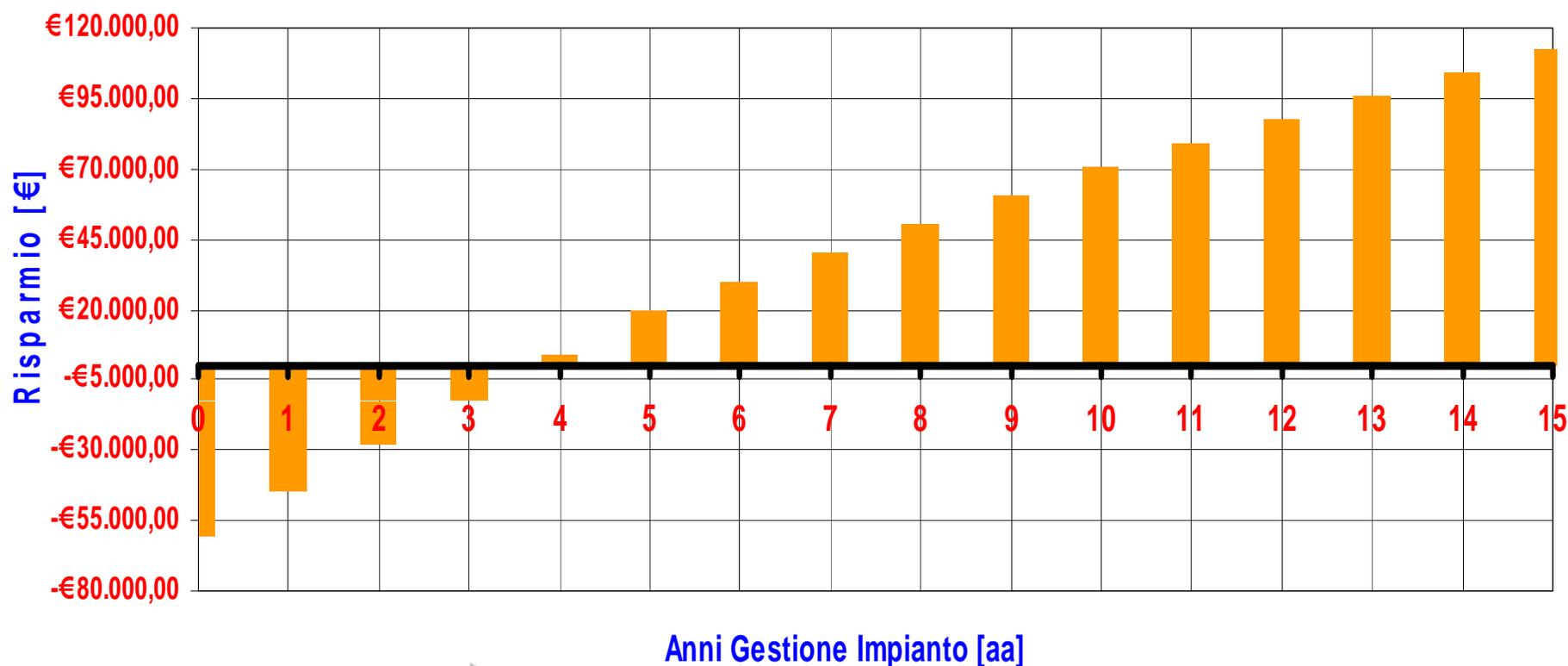
**RISULTATI:**

UTILE SOTTOLINEARE CHE LE STAGIONI TERMICHE 2009-10 E  
2010-11 SONO DIRETTAMENTE CONFRONTABILI,  
DIFATTI IL CONFRONTO DEI GRADI GIORNO NELLE DUE  
ANNUALITA' SONO DI FATTO PARITETICI:

<i>Stazione Meteorologica di LINATE (MI)</i>	
GRADI GIORNO Anno termico 2009 - 2010	<b>2.124,5</b>
GRADI GIORNO Anno termico 2010 - 2011	<b>2.129,0</b>

## Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche nella Grande Distribuzione

### RISULTATI ECONOMICI



**Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle centrali termiche  
nella Grande Distribuzione**

**IN CONCLUSIONE I NUMERI CONFERMANO L'EFFICACIA DELLE SOLUZIONI  
TECNOLOGICHE ADOTTATE NEI PUNTI VENDITA CARREFOUR MARKET**

- ❖ DI CUSAGO,
- ❖ LEGNANO,
- ❖ BOVISIO MASCIAGO E
- ❖ TORINO

**OGGI ANCHE GRAZIE ALLE POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS, SI PUÒ  
DAVVERO AFFERMARE: "GRANDE DISTRIBUZIONE, PICCOLI CONSUMI".**

Grazie per l'attenzione

[www.RoburPerTe.it](http://www.RoburPerTe.it)

[Itischer@robur.it](mailto:Itischer@robur.it)

Tel 035/888.111

