



# Sistemi efficienti ed energie rinnovabili

Forum Tecnologia ed Energia



**BDH**

Bundesindustrieverband Deutschland  
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

**ISH**

## Introduzione

Sotto la responsabilità del BDH (Unione delle associazioni commerciali tedesche) e della Fiera di Francoforte si svolge, in occasione della manifestazione ISH 2013 di Francoforte, la quinta edizione del Forum sulla Tecnologia e sull'Energia. Questo evento di fondamentale importanza, che si tiene all'interno della fiera internazionale ISH, ha ancora una volta il sostegno delle associazioni ASUE, BWP, DEPV, DVGW, FGK, HEA, HKI e IWO, a cui si aggiunge per la prima volta anche l'Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (Associazione per l'efficienza energetica degli edifici), geea, che promuove una maggiore efficienza energetica degli edifici così come la Deutsche Energie-Agentur (Agenzia tedesca per l'energia), dena, e la commissione di normalizzazione Tecnica di riscaldamento e ventilazione degli ambienti interni del DIN e.V. (Istituto tedesco per la standardizzazione)

Il Forum sulla Tecnologia e sull'Energia della ISH è ancora una volta patrocinato dal Ministero federale dell'Ambiente, della Conservazione della Natura e della Sicurezza Nucleare (BMU). Con il suddetto patrocinio, la politica evidenzia chiaramente la grande importanza attribuita alla moderna tecnologia di sistema per gli obiettivi ambiziosi che ci si prefigge di raggiungere sia a livello nazionale che europeo in materia di tutela del clima e delle risorse. Su una superficie di 450 m<sup>2</sup> il forum presenta lo stato della tecnica di sistema a livello mondiale. Con il sostegno dei partner del settore energetico la mostra presenta le potenziali opportunità offerte dalle fonti energetiche fossili e la sempre maggiore importanza rivestita dalle energie rinnovabili sul mercato dell'energia termica. I partner del Forum sulla Tecnologia e sull'Energia ed il Ministero puntano sulla duplice strategia dell'efficienza e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili grazie alle quali gli enormi potenziali di risparmio energetico e riduzione di CO<sub>2</sub> negli edifici sono valutati nell'ordine di grandezza fino al 50%. Il contributo fondamentale è fornito dall'impiego della tecnologia di eccellenza tedesca.

La fiera internazionale ISH di primaria importanza, con i suoi 200.000 visitatori specializzati, costituisce la piattaforma informativa ideale per coloro che devono decidere a livello europeo, ma anche al di fuori dei confini dell'Europa. Il Forum sulla Tecnologia e sull'Energia è rivolto ad operatori del settore che desiderano essere informati in modo imparziale e conciso sullo stato della tecnica, sulle innovazioni e sulle varie idee di modernizzazione. Il relativo dépliant è disponibile, quindi, nelle lingue tedesco, inglese, italiano, spagnolo, francese, russo e cinese. Tutto il materiale illustrativo e le conferenze sono in lingua tedesca ed inglese.



Iris Jeglitza-Moshage  
Senior Vice President,  
Messe Frankfurt Exhibition



Andreas Lücke M.A.  
Amministratore delegato  
del BDH



## Indice

Introduzione .....	2
Indice.....	3
<b>Condizioni quadro UE</b>	
BDH: Associazione per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	
Stretta alleanza per efficienza e energie rinnovabili .....	6
Biomassa gassosa – biometano .....	12
Combustibili liquidi da biomasse .....	14
Legno come biomassa .....	16
Verso il futuro con olio combustibile & gas .....	18
<b>Esempi di ammodernamento</b>	
Consulenza e certificazione energetica .....	22
Sistemi di riscaldamento moderni .....	24
Sistema a condensazione a gas con impianto solare termico .....	28
Impianto a condensazione con sistema di ventilazione in uno stabile con più appartamenti .....	30
Sistema a condensazione alimentato a gasolio .....	32
Impianto di riscaldamento a sistema polivalente .....	34
Sistema con pompa di calore aria-acqua .....	36
Sistema con pompa di calore salamoia-acqua .....	38
Sistema con caldaia a legna-pellet e approntamento acqua calda da energia solare .....	40
Sistema con caldaia a gassificazione di legna con approntamento acqua calda da energia solare .....	42
Sistema con mini impianto di cogenerazione calore-elettricità in unità con più appartamenti .....	44
<b>Tecnologie/Prodotti</b>	
Principio dell'utilizzo del potere calorifero (gas) .....	48
Principio dell'utilizzo del potere calorifero (olio combustibile) .....	50
Principio della pompa di calore .....	52
Varianti pompe di calore .....	54
Impianti solari termici .....	56
Impianti solari termici: componenti .....	58
Calore prodotto dalla legna .....	60
Calore prodotto dalla legna .....	62
Il riscaldamento che genera elettricità .....	64
Pompa di calore a gas .....	66
Distribuzione del calore .....	68
Superfici riscaldanti/raffreddanti .....	70
Elementi riscaldanti .....	72
Sistemi di ventilazione per abitazioni .....	74
Sistemi di ventilazione con recupero del calore/dell'umidità .....	76
Accumulatori .....	78
Impianti gas di scarico – sistemi ad utilizzo flessibile per settori di applicazione diversi .....	80
Serbatoi .....	82
Intelligente tecnica di regolazione e di comunicazione .....	84
<b>Grandi potenze</b>	
Grandi impianti di combustione .....	88
<b>Gestione energetica/Impianti innovativi di approvvigionamento energetico</b>	
Smart Grid/Smart Home .....	92
Con il gas verso un futuro rinnovabile .....	94
<b>Standardizzazione</b>	
Standardizzazione nell'ambito della tecnica di riscaldamento e di condizionamento .....	98
Soci BDH .....	100







BDH: Associazione per l'efficienza energetica  
e le energie rinnovabili

Stretta alleanza per efficienza e energie rinnovabili

Biomassa gassosa – biometano

Combustibili liquidi da biomasse

Legno come biomassa

Verso il futuro con olio combustibile & gas





# STRETTA ALLEANZA PER EFFICIENZA E ENERGIE RINN

Le associazioni di partneriato del Forum sulla Tecnologia e sull'Energia uniscono un tema centrale: efficienza e ampliamento delle energie rinnovabili. I vettori energetici fossili giocheranno anche in futuro un grosso ruolo a livello mondiale per la messa a disposizione delle energie sul mercato del calore del raffreddamento. Il consenso dei partner consiste nel fatto che il ruolo delle energie rinnovabili sul mercato del calore e nel settore condi-

zionamento aumenterà fortemente e costantemente. Il Forum sulla Tecnologia e sull'Energia intravede una forte interdipendenza tra tutti i tipi di energie disponibili – che siano quelle rinnovabili o fossili – e un'efficienza tecnica di sistema che consente un'ottimizzazione energetica durante lo sfruttamento di questi tipi di energie. Le associazioni di partneriato e il loro ruolo in dettaglio:



per l'economia del gas



Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

per l'efficienza e le energie rinnovabili



Bundesverband Wärmepumpe e.V.

per le pompe di calore



Deutsche Energie-Agentur

per l'efficienza energetica, energie rinnovabili e sistemi energetici intelligenti



per legno e pellet nonché la tecnica d'impianto



per la standardizzazione



per l'economia del gas e dell'acqua



per la tecnica di condizionamento e sistemi di areazione



per l'efficienza energetica negli edifici



per l'economia dell'energia elettrica



Associazione Industriale della Tecnologia Domestica



Istituto Tedesco per le tecnologie petrolifere e del riscaldamento

## BDH

2012

102 aziende  
2 associazioni

Quote di mercato:	90 % in Germania 60 % nell'UE
Fatturato:	12,7 mrd. di euro in tutto il mondo
Personale occupato:	67.400 persone in tutto il mondo
Ricerca e sviluppo:	508 mio. di euro in tutto il mondo

Prodotti e sistemi:	Generatori di calore per gas, olio e legno Pompe di calore Elioterminia e fotovoltaico Sistemi di distribuzione e di trasferimento del calore Sistemi di ventilazione e aspirazione Sistemi di climatizzazione Impianti di scarico dei fumi Impianti di cogenerazione calore-elettricità Sistemi di accumulo e serbatoi Caldaie di grande potenza e impianti a focolare fino a 36 MW
---------------------	---

La competenza del Forum sulla Tecnologia e sull'Energia è per il BDH (Unione delle associazioni commerciali tedesche) e la fiera di Francoforte. Il patrocinio viene rilevato dal Ministero Federale per l'Ambiente, la Protezione della Natura e la Sicurezza dei Reattori, BMU.

### BDH (Unione delle associazioni commerciali tedesche): Associazione per l'efficienza e le energie rinnovabili

Il BDH riunisce 104 aziende, che producono sistemi e/o componenti efficienti per il riscaldamento, preparazione dell'acqua calda e areazione degli edifici, utilizzando le energie rinnovabili. I membri del BDH occupano un posto di spicco internazionale per i sistemi di 4 kW fino a 36 Megawatt. Rappresentano circa il 60 % del mercato europeo nel settore fornitura di calore degli edifici e nel settore del calore industriale. In tutto il mondo conseguono un fatturato di 12,7 miliardi di euro e impiegano ca. 67.400 collaboratori.

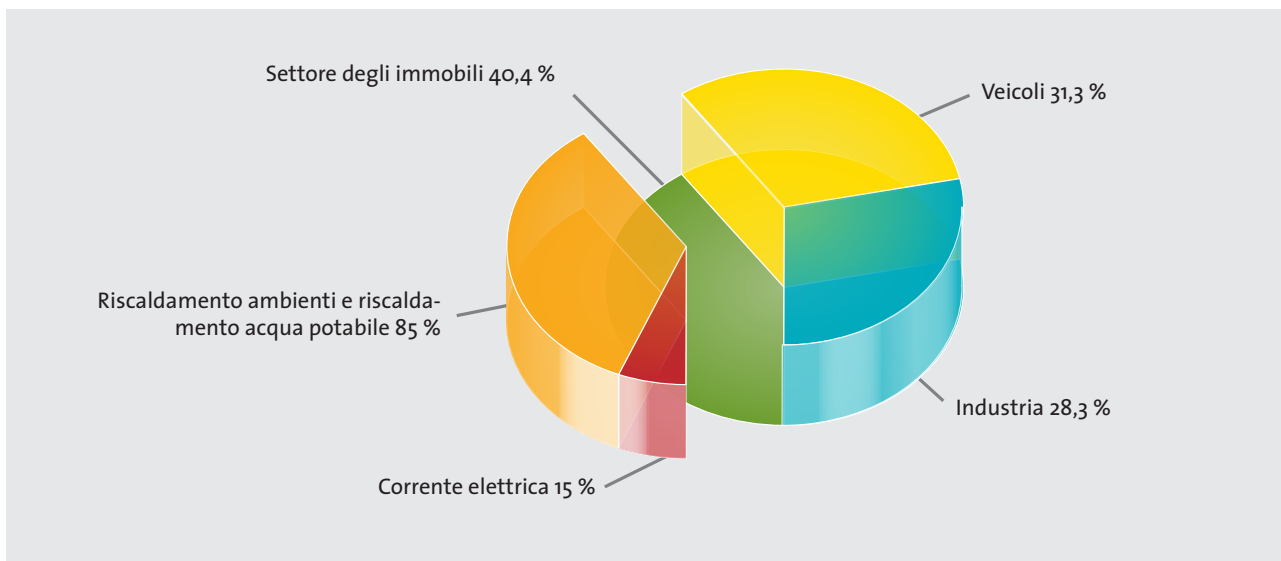


Fig. 1: Consumo energetico finale secondo i settori entro la UE

## Il più grande settore di consumatori d'energia d'Europa al centro dell'attenzione

Secondo il «Libro Verde» della UE oltre il 40 % dei consumatori finali d'energia in tutta Europa spetta al mercato del calore. Ca. 85 % di questi spettano al riscaldamento degli edifici e alla preparazione dell'acqua calda. Ciò corrisponde al 33 % dei consumatori finali d'energia.

Secondo il «Libro Verde» l'efficienza energetica degli edifici in Europa è molto bassa. Se l'efficienza energetica venisse raddoppiata mediante provvedimenti tecnici sugli impianti o migliori energetiche dell'isolamento degli edifici, sarebbe possibile ri-

sparmiare fino a ca. il 20 % del consumo energetico in Europa. Nessun altro settore di consumatori d'energia d'Europa mostra un così alto potenziale di risparmio.

Un punto centrale per la soluzione cade sul settore tecnico impiantistico. Qui si riscontrano le enormi sfide nel settore dell'ammodernamento energetico delle tecniche di riscaldamento ormai vecchie in Europa.

Anche per quanto riguarda il settore industriale del calore fino a ca. 36 Megawatt, nella sola Germania sarebbe possibile risparmiare fino a 18 milioni di tonnellate l'anno di CO<sub>2</sub>. Anche per questi importanti contributi tecnologici e soluzioni, ISH offre una piattaforma informativa e di consulenza centrale.

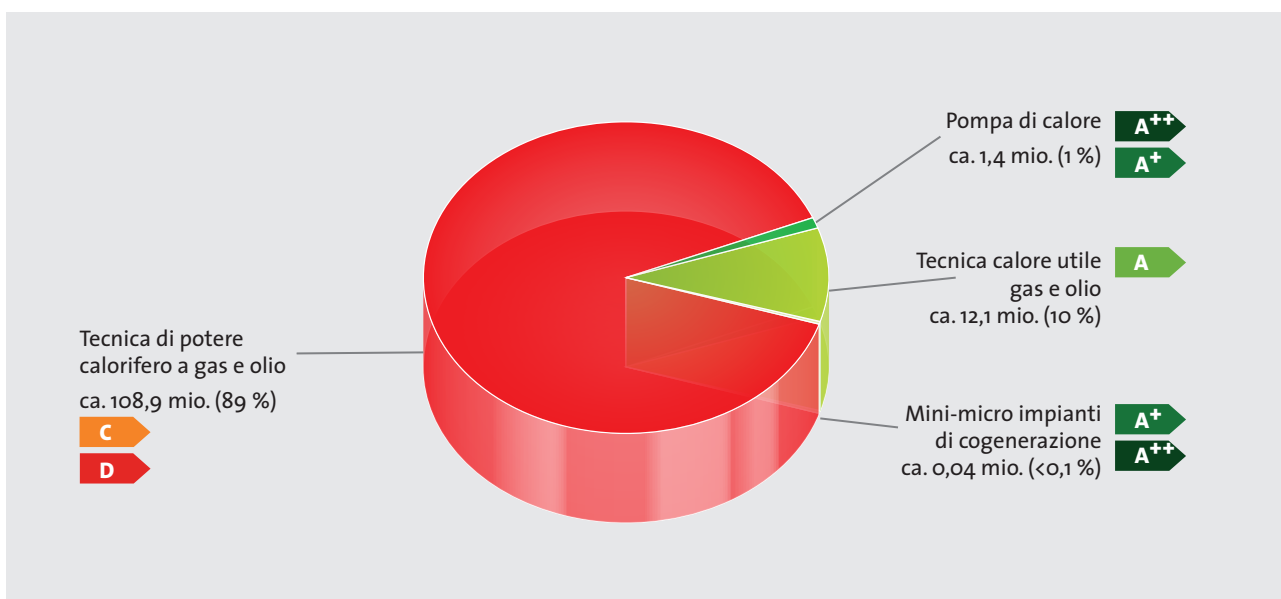


Fig. 2: Impianti in Europa, ca. 122,4 mio.

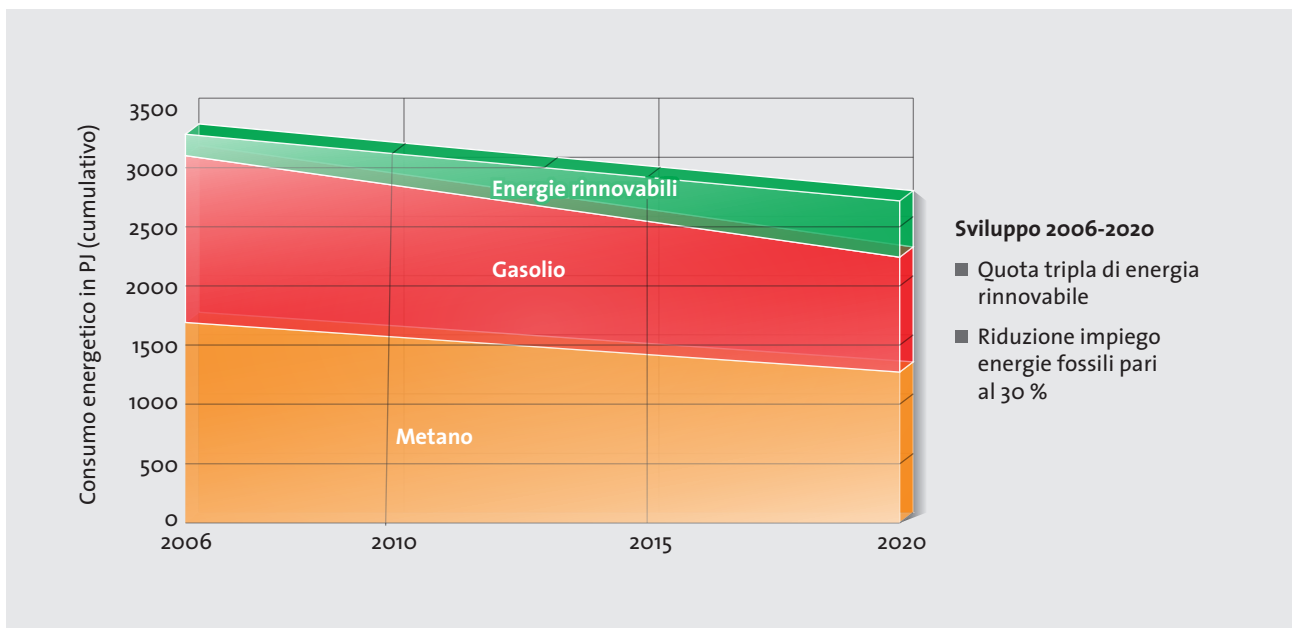


Fig. 3: Consumo di energia per il riscaldamento con i vettori energetici (previsione BDH)

La figura 3 indica la finalità del gas naturale, l'olio per il riscaldamento e le energie rinnovabili per la Germania (previsione BDH). I consumi di vettori energetici fossili retrocedono chiaramente a causa dell'aumento dell'efficienza. Le energie rinnovabili guadagnano grande considerazione, grazie alla produzione amplificata di calore solare, calore ambientale e calore geotermico nonché mediante uno sfruttamento maggiore di biomasse.

La doppia strategia costituita da efficienza e energie rinnovabili e l'acceleramento dell'ammodernamento energetico, offrono dei grossi vantaggi economicamente ottimali e sono allo stesso tempo la chiave per il raggiungimento del traguardo energetico e della protezione ambientale.

L'impiego di sistemi efficienti e delle energie rinnovabili negli e-

difici e l'ottimizzazione degli impianti per il calore industriale, hanno un effetto molto positivo sull'economia nazionale grazie alla crescita e all'impiego supplementare nel settore artigianato, nell'industria e nel commercio. I cittadini ne ricevono forti sgravi per quanto riguarda i costi per il riscaldamento e l'acqua calda grazie appunto a questo risparmio energetico. Risparmi fino a 100 mio. t CO<sub>2</sub> l'anno contribuiscono alla tutela ambientale. Il 18 % del consumo energetico tedesco costituisce il più grande contributo possibile alla strategica protezione delle risorse.

### Progresso tecnologico per più efficienza e energie rinnovabili

Negli ultimi 30 anni è stato possibile raggiungere oltre il 30 % del potenziale d'aumento dell'efficienza dei generatori di calore, così come nel settore della climatizzazione e areazione, grazie al grosso impegno della ricerca e dello sviluppo dell'industria tedesca. Se si accoppiano le energie rinnovabili, l'aumento dell'efficienza arriva a oltre il 40 %.

Così il grado di sfruttamento dell'impiego della tecnica del potere calorifero è più o meno al suo limite fisico. Sfruttando il calore geotermico e quello ambientale, oltre che allo sfruttamento efficiente della corrente necessaria si utilizza anche una grossa percentuale di energie rinnovabili.

Le moderne caldaie a legno povere di emissione nonché gli impianti decentralizzati di cogenerazione completano il portfolio di prodotti. Ciò contribuisce ad un bilancio energetico eccellente. Utilizzando ulteriormente l'elioterminia – praticamente in tutti i sistemi a disposizione – è possibile sostituire fino al 20 % di energia fossile.

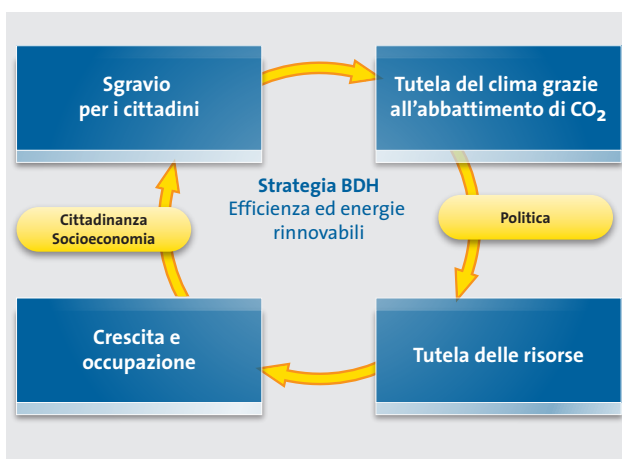


Fig. 4: Win-win-Situation grazie all'ammodernamento accelerato entro il 2020

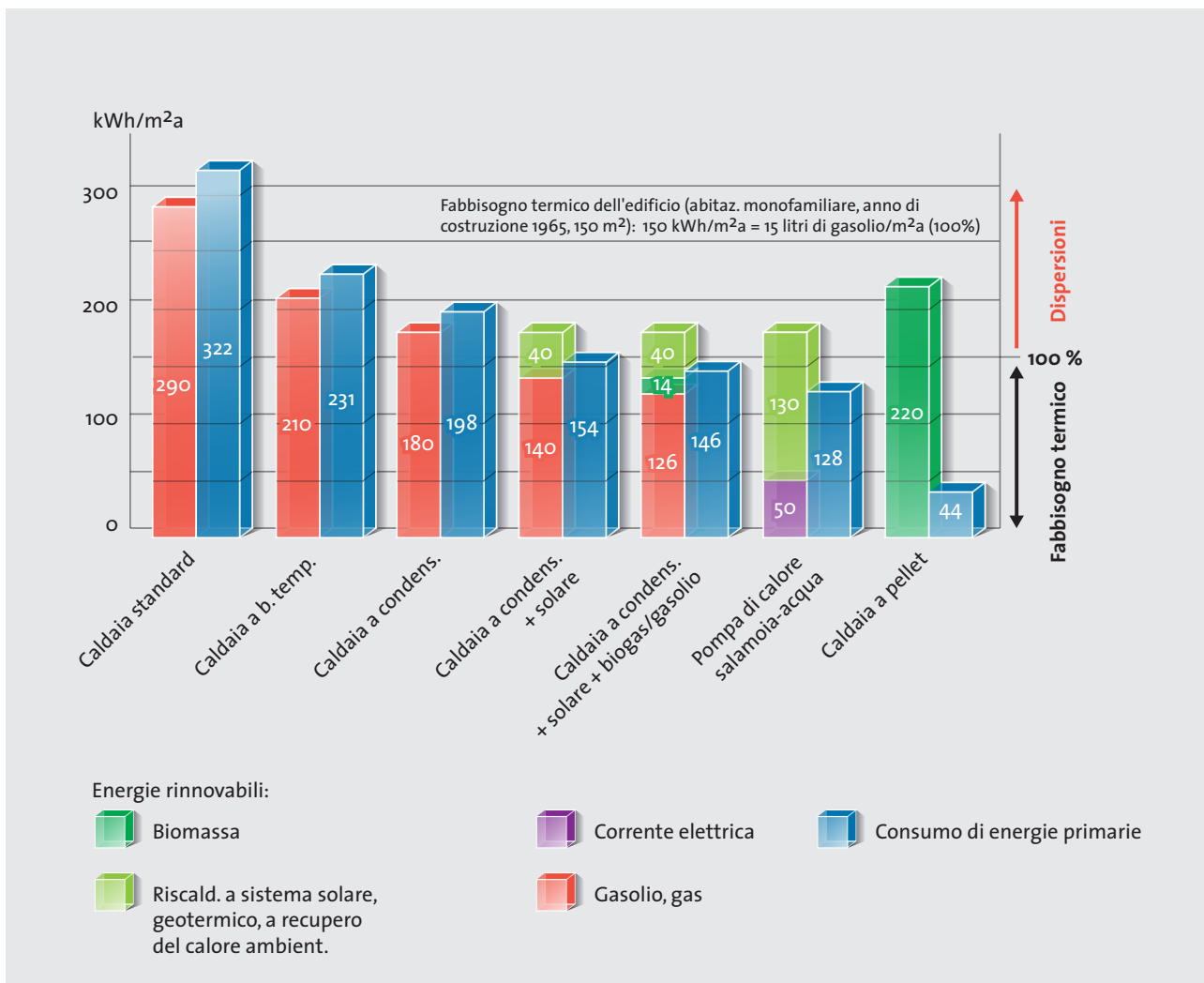


Fig. 5: Fabbisogno energetico finale e primario in un edificio tipico

### Fattispecie prese in esame dagli esperti del settore:

- ▶ la notevole quantità degli stabili che necessitano di ristrutturazioni rende vani gli sforzi per la tutela del clima e delle risorse
- ▶ inquilini e proprietari possono risparmiare il 50 % dei costi energetici
- ▶ le condizioni quadro stabilite dalle linee guida politiche sono insufficienti

### Proposte degli esperti del settore:

- ▶ raddoppiare la velocità con cui sono eseguite le opere di ristrutturazione
- ▶ incrementare la quota relativa alle energie rinnovabili nel mercato del riscaldamento
- ▶ perfezionare le condizioni quadro sancite dalla politica e dalle regolamentazioni normative
- ▶ aumentare e potenziare i programmi di incentivazione
- ▶ utilizzare nel settore del riscaldamento fonti come il biopetrolio e il biometano come per esempio può accadere per gli impianti di cogenerazione o a condensazione in combinazione con il solare termico



## Europa a favore dell'efficienza e delle energie rinnovabili

Già nel 2007 l'Unione Europea si era posta degli obiettivi ambiziosi nella politica energetica e ambientale:

- Riduzione di gas serra di circa 20 % entro il 2020 (2010 aumentato del 30 %) rispetto al 1990
- Aumento della quota di energie rinnovabili per il consumo finale fino al 20 % entro il 2020
- Aumento dell'efficienza energetica di circa il 20 % entro il 2020

Per tutti i settori rilevanti da un punto di vista energetico, quali il trasporto, l'industria, l'economia energetica e il settore edifici, la UE ha sviluppato delle strategie a partire dal 2007.

Direttive e normative UE specifiche devono essere trasformate e applicate sul piano nazionale. Per il più grande settore di consumo energetico d'Europa, il settore edifici, hanno effetto quattro direttive.

## Direttiva UE e la sua rilevanza per il mercato del calore

La «Energy Performance of Buildings Directive», in Germania diventata la direttiva del risparmio energetico EnEV, contiene la determinazione degli standard minimi di qualità energetica e/o del consumo energetico primario degli edifici. Presuppone la certificazione energetica degli edifici nonché la regolare ispezione degli impianti.

## Direttiva sull'efficienza energetica

Mediante questa direttiva, i fornitori di energia (gas naturale, olio per il riscaldamento, corrente) devono ottenere presso i loro clienti dei settori pubblici e privati, rispettivamente dei punti percentuali annui diversificati di risparmio energetico.

## Directive on Ecodesign requirements for Energy relevant Products, ErP e Labelling-Directive

Nell'ambito dei cosiddetti «Lots» i vettori energetici devono soddisfare dei criteri di eco design e, analogamente alla merce bianca in base a criteri di efficienza energetica ottenere un'etichetta energetica di consumo finale.

Ciò vale sia per il riscaldamento degli edifici, sia per la preparazione dell'acqua calda negli edifici. Questo strumento avrà una forte ripercussione sullo sviluppo del mercato e sulle tecnologie efficienti. Lo stato della tecnica deve essere contrassegnato come minimo con una A e i sistemi, che sfruttano energie rinnovabili, con una A+ e/o A++.

Mediante la cosiddetta «Package-Label», gli offerenti (industria e commercio) nonché gli artigiani possono configurare i sistemi di riscaldamento – ad es. costituiti dalla tecnica del potere calorifero e solare – in forma di un'etichetta pacchetto con specifici contrassegni. Possono arrivare fino a A+++.

Nei mesi e anni a venire, il settore artigianato e industriale costituisce la sfida più grande. Per far sì che lo strumento abbia un effetto positivo, è necessario immettere sul mercato settoriale il prima possibile l'etichetta prodotto e installatore.

Utilizzando e applicando correttamente i sistemi di etichettatura, tutte le tecnologie efficienti e le tecnologie delle energie rinnovabili descritte in questa brochure ne trarranno dei vantaggi illimitati.

## Le prospettive del mercato europeo

L'Europa dispone delle condizioni di base legali, quali la direttiva ErP-/ Labelling e EPBD, che concedono univocamente grossi vantaggi ai sistemi efficienti rispetto alle tecniche non efficienti. Ad es. nell'Europa del sud negli anni passati è stato possibile ottenere considerevoli quote di tecniche di potere calorifero (tra il 20 e il 30 % rispetto a quasi lo 0 % di cinque anni fa).

Anche le pompe di calore aria-acqua e acqua salmastra-acqua registrano da anni continuamente una crescita ottimale, soprattutto nell'Europa centrale e del nord. L'impiego dell'elioterapia resta ancora al di sotto delle aspettative in Germania.

Le caldaie centralizzate per biomasse hanno riscosso grande successo soprattutto in Germania, Austria, Svizzera e Italia. Per dirla tutta, la direzione della UE per quanto riguarda l'efficienza nel settore edifici non è più ormai invertibile.

Il grande ristagno per quanto riguarda l'ammodernamento in tutti i paesi, rallenta notevolmente il raggiungimento dell'obiettivo della commissione entro l'anno 2020. L'industria promuove, insieme ad es. al Governo federale tedesco, un'attraente politica per spingere gli investitori a portare avanti il discorso ammodernamento in ritardo rispetto al previsto.

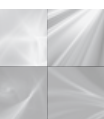
## I mercati extraeuropei in forte crescita

Soprattutto la Russia e la Cina mostrano un alto tasso di crescita nel settore edifici.

Di questa dinamica ne traggono vantaggio soprattutto le industrie del riscaldamento europee con le loro efficienti tecnologie per le nuove costruzioni e il risanamento.



Fig. 6: Condizioni di base per il mercato del calore UE







## Biogas da biomassa

Il biogas si forma quando il materiale organico, la cosiddetta biomassa, si decompone in assenza di aria per l'azione di batteri anaerobi, che sono in grado di vivere senza ossigeno. Tra le biomasse si annoverano, tra l'altro, materiali residui fermentabili contenenti biomasse come fanghi di depurazione, rifiuti biologici, escrementi o parti di piante. Il biogas è composto principalmente da metano e da biossido di carbonio.

**IL BIOMETANO PUÒ ESSERE INSERITO NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS, INCREMENTANDO L'IMPIEGO DI ENERGIE RINNOVABILI**

Solo il metano, però, è utile per la produzione di energia: quanto maggiore è la sua percentuale, tanto più ricco di energia sarà il biogas. Il biossido di carbonio e il vapore acqueo, invece, non sono utilizzabili. Il biogas viene prodotto in grandi impianti di fermentazione, nei quali i microorganismi trasformano la biomassa in modo tale da far sviluppare il biogas come prodotto metabolico. Per poterlo utilizzare per il riscaldamento o per la produzione di energia elettrica, il biogas viene essiccato, filtrato e depurato dallo zolfo così come anche dalle tracce di gas.

## Ciclo chiuso di vita dei materiali

La produzione di biogas riguarda soprattutto la riduzione della percentuale di  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$ . Un procedimento comunemente impiegato è il lavaggio del gas, con cui si separa il  $\text{CO}_2$ , incrementando così la percentuale di metano presente nel materiale grezzo. Dietro al suddetto lavaggio del gas troviamo un procedimento di assorbimento con acqua o detergenti speciali. Un altro processo di pulizia è rappresentato dall'assorbimento del cambio di pressione, un processo di assorbimento con carbone attivo. Oltre a ciò esistono altri procedimenti, quali la separazione criogenica del gas, che viene eseguita per mezzo del freddo. È attualmente in fase di sviluppo la separazione del gas mediante una membrana allo scopo di rendere il biogas utilizzabile per diverse applicazioni.

Prima di inserirlo nella rete di distribuzione del gas metano, il biogas deve essere compresso alla relativa pressione di esercizio e trattato in base alla qualità della rete. Anche per l'utilizzo come carburante occorre procedere ad una forte compressione. Se il biogas deve essere impiegato come carburante, prima che inizi il processo di combustione, occorre rimuovere sia l'idrogeno solforato che l'ammoniaca per evitare danni ai motori a gas. La biomassa rimasta dal processo di fermentazione è idonea ad essere utilizzata come concime organico, per cui siamo in presenza di un ciclo chiuso di vita dei materiali.

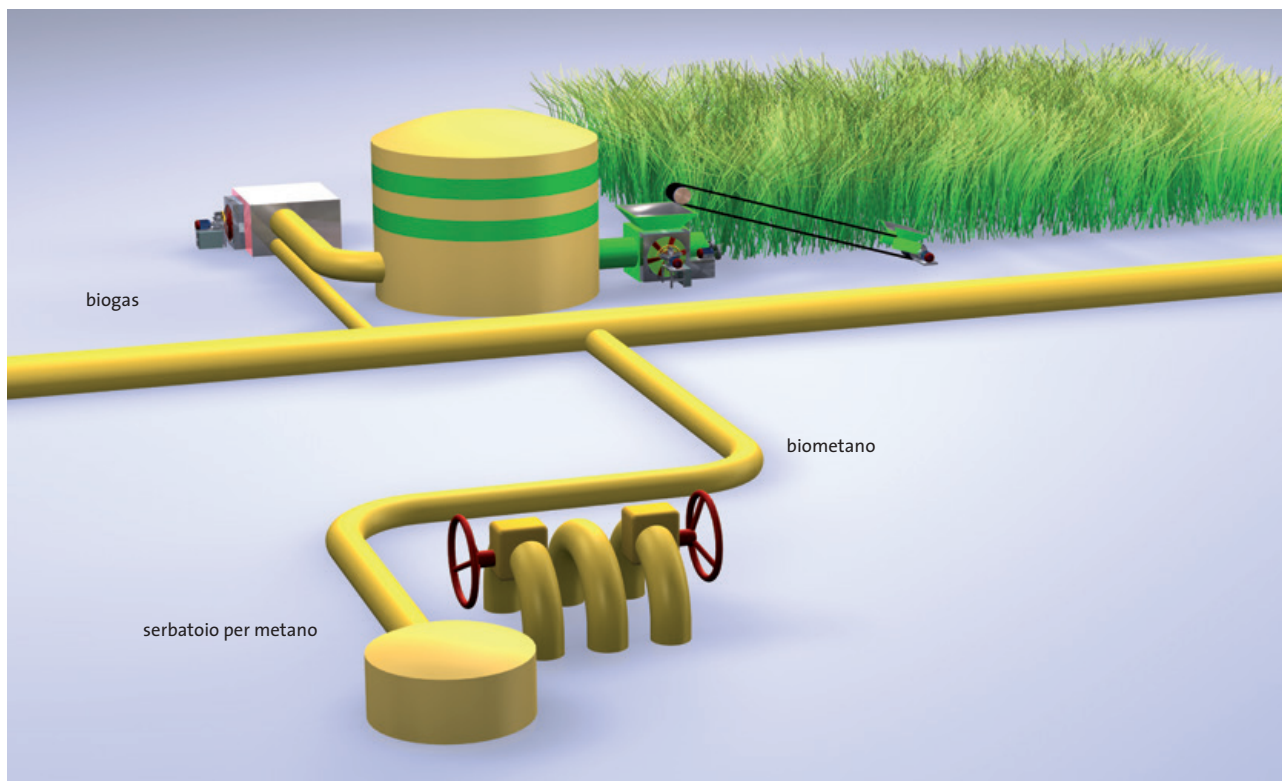


Fig. 7: Siti produttivi e canali di distribuzione di biogas e biometano

## Sfruttare le strutture esistenti

Già dal 2007 il biogas viene aggiunto al gas metano tradizionale e inserito nelle relative reti di distribuzione. A questo punto si parla di biometano che, attraverso le infrastrutture esistenti, giunge agli utenti. Dato che il biogas presenta gli stessi criteri qualitativi del gas metano, può essere impiegato in modo altrettanto flessibile e cioè nelle caldaie a condensazione a gas, negli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica o come carburante nei veicoli a metano. In un veicolo a metano il biometano riduce sensibilmente le emissioni di CO<sub>2</sub>, fino al 65 %.

Grazie all'introduzione sempre maggiore del biogas, i consumatori di gas metano stanno passando a poco a poco all'utilizzo di energie rinnovabili. Entro il 2030 si potrebbe arrivare alla produzione annuale di 100 miliardi di KWh di biometano, corrispondenti a circa un decimo di quello che è stato il consumo di gas metano nel 2005.

## Il mix energetico del futuro

Il biogas possiede un'elevata efficienza di superficie, può essere prodotto ininterrottamente per tutto l'anno e conservato senza alcuna difficoltà come il metano.

Essendo completamente indipendente dal vento e dall'irraggiamento solare, il biogas è destinato a ricoprire un ruolo importante nel mix energetico del futuro ed inoltre non provoca emissioni di CO<sub>2</sub>. Nel processo di combustione del biogas, il biossido di carbonio viene rilasciato esattamente nella stessa quantità che la biomassa ha precedentemente prelevato dall'atmosfera. Allo stesso tempo, il biogas riduce la dipendenza dalle importazioni dei vettori energetici fossili, potenziando l'economia regionale. L'industria del gas in Germania si è impegnata ad aggiungere, entro il 2020, al gas metano utilizzato come carburante, una percentuale di biometano pari a circa il 20 %.

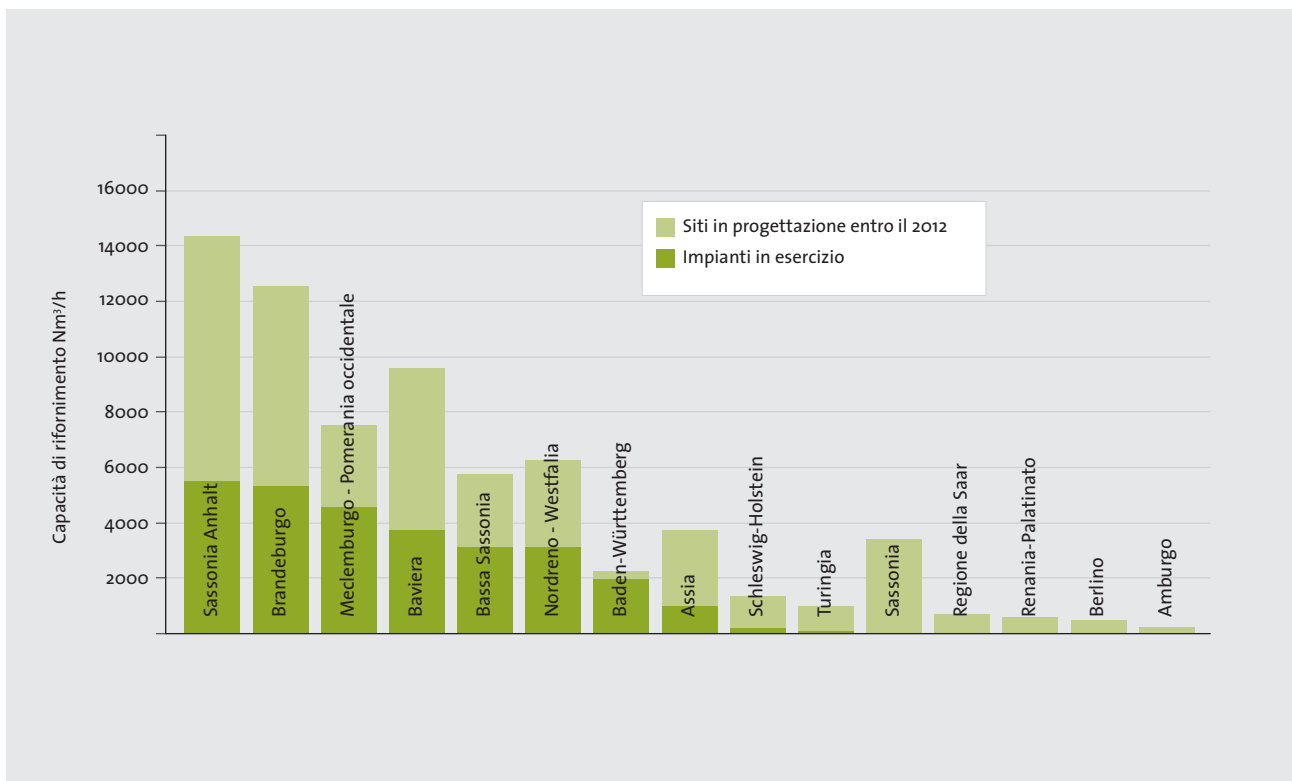


Fig. 8: Siti di rifornimento di biogas alla rete in Germania, dati aggiornati a novembre 2010

Fonte: Deutsche Energie-Agentur (dena)



## Le piante forniscono combustibile liquido

Molte piante ricche di energia e oleose come la colza o i girasoli possono essere sfruttate per scopi energetici, cioè per la produzione di elettricità, calore e carburante. Infatti, i combustibili liquidi da biomasse vengono uniti già oggi regolarmente a vettori energetici convenzionali.

**L'OLIO COMBUSTIBILE ECOLOGICO  
CONTRIBUISCE A RIDURRE IL FAB-  
BISOGNO DI OLIO COMBUSTIBILE**

Un esempio è rappresentato dal cosiddetto «olio combustibile bio», presente sul mercato da pochi anni. Si tratta di un olio combustibile a basso tenore di zolfo, a cui viene aggiunto un carburante liquido ottenuto da materie prime riproducibili, attualmente di solito il biodiesel, in una percentuale volumetrica pari almeno a 3.

## Efficienza elevata e sostenibilità

L'olio combustibile bio può decisamente aiutarci a ridurre il fabbisogno di olio minerale, a limitare le emissioni dei gas serra e a preservare le risorse. Tuttavia, la condizione preliminare è rappresentata da una coltivazione sostenibile delle materie prime e da un uso più efficiente possibile del carburante.

Come sempre, l'incremento dell'efficienza ha priorità anche rispetto alla diffusione dell'olio combustibile bio sul mercato dell'energia termica, in quanto, soltanto con l'abbinamento di tecniche di riscaldamento altamente efficienti e di energie rinnovabili, si possono raggiungere gli ambiziosi obiettivi prefissati in materia di tutela del clima. Inoltre anche le materie prime riproducibili

non sono disponibili all'infinito e, quindi, non dovrebbero venire sprecate in impianti di riscaldamento inefficienti.

Il settore degli oli minerali riconosce espressamente gli scopi contemplati dal regolamento sulla sostenibilità: i biocomponenti devono essere prodotti e certificati secondo standard sociali ed ecologici riconosciuti. Due sono gli aspetti essenziali: da un lato, la produzione di piante energetiche non deve competere con la produzione degli alimenti; il nostro carburante biologico non deve essere responsabile dell'aumento del costo degli alimenti di base per le popolazioni dei paesi produttori e, dall'altro, l'impiego di biocomponenti alla fine dell'intero processo produttivo deve comportare effettivamente una riduzione delle emissioni dei gas serra.

## Il prodotto FAME come biocomponente dell'olio combustibile

Esistono vari modi per produrre combustibili liquidi da biomasse. Oggi, ad es., come «bio-carburanti di prima generazione» si utilizzano oli a base vegetale così come oli vegetali esterificati (i cosiddetti Fatty Acid Methyl Ester, in italiano, estere metilico di acidi grassi, abbreviato in «FAME»). Sono considerati «biocombustibili di seconda generazione» gli oli vegetali sottoposti a cracking e idrati e i grassi animali (i cosiddetti Hydrogenated Vegetable Oils, - in italiano, oli vegetali idrogenati, abbreviati in «HVO») così come gli oli sintetici da biomassa (i cosiddetti Biomass-to-Liquids, in italiano, da biomassa a liquido, abbreviato in «BtL»).

Attualmente soprattutto il prodotto FAME viene impiegato come biocomponente nell'olio combustibile ecologico, meglio conosciuto ai consumatori con il nome di «biodiesel». Nel biodiesel i componenti oleosi delle piante come la colza o i girasoli vengono spremuti, liquefatti o estratti con solventi e infine raffinati. Le caratteristiche del prodotto FAME sono molto simili a quelle dell'olio combustibile a basso tenore di zolfo. Creare una miscela combustibile composta da un olio combustibile tradizionale a




Prodotto	Materia prima	Semi e frutti oleosi (per es. colza, girasole)	Grassi animali, oli commestibili usati	Vegetali interi, rifiuti, liquami
Olio vegetale				
FAME				
Oli vegetali idrogenati (HVO)				
BtL (Biomass to Liquids, seconda generazione)				

Fig. 9: Materie prime da cui è possibile produrre biocombustibili liquidi



Fig. 10: Produzione di combustibili BtL

basso tenore di zolfo e un biocomponente come il prodotto FAME è relativamente facile e rapido. Le proprietà del prodotto FAME sono indicate nella norma DIN EN 14214/edizione di nov. 2012. Già oggi gli olii combustibili ecologici sono offerti sul mercato dell'energia termica uniti al prodotto FAME. La definizione di olio combustibile ecologico è secondo la norma «olio combustibile EL A bio», dove la lettera «A» sta per «alternativo».

### Impiego in sistemi di riscaldamento a olio combustibile

Sono state condotte ricerche di vasta portata allo scopo di permettere un impiego sicuro di biocombustibili nei quasi sei milioni di impianti di riscaldamento presenti in Germania. Oggi, con l'olio combustibile ecologico, il consumatore può incrementare la propria quota di energie rinnovabili nell'approvvigionamento energetico in modo rapido e senza grandi investimenti.

L'olio combustibile a basso tenore di zolfo con una percentuale volumetrica massima di 10,9 di estere metilico di acidi grassi (FAME) può essere impiegato, secondo le indicazioni del settore degli apparecchi di riscaldamento, in un impianto a olio combustibile senza limitarne la sicurezza di esercizio. Tuttavia, l'impiego di un olio combustibile a basso tenore di zolfo con più del 5 % vol. di FAME può rendere necessario speciali interventi nell'impianto per i materiali installati.

A tale riguardo, sono determinanti le indicazioni del costruttore. Inoltre, l'Istituto per il riscaldamento e la tecnica petrolifera (IWO)

insieme alle imprese artigiane del riscaldamento ha elaborato indicazioni importanti per l'installazione.

### Combustibili liquidi di seconda generazione

Una nuova tecnologia per creare combustibili liquidi da biomassa è rappresentata dal processo di cracking e di ibridazione degli olii vegetali e dei grassi animali. Il risultato è un biocombustibile altamente puro, privo di zolfo e composti aromatici (i cosiddetti Hydrogenated Vegetable Oils, in italiano, oli vegetali idrogenati, abbreviato in «HVO»).

Un altro procedimento utilizza non solo gli olii o i grassi, ma trasforma piante complete come la paglia, la legna residua o le cosiddette piante energetiche, per creare un biocombustibile liquido con un processo sintetico (Biomass-to-Liquids, in italiano, da biomassa a liquido, BtL). La biomassa viene trasformata mediante gassificazione in un gas di sintesi e successivamente liquefatta (procedimento Fischer-Tropsch). Il risultato è anche in questo caso un biocombustibile altamente puro, privo di zolfo e di composti aromatici.

Questa tecnologia presenta alcuni vantaggi rispetto ai procedimenti produttivi indicati in precedenza. Da un lato, è possibile utilizzare la biomassa completamente e non esclusivamente i suoi componenti oleosi. Inoltre, in questo modo, si incrementa la resa per ettaro delle piante energetiche. Oltre a ciò, durante il processo produttivo si possono creare caratteristiche particolari, per cui non si hanno soltanto combustibili di alta qualità, ma anche combustibili esattamente adeguati a quello che sarà il loro utilizzo successivo.

Secondo le conoscenze attuali, questi combustibili di seconda generazione possono essere impiegati senza alcuna difficoltà anche in sistemi di riscaldamento ad olio combustibile già esistenti e abbinati facilmente a combustibili convenzionali. Finora, tuttavia, non si possono registrare per i biocombustibili liquidi di seconda generazione capacità produttive degne di nota. Attualmente il loro impiego è limitato al settore dei carburanti che devono impiegare i biocomponenti come prescritto per legge.

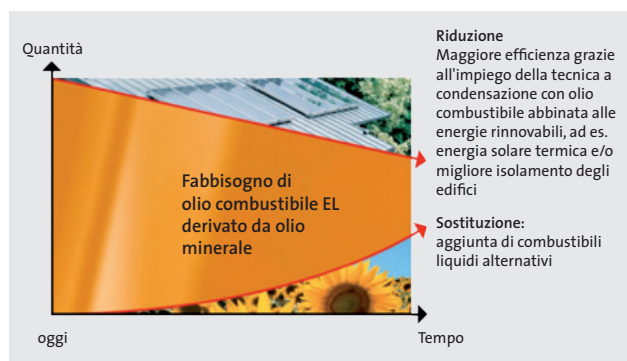


Fig. 11: Prospettiva futura per i combustibili liquidi



## Il legno sarà il materiale del futuro

Il legno come vettore energetico sta diventando sempre più interessante: infatti, il legname presenta un ottimo bilancio ecologico e un andamento quasi costante del prezzo. Inoltre, il legno è un combustibile presente a livello regionale e riproducibile, ciò che equivale a vie di trasporto brevi, posti di lavoro in loco e una creazione di valore di ambito nazionale. Esistono, quindi, dei buoni motivi se quasi il 20 % delle famiglie in Germania punta sul legno per produrre energia termica. Un quinto di questi utenti dispone addirittura di un impianto di riscaldamento centralizzato a legna utilizzato, allo stesso tempo, anche per riscaldare l'acqua sanitaria.

**IN GERMANIA QUASI IL 20 % DELLE FAMIGLIE UTILIZZA IL LEGNAME PER PRODURRE ENERGIA TERMICA**

Non c'è da sorprendersi: processi di combustione moderni e automatizzati rendono oggi l'utilizzo dell'impianto così semplice come non mai. Oggi il comfort prodotto dal legname effettivamente non è più inferiore ai combustibili tradizionali, olio combustibile e gas.

## Buono per il bosco, buono per il clima

Ogni anno arrivano sul mercato dai boschi d'Europa più di 380 milioni di m<sup>3</sup> di legna prodotta in modo sostenibile. Oggi il 40 % di questa quantità viene utilizzato in Europa per generare energia termica.

Da un lato, l'utilizzo della legna ha un effetto positivo per la cura e la protezione dei boschi: soltanto un bosco ben diradato dimostra stabilità e resistenza agli influssi atmosferici. L'impiego sempre più massiccio della legna anche come combustibile evita, pertanto, l'eccessivo invecchiamento del patrimonio boschivo, fenomeno ecologicamente negativo.

Dall'altro, l'utilizzo della legna ha effetti positivi anche per il clima, poiché il legno, come materia prima riproducibile, non provoca emissioni di CO<sub>2</sub>. Nel processo di combustione del legno si ha il rilascio della stessa quantità di CO<sub>2</sub> assorbita dall'albero durante la crescita.

## Pellet, legna in pezzi e cippato di legno

Gli impianti di riscaldamento moderni trasformano il vettore energetico legno in pellet, cippato o legna in pezzi.

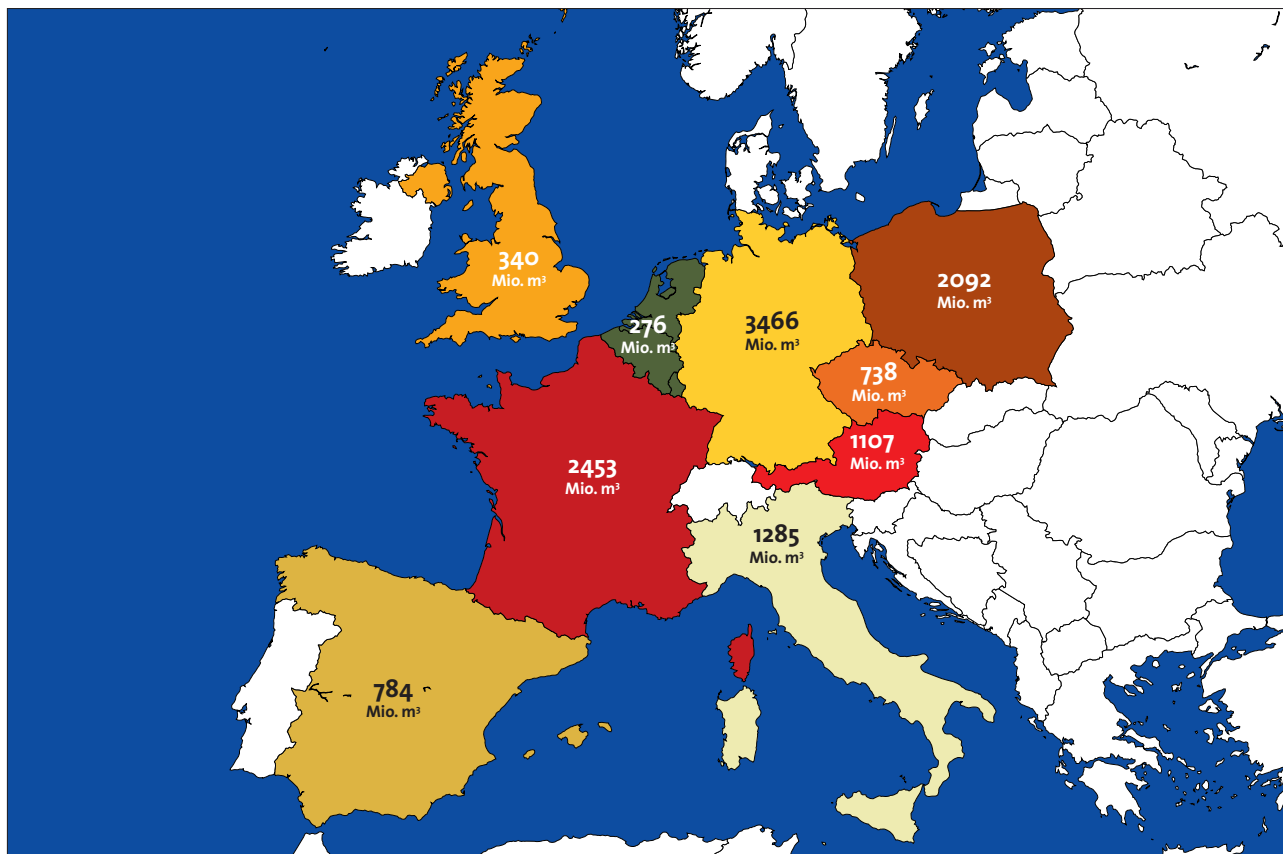


Fig. 12: Scorte di legname nel 2009 per paesi europei selezionati. Fonte: Eurostat



Fig. 13: Pellet



Fig. 14: Legna da ardere



Fig. 15: Cippato

I pellet di legno sono piccoli pezzi pressati, standardizzati, di forma cilindrica, ricavati da legna naturale non trattata. Per la produzione di pellet, i trucioli di legno risultanti dalle lavorazioni delle segherie vengono dapprima essiccati, poi puliti e pressati a forma di pellet con delle matrici. I trucioli si uniscono in modo del tutto naturale grazie alla lignina in essi contenuta.

Spesso i pellet vengono prodotti direttamente nella segheria. 2 kg di pellet di legno corrispondono ad un contenuto energetico pari a circa 1 l di olio combustibile.

Negli ultimi anni anche il legno in pezzi trova sempre maggiore impiego per il riscaldamento. In linea di massima, tutte le specie arboree sono adatte a questo tipo di utilizzo. Tuttavia, la legna dovrebbe essere il più possibile asciutta; l'ideale è uno stoccaggio di 2 anni all'aria, al riparo dalla pioggia.

Il legno con un contenuto d'acqua compreso tra il 15 % e il 20 % ha un valore energetico medio di 4 kWh/kg.

La legna che si ottiene dalla produzione di legname per falegnameria così come i rami deboli o piegati vengono segati alla lunghezza desiderata e spaccati. La spaccatura permette un migliore processo di asciugatura e di combustione.

Il cippato di legno si ottiene in vari modi. I pezzi del tronco degli alberi di aghifoglie risultanti dalle lavorazioni della segheria e non utilizzabili per altri tipi di lavorazione vengono sminuzzati direttamente. Possono essere impiegati come combustibile per caldaie da riscaldamento in pezzi grandi da 10 a 15 mm.

Un'altra possibilità per la produzione di cippato di legno è data dalla frantumazione del legname rotondo dei boschi, altrimenti non utilizzabile.

Dal 2012, per tutti i tipi di legno combustibile esiste una norma europea (EN 14961-2), che definisce esattamente il prodotto. Per i pellet questa norma è stata già trasformata in una propria certificazione (sigillo ENplus).

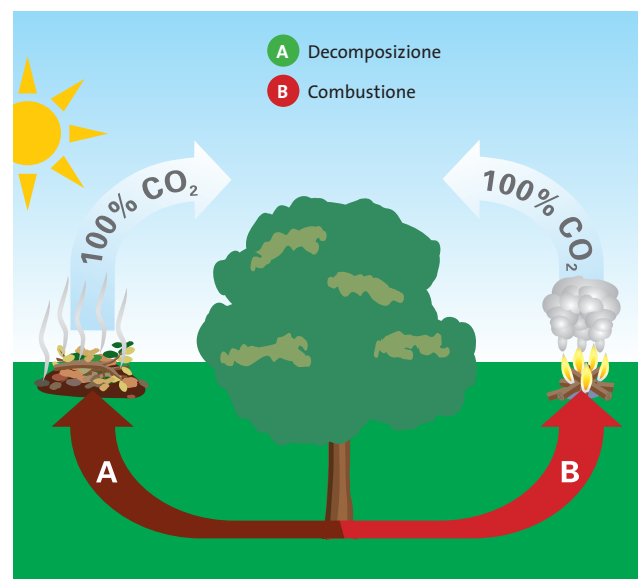


Fig. 16: Il ciclo a impatto zero di CO<sub>2</sub>

### Disponibilità sostenibile

In alcuni stati dell'Unione Europea il legname viene impiegato anche per produrre elettricità nelle centrali elettriche e termiche.

Dall'inizio di questo secolo, in Germania, la superficie boschiva è cresciuta di circa 235.000 ettari. La crescita del legno per ettaro è, quindi, superiore a 11 m<sup>3</sup>, da cui risulta una riserva di legname pari a 3,6 miliardi di m<sup>3</sup>. Con questi dati, nell'Europa centrale la Germania risulta al primo posto davanti a nazioni "classiche" produttrici di legname quali la Finlandia e la Svezia. Uno dei motivi che giustifica l'utilizzo del legname in Germania è rappresentato dall'economia sostenibile, in base alla quale la quantità di legname raccolto non è mai superiore a quella del legname che viene ripiantato. Questa pratica fu descritta per la prima volta nel 1713; in Germania ha portato ad una legislazione forestale molto rigida.

Oggi, in tutta l'Europa, l'economia sostenibile dei boschi è saldamente ancorata a sistemi di certificazione. Per ragioni di tutela del clima, entro il 2020, nell'Unione Europea, si deve potenziare l'utilizzo del legname a scopi energetici.



## LE RISERVE DI PETROLIO E DI METANO CONOSCIUTE FINO AD OGGI SARANNO SUFFICIENTI PER PIÙ DI 50 ANNI

### Il petrolio resterà disponibile a lungo.

Il petrolio è da sempre il «lubrificante per eccellenza» dell'economia mondiale, con una percentuale del consumo globale di energia primaria pari al 35% circa. Da questa sostanza si ricavano i carburanti, le materie sintetiche, i prodotti chimici e, non da ultimo, l'olio combustibile e, quindi, maggiore è la preoccupazione che questa materia prima di fondamentale importanza, in un futuro non troppo lontano, scarseggi. Per fortuna questa preoccupazione è infondata: l'approvvigionamento di petrolio a lungo termine è garantito, come dimostrano tra l'altro i dati dell'Istituto Federale Tedesco di Geoscienze e Risorse Naturali (BGR). Secondo i calcoli del BGR, il potenziale complessivo dei giacimenti petroliferi attualmente noti è di circa 627 miliardi di tonnellate. Si considerano «riserve» i giacimenti petroliferi che sono confermati chiaramente dalle perforazioni e che sono economicamente estraibili con le tecniche odierne. Si considerano «risorse», invece, le riserve di petrolio convenzionali note dal punto di vista geologico, ma non ancora confermate dalle perforazioni così come i «giacimenti non convenzionali» quali sabbie bituminose, scisti bituminosi e olii pesanti che ancora non è possibile estrarre in modo economicamente conveniente con la tecnologia attualmente disponibile.

### Le riserve di petrolio sono in continuo aumento da quando è avvenuta la prima estrazione

Sulla base dei dati del BGR, attualmente le riserve petrolifere confermate in tutto il mondo sono all'incirca di 217 miliardi di tonnellate – una quantità così elevata come non lo sono mai state! Alla fine del secolo scorso erano soltanto 140 miliardi di tonnellate. Quindi, nel giro di un decennio le riserve petrolifere sono decisamente aumentate, nonostante sia aumentato anche il consumo di petrolio. Ciò, da un lato, è dovuto alla scoperta di nuovi giacimenti e, dall'altro, ai progressi della tecnica e della scienza.

Così, tecniche innovative come i rilievi per la sismica 3D e l'impiego di satelliti permettono una migliore ricognizione dei giacimenti petroliferi già noti e di scoprirne più facilmente di nuovi. Oltre a ciò, l'utilizzo di nuove tecnologie fa sì che quelle che una volta erano definite risorse si trasformino in riserve petrolifere confermate ed estraibili. Inoltre la percentuale di sfruttamento dei giacimenti petroliferi già esplorati è in continuo rialzo. Allo stesso tempo l'estrazione offshore permette di esplorare nuovi giacimenti: proprio sulle piattaforme continentali si continua a supporre l'esistenza di depositi di grandi dimensioni. Anche le perforazioni orizzontali a grandi profondità sono già una realtà nota e vengono eseguite con successo. Queste unite al procedimento di fracking permettono l'esplorazione di notevoli giacimenti di petrolio e di gas di scisto presenti negli Stati Uniti. Grazie a questo sviluppo, gli Stati Uniti già entro il 2020 diverranno i maggiori produttori di petrolio e di metano del mondo ed entro il 2035 gli esportatori netti energeticamente autosufficienti.

Fonte: istituto tedesco di geoscienze e studio delle materie prime in un breve studio dal titolo: «Riserve, risorse e disponibilità di materie prime a destinazione energetica 2010». Figura: IWO

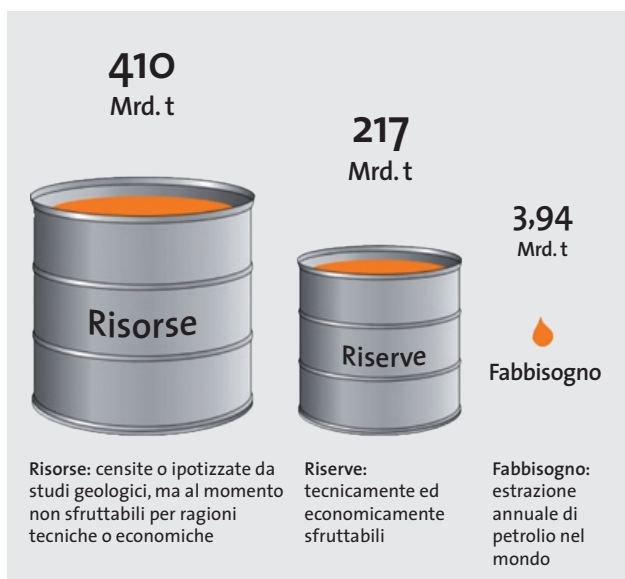


Fig. 17: Riserve e risorse petrolifere mondiali e fabbisogno di petrolio nel 2011

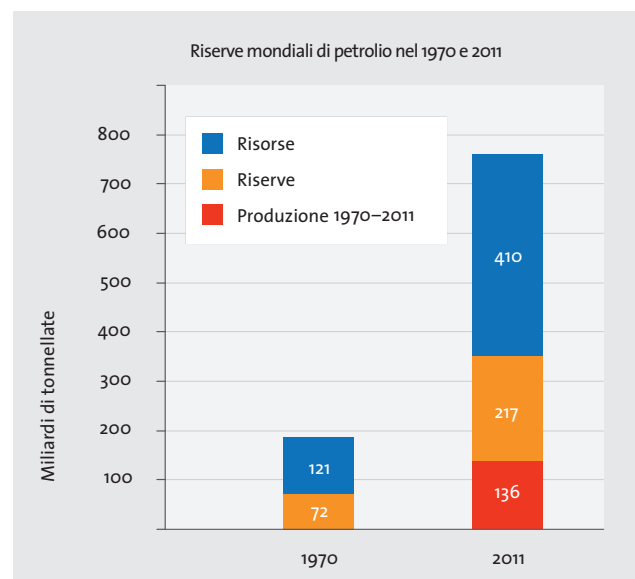


Fig. 18: Mai come ora sono stati noti così tanti giacimenti di petrolio



## Metano in molteplici forme

Il metano è un gas naturale combustibile che si sviluppa da piccolissimi esseri viventi marini morti quali i microorganismi a seguito di assenza di aria, aumento della temperatura e pressione elevata. Il metano può essere estratto da giacimenti non convenzionali per mezzo di tecniche molto costose, come ad es. da letti di carbone, dove viene assorbito insieme al carbone poroso. Il metano viene rilasciato con l'abbattimento del carbone fossile così come nel corso di processi microbiologici. Il componente fondamentale è il metano (CH<sub>4</sub>). Attualmente il metano non convenzionale è presente in grandi quantità soprattutto negli Stati Uniti sotto forma di «gas di scisto» e viene estratto. A ciò si aggiungono gli «idrati di metano». L'idrato di metano è un legame cristallino tra il metano e l'acqua che rimane stabile fino ad una temperatura di 20 °C. In Siberia esistono giacimenti di maggiori dimensioni, ma sono presenti anche sul fondo marino. Ciò nono-

stante, attualmente non esiste una tecnologia adeguata per trasformare in modo economicamente conveniente queste risorse. Il metano viene trasportato mediante un gasdotto o sotto forma di metano liquido (LNG). Per metano liquido si intende il metano ridotto in forma liquida a seguito del raffreddamento ad una temperatura di -164 a -161 °C. Il metano liquido come mezzo di trasporto sta acquistando un'importanza sempre maggiore.

## La disponibilità attuale del petrolio è solo una fotografia momentanea

Basandoci sul consumo globale di petrolio che attualmente è di quasi quattro miliardi di tonnellate all'anno, le riserve di petrolio note fino ad oggi sarebbero sufficienti soltanto per i prossimi 50 anni. Questo calcolo molto semplicistico è, però, soltanto una rappresentazione momentanea e, nel complesso, è poco significativo.

In effetti il periodo di tempo dovrebbe essere molto più grande. Infine, nell'indicare le riserve petrolifere, oggi vengono considerati soltanto i giacimenti che attualmente sono confermati dalle perforazioni ed economicamente estraibili con gli strumenti a disposizione.

Nel valutare la disponibilità di petrolio non vengono considerate le risorse petrolifere la cui estrazione con le tecniche attuali non è ancora redditizia, sebbene il loro potenziale sia enorme. Secondo il BGR le risorse petrolifere note ammontano attualmente a 410 miliardi di tonnellate.

Con una percentuale del 24 % circa il metano è in ordine di grandezza il terzo vettore energetico nel consumo di energia primaria a livello mondiale. Come per il petrolio le dichiarazioni sulla disponibilità di metano sono molteplici. Alla fine del 2009 le riserve mondiali ammontavano a circa 187 bilioni di m<sup>3</sup>.

Fonte: Oil & Gas Journal 2010, E.ON Ruhrgas

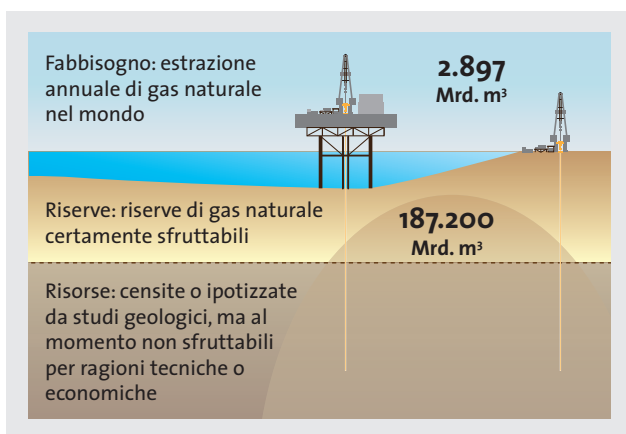


Fig. 19: Riserve mondiali ed estrazione nel mondo di gas naturale

Fonte: E.ON Ruhrgas

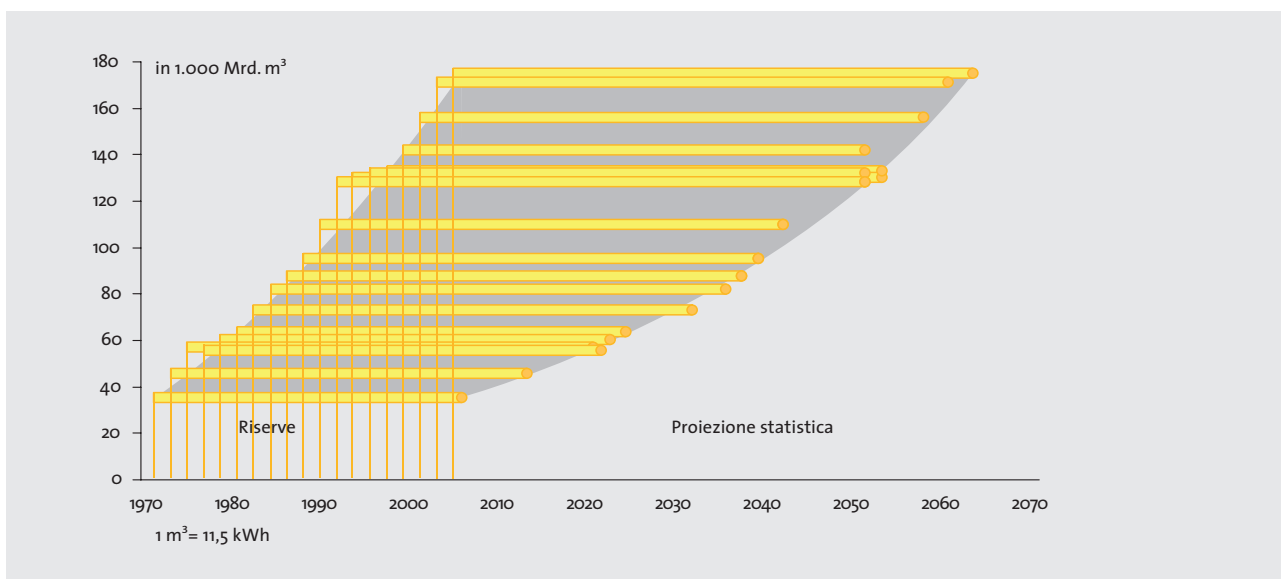


Fig. 20: Mai come ora sono stati noti così tanti giacimenti di gas





- Consulenza e certificazione energetica
- Sistemi di riscaldamento moderni
- Sistema a condensazione a gas con impianto solare termico
- Impianto a condensazione con sistema di ventilazione in uno stabile con più appartamenti
- Sistema a condensazione alimentato a gasolio
- Impianto di riscaldamento a sistema polivalente
- Sistema con pompa di calore aria-acqua
- Sistema con pompa di calore salamoia-acqua
- Sistema con caldaia a legna-pellet e approntamento acqua calda da energia solare
- Sistema con caldaia a gassificazione di legna con approntamento acqua calda da energia solare
- Sistema con mini impianto di cogenerazione calore-elettricità in unità con più appartamenti





## Sfruttare i potenziali, incrementare l'efficienza

In Germania e in Europa i maggiori consumatori di energia sono gli edifici: abitazioni ed uffici così come capannoni, ospedali o scuole. Il loro fabbisogno energetico in tutta Europa si aggira sul 40 % del consumo totale.

L'85 % circa di tale fabbisogno serve per coprire il carico termico e il riscaldamento dell'acqua sanitaria. Pertanto, l'efficienza energetica degli edifici in Europa è ancora molto bassa. Ne consegue un consumo di energia praticamente doppio rispetto a quello che potrebbe essere secondo lo stato della tecnica odierno e non è un caso. Nei decenni passati si investiva poco negli edifici abitativi. Impianti di riscaldamento eccessivamente vecchi con un consumo energetico inutilmente elevato, finestre e porte con scarsa coibentazione così come edifici sprovvisti del tutto di un sistema di coibentazione sono la regola ancora oggi. Secondo le indicazioni della UE, è necessario risolvere la situazione di stallo a cui assistiamo oggi negli interventi di ammodernamento degli edifici esistenti.

## LA CONSULENZA IN MATERIA DI ENERGIA CONTRIBUISCE AD AUMENTARE LA SCARSA EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI IN EUROPA

Esiste in realtà la necessità di intervenire: negli ultimi dieci anni i costi dell'energia sono notevolmente aumentati. Chi non investe nel proprio edificio, a lungo termine ne paga le conseguenze. Dall'inizio del secolo la politica europea insiste molto su un deciso miglioramento dell'efficienza energetica in tutto il settore dell'edilizia. Con diverse norme di legge questo settore deve contribuire in maniera determinante a conseguire l'obiettivo comune dell'Unione Europea di giungere, entro il 2020, ad un risparmio energetico del 20 %. Gli incentivi statali forniscono un sostegno ai proprietari negli interventi di costruzione e ristrutturazione efficienti dal punto di vista energetico.

## Rendere confrontabile il consumo di energia

Una di queste norme emanate a livello dell'Unione Europea è la Direttiva 2010/31/UE («EPDB Energy Performance of Buildings Directive», in italiano Prestazione Energetica nell'Edilizia) per l'efficienza energetica globale degli edifici. La norma suddetta costituisce la base per introdurre la certificazione energetica in tutti gli stati membri.

La certificazione energetica valuta indifferentemente gli edifici in base al loro fabbisogno o consumo energetico sia che si tratti di un'abitazione, una fabbrica o un edificio adibito ad uffici. Per

la costruzione, modifica, ampliamento, vendita o rilocalazione degli edifici è diventato obbligatorio presentare la certificazione energetica relativa all'edificio in questione.

## Certificazione energetica obbligatoria

Su richiesta, ai compratori, locatari, ma anche agli affittuari dei terreni, delle case o degli appartamenti si deve presentare la certificazione energetica. In Germania questo requisito è imposto dall'EnEV (Regolamento sul Risparmio Energetico) e riguarda anche gli edifici pubblici quali uffici o scuole con una superficie superiore a 500 m<sup>2</sup>, che devono esporre al loro interno, in modo ben visibile, la propria certificazione energetica.

La certificazione energetica per la costruzione o ristrutturazione degli edifici deve essere redatta sulla base del fabbisogno energetico.

## Consigli per costruttori e proprietari

In Germania la certificazione energetica può essere rilasciata soltanto da consulenti energetici qualificati, come disposto dall'EnEV, quindi, ad es., da ingegneri e architetti che, con la loro attività o corsi di aggiornamento professionali, hanno acquisito le conoscenze specifiche in materia, ma anche «consulenti energetici degli edifici» (HWK, Camera dell'Artigianato) provvisti di abilitazione così come altri esperti in grado di dimostrare di possedere la formazione necessaria. In Germania attualmente operano circa 15.000 consulenti energetici qualificati in possesso di un certificato riconosciuto dallo stato.

## Impulso alla modernizzazione

Coloro che hanno in programma grandi interventi di modernizzazione o che desiderano sostituire il proprio impianto di riscaldamento, necessitano della consulenza di un esperto. Anche i requisiti elevati in materia di protezione termica e risparmio energetico negli stati membri dell'Unione Europea rendono sempre più necessaria la consulenza da parte di professionisti in materia di energia.

I consulenti energetici rilevano per prima cosa la condizione energetica reale dell'edificio in base alla quale elaborano proposte per interventi di modernizzazione allo scopo di migliorare la qualità dell'edificio e la tecnica di riscaldamento così come il comfort e il benessere. Grazie a questi interventi, i proprietari di immobili possono, quindi, ridurre i loro consumi energetici, contribuire a preservare l'ambiente e, allo stesso tempo, incrementare il valore della loro proprietà.

Così, con la certificazione e la consulenza in materia energetica, si introducono costantemente nuovi impulsi sul mercato della modernizzazione.







## Situazione di partenza

L'efficienza energetica delle scorte tedesche è bassa. Il motivo è la vecchia tecnica di riscaldamento e gli insufficienti standard di isolamento.

Soltanto circa il 14 % dei ca. 20 milioni di impianti installati negli edifici abitativi tedeschi sono all'avanguardia della tecnica – che utilizzano vettori energetici fossili e li combinano con le energie rinnovabili. In questo modo è possibile già da ora ottenere tassi d'utilizzazione energetici fino al 98 % e ulteriori effetti di sostituzione mediante l'impiego di energie rinnovabili.

**PER UN SISTEMA DI RISCALDAMENTO EFFICIENTE TUTTI I COMPONENTI DEVONO ESSERE SINTONIZZATI TRA DI LORO**

Già con un ammodernamento energetico degli impianti ormai vecchi del 87 % da un punto di vista tecnologico, in Germania sarebbe possibile sfruttare la grande maggioranza dei potenziali di risparmio energetico e di riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> esistenti negli edifici.

A tale proposito, gli ammodernamenti tecnici degli impianti rispetto ai provvedimenti per la superficie di tamponamento degli edifici si distinguono di regola per un rapporto costi- sfruttamento molto economico.

Attualmente la percentuale di ammodernamenti tecnici degli impianti si aggira attorno al 3-4 % l'anno. Secondo una stima approssimativa, ci vorranno ancora 30 anni prima che lo stato degli impianti venga portato all'avanguardia della tecnica.

## Efficienza energetica ed energie rinnovabili

Per i nuovi edifici e il risanamento di vecchi edifici, oggi sono a disposizione ottime soluzioni di sistema di tecniche di riscaldamento per tutti i vettori energetici. Quale sistema è quello giusto dipende sempre dalle condizioni di base. A tale proposito è necessario tener conto del fabbisogno termico dell'edificio, dello scopo d'utilizzo, della regolazione, dimensione dell'appezzamento e naturalmente delle preferenze degli investitori.

I sistemi presentati nella brochure per la fornitura di calore, acqua calda e areazione degli edifici, valgono a livello internazionale e sono all'avanguardia della tecnica. Trasformano i vettori energetici quali il gas, l'olio e la corrente in calore altamente efficiente e sfruttano le energie rinnovabili.

## Il concetto di sistema è sempre in primo piano

Per poter realizzare completamente i potenziali di risparmio energetico dei moderni generatori di calore, è necessario sintonizzare perfettamente tutti i componenti del sistema di riscaldamento. La generazione, l'accumulazione, la distribuzione e la trasmissione di calore devono pertanto essere visti sempre come un unico sistema completo.

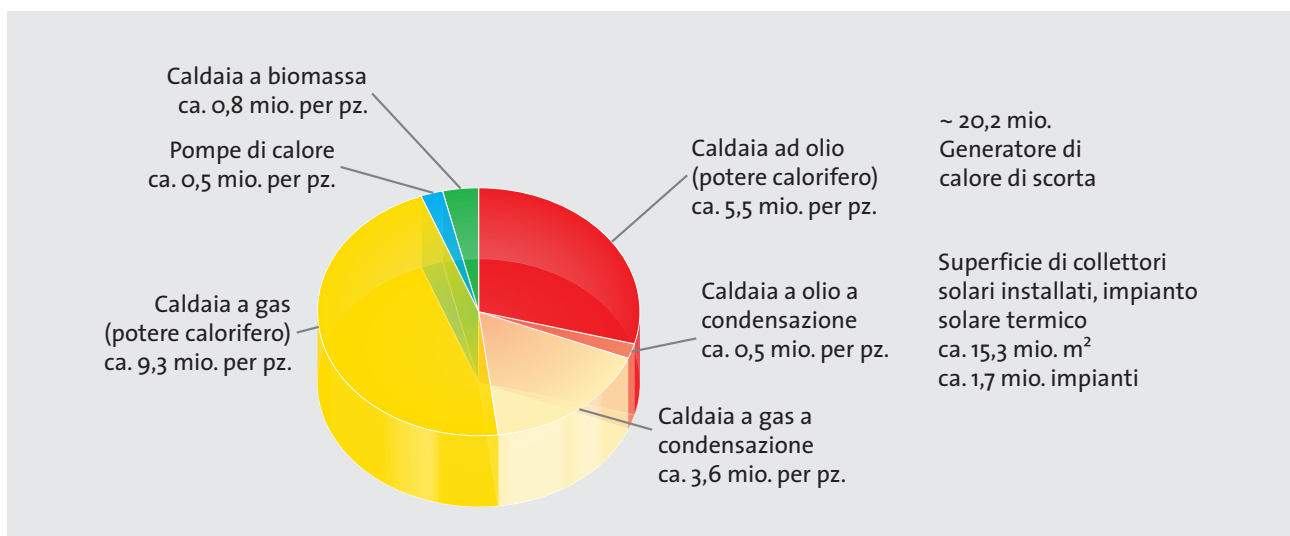


Fig. 24: Scorta complessiva dei principali generatori di calore in Germania (2011)

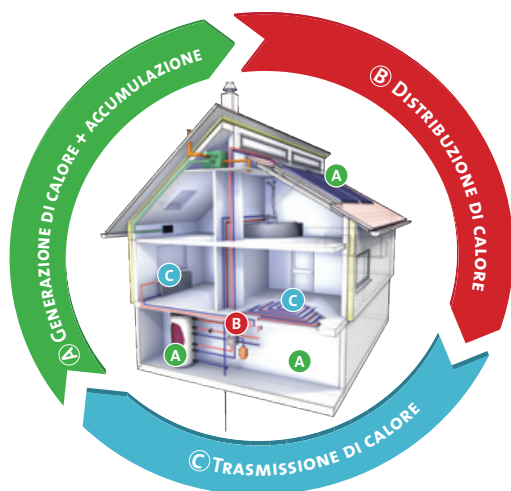


Fig. 25: Il concetto di sistema è sempre in primo piano

### Generazione di calore e accumulazione di calore

La generazione di calore è il punto di partenza per il funzionamento del sistema di riscaldamento: in un generatore di calore centralizzato, il vettore energetico utilizzato (gas, olio, legno o corrente) viene trasformato in calore. Questo calore viene poi utilizzato per il riscaldamento e/o per il riscaldamento dell'acqua domestica. Diventa così l'organo di collegamento tra l'energia primaria e l'energia utile desiderata. Inoltre, è possibile combinare ulteriori vettori energetici, quali l'energia eliotermica o il legno in una stufa a pellet o a camino con scatola di raffreddamento.

Poiché il calore messo a disposizione del generatore di calore non viene utilizzato sempre al 100 %, conviene installare un accumulatore. I boiler sono oggi i componenti centrali della fornitura di riscaldamento e di acqua calda nelle abitazioni e negli uffici. Grazie alla grande varietà di modelli possono soddisfare diverse funzioni:

- I boiler accumulano l'acqua domestica riscaldata necessaria per le docce, il bagno o la cucina.
- La memoria tampone fa sì che l'impianto di riscaldamento fornisca sempre acqua calda anche a lungo termine. Consentono l'accoppiamento di calore proveniente dalle energie rinnovabili e gli impianti di cogenerazione.
- I boiler combinati combinano entrambe le funzioni.

Con pochissime perdite di calore nonché un'ottima trasmissione termica e monitoraggio della temperatura è possibile mantenere al minimo le perdite d'energia. I boiler consentono la fornitura sicura di acqua calda domestica ed energia a seconda del fabbisogno e di offerta di calore.

Una particolarità è rappresentata dagli impianti decentralizzati di cogenerazione di energia elettrica e termica (KWK), chiamati

anche «corrente che genera calore». Producono allo stesso tempo calore e corrente elettrica.

Il campo d'applicazione di questa tecnologia spazia dalle piccole case unifamiliari (micro impianti di cogenerazione, fino a 2 kW<sub>el</sub>) alle case plurifamiliari e medi stabilimenti industriali (mini impianti di cogenerazione fino a 50 kW<sub>el</sub>) fino ad arrivare al settore industriale. Utilizzando tali impianti è possibile ottenere un'efficienza energetica primaria di oltre il 90 %.



Fig. 26: Interazione generazione di calore e accumulo di calore

### Distribuzione di calore

La distribuzione di calore forma l'organo di collegamento tra la generazione/accumulo di calore e la trasmissione termica. Ai sistemi di distribuzione termica appartengono le pompe di circolazione termica, mandata e ritorno dei sistemi di riscaldamento idraulici nonché i raccordi e le valvole. A partire da gennaio 2013, saranno disponibili sul mercato conformemente alla direttiva Europea Eco ErP, soltanto le pompe di circolazione con un indice di efficienza energetica superiore a 0,27 – le cosiddette pompe d'elevata efficienza. Queste pompe hanno un rendimento essenzialmente più elevato e si adattano perfettamente ai requisiti di potenza modificati dell'impianto. Rispetto alle pompe tradizionali, consumano fino all'80 % in meno di corrente. Per poter distribuire in maniera ottimale il calore nel sistema di riscaldamento, è necessario garantire un isolamento di mandata e ritorno nonché una compensazione idraulica dell'intero sistema di riscaldamento. Per poter effettuare la compensazione idraulica, sono necessarie valvole termostatiche preimpostabili o raccordi di non ritorno sui termosifoni.

Le moderne valvole termostatiche si contraddistinguono grazie al corpo della valvola preimpostabile e ai sensori termostatici con risposta ottica con elevato grado di regolarità. I regolatori a regolazione temporizzata sono molto apprezzati soprattutto dai lavoratori che sono fuori casa tutto il giorno.





E' chiaro che solo un'efficiente distribuzione di calore consente la riduzione delle temperature di sistema e/o dell'ambiente nonché un'elevata regolarizzazione dell'impianto.

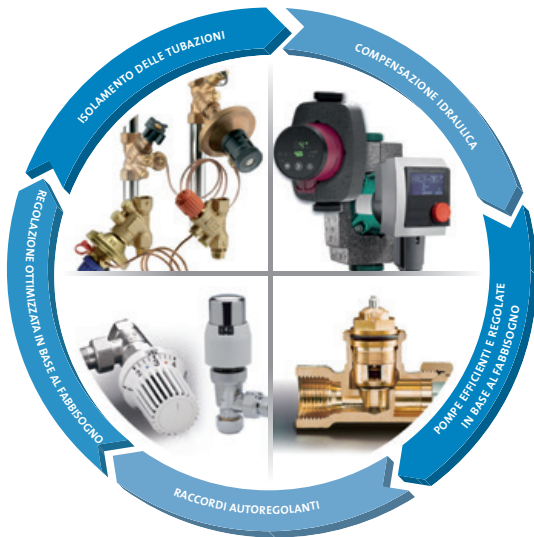


Fig. 27: Fattori d'influenza per un'efficiente distribuzione termica

## Trasmissione di calore

La trasmissione di calore forma l'organo di collegamento tra la distribuzione di calore e l'utente. Come sistemi di trasmissione di calore sono a disposizione i riscaldamenti a pannelli radianti o i termosifoni.

Dietro richiesta, è anche possibile una installazione combinata. Entrambi i sistemi sono liberamente combinabili con tutti i tipi di generatori termici di un impianto di riscaldamento idraulico. Ciò li rende durevoli e dal futuro sicuro.

Per poter ottenere realisticamente elevati valori d'efficienza delle pompe di calore, caldaie a gas o olio e integrare efficientemente l'energia eliotermica, premessa fondamentale sono basse temperature di sistema nell'impianto di riscaldamento. Sistemi di trasmissione di calore di grandi dimensioni e correttamente installati forniscono – e allo stesso tempo aumentano – il comfort nella stanza e l'efficienza dell'impianto di riscaldamento stesso. Svariate varianti di termosifoni per forma, colore e design offrono ai padroni di casa e progettisti un design della stanza personalizzato e attraente e procurano nuovi spazi interstrutturali per gli inquilini. Mediante delle funzioni supplementari e accessori intelligenti quali i portasciugamani o superfici d'appoggio, ganci o addirittura l'illuminazione, i termosifoni contribuiscono così ad un tocco in più di benessere.

Il riscaldamento a pannelli radianti viene installato durevolmente nel pavimento, nella parete o nel soffitto e diventa così parte integrante dell'edificio. Oltre che alla funzione «riscaldamento» in inverno è possibile anche raffreddare l'ambiente durante l'estate. Un vero e proprio investimento per il futuro per i proprie-

tari di casa. La posa su grande superficie consente una distribuzione termica uniforme nella stanza, offrendo così un piacevole clima ambiente.



Fig. 28: Fattori d'influenza per un'efficiente trasmissione termica

## Ulteriori componenti per un efficiente sistema di riscaldamento

I moderni impianti di scarico del gas forniscono una scarico sicuro e basse temperature dei gas di scarico. Durante il funzionamento dell'impianto di riscaldamento ad olio, le utenze dispongono di moderni sistemi di serbatoi del gas nei modelli più svariati.

L'energia eliotermica può essere utilizzata con tutti i sistemi di riscaldamento come supporto al riscaldamento dell'acqua domestica e al riscaldamento dell'edificio.

Indipendentemente dal sistema di riscaldamento, gli impianti per l'areazione controllata dell'appartamento con sistema di recupero del calore sono diventati molto attraenti: riducono il fabbisogno d'energia e forniscono allo stesso tempo condizioni di ventilazione igieniche necessarie nell'edificio.

Anche l'utilizzo degli impianti fotovoltaici è possibile in ogni caso: dato che la produzione di corrente con gli impianti fotovoltaici è sempre indipendente dal sistema di riscaldamento, è possibile gestire la produzione di energia solare parallelamente a tutti i sistemi qui presentati.

Intelligenti dispositivi di regolazione e di comunicazione consentono un'interazione ottimale di tutti i componenti. Via radio o via accesso online, è possibile gestire e diagnosticare a distanza il riscaldamento. Ciò rende il comando ancora più comodo.

L'utilizzo ottimizzato dei moderni sistemi di riscaldamento è da considerarsi tuttavia sempre in sintonia con la qualità energetica dell'isolamento degli edifici.

## Impianti di riscaldamento di ultima generazione

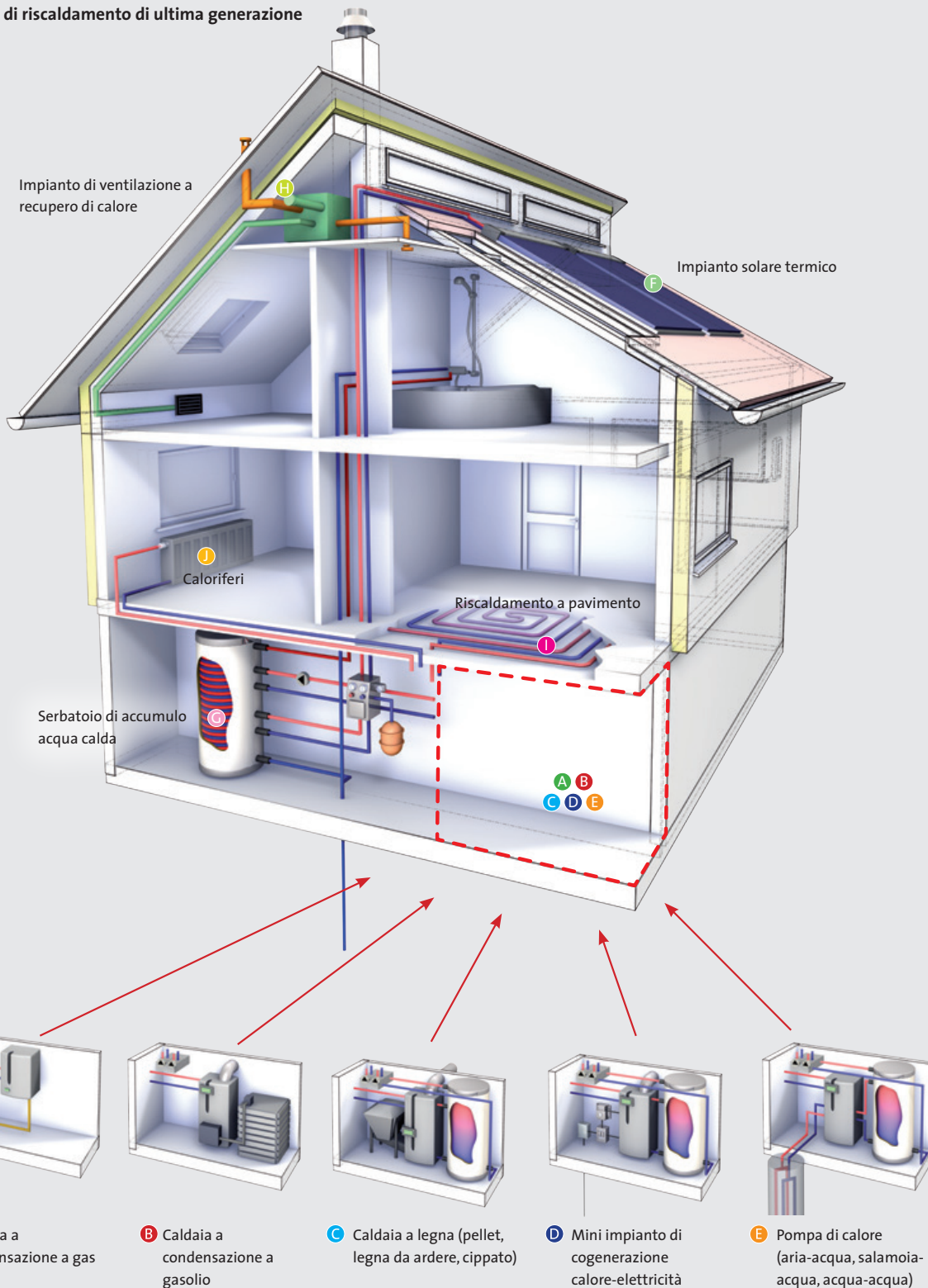


Fig. 29: Impianti di riscaldamento di ultima generazione



## Caratteristiche dell'impianto

- Una soluzione adeguata per ammodernare gli impianti
- Di agevole integrazione con impianti solari termici
- Possibile utilizzo di biometano tramite rete pubblica del gas
- Possibile funzionamento a camera stagna
- Se installato in abitazioni mono e bifamiliari non necessita solitamente di processo di neutralizzazione della condensa (foglio di lavoro tedesco ATV-DVWK-A 251)



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

- Caldaia a condensazione di tipo moderno
- Riscaldamento acqua calda potabile e supporto riscaldamento ambienti a energia solare
- Pompe regolabili e ad alta efficienza
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Fabbisogno energetico annuo

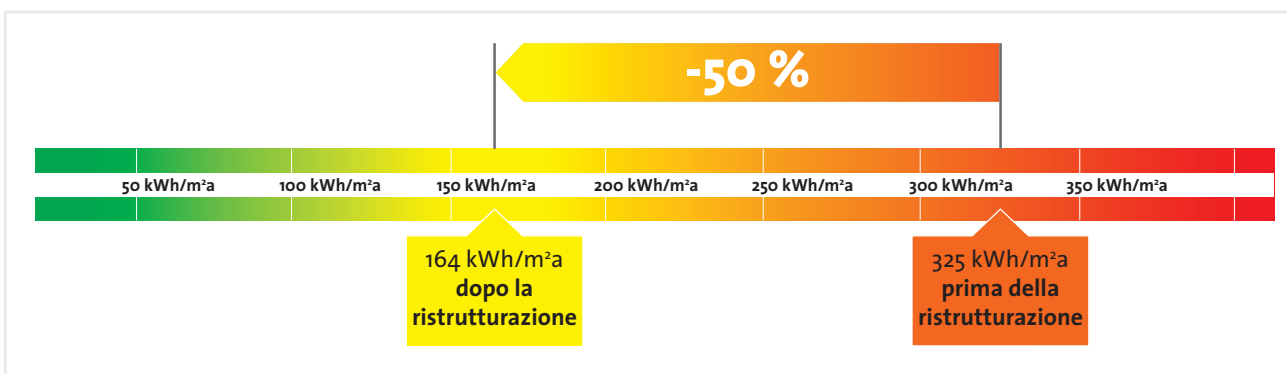
4.290 m<sup>3</sup>/a  
gas prima della  
ristrutturazione



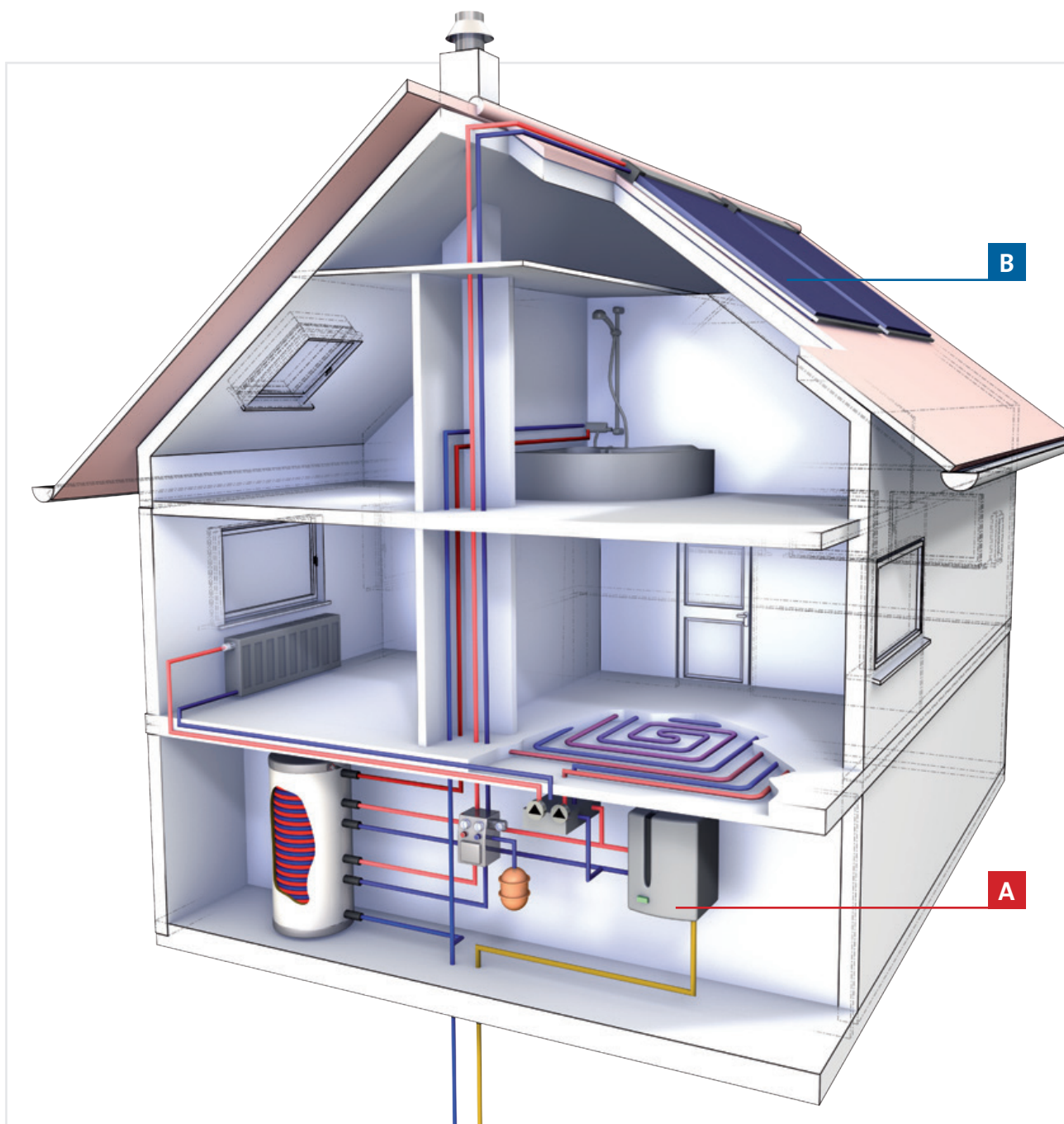
2.092 m<sup>3</sup>/a  
gas dopo la ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie







**A** Caldaia a condensazione di tipo moderno



**B** Riscaldamento acqua calda potabile e supporto riscaldamento ambienti a energia solare



## Caratteristiche dell'impianto

- Una soluzione adeguata per ammodernare gli impianti
- Sistema a condensazione a gas/gasolio come generatore di calore principale
- Utilizzo dell'energia solare termica a supporto della produzione di acqua calda sanitaria
- Sistema di ventilazione controllata a recupero di calore per aria sempre di ottima qualità e riduzione massima delle dispersioni termiche da ventilazione
- Possibile utilizzo di biometano tramite la rete pubblica di distribuzione del gas nonché impiego combinato di biopetrolio



## Esempio di ristrutturazione: unità indipendente con più appartamenti

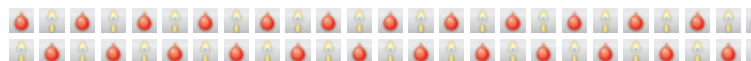
- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 8 x 82 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

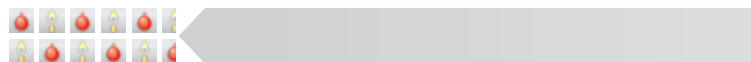
- Moderna caldaia a condensazione a gas/gasolio
- Riscaldamento acqua potabile da energia solare
- Sistema di ventilazione controllata a recupero di calore
- Risanamento del rivestimento dello stabile in conformità a quanto previsto dallo standard tedesco 100 KfW
- Pompe regolabili e ad alta efficienza
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Fabbisogno energetico annuo

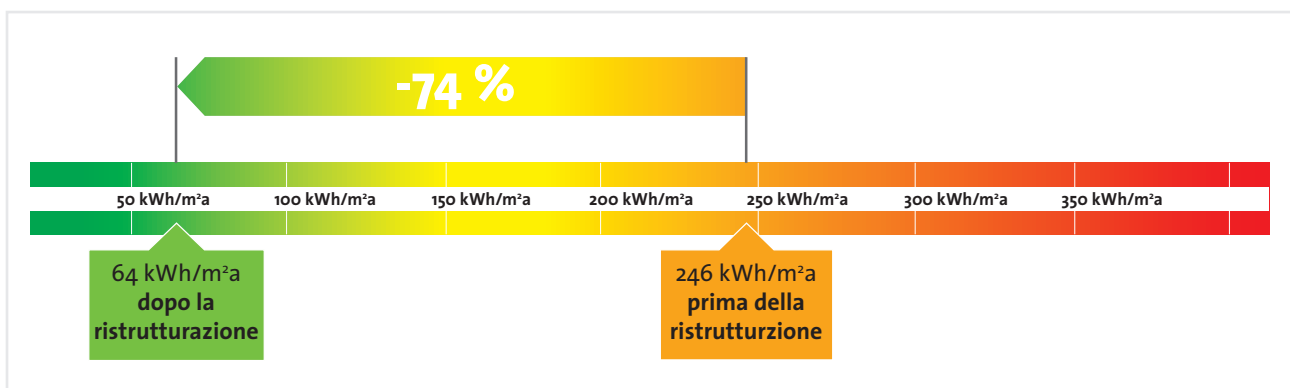
14.700 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima della  
ristrutturazione

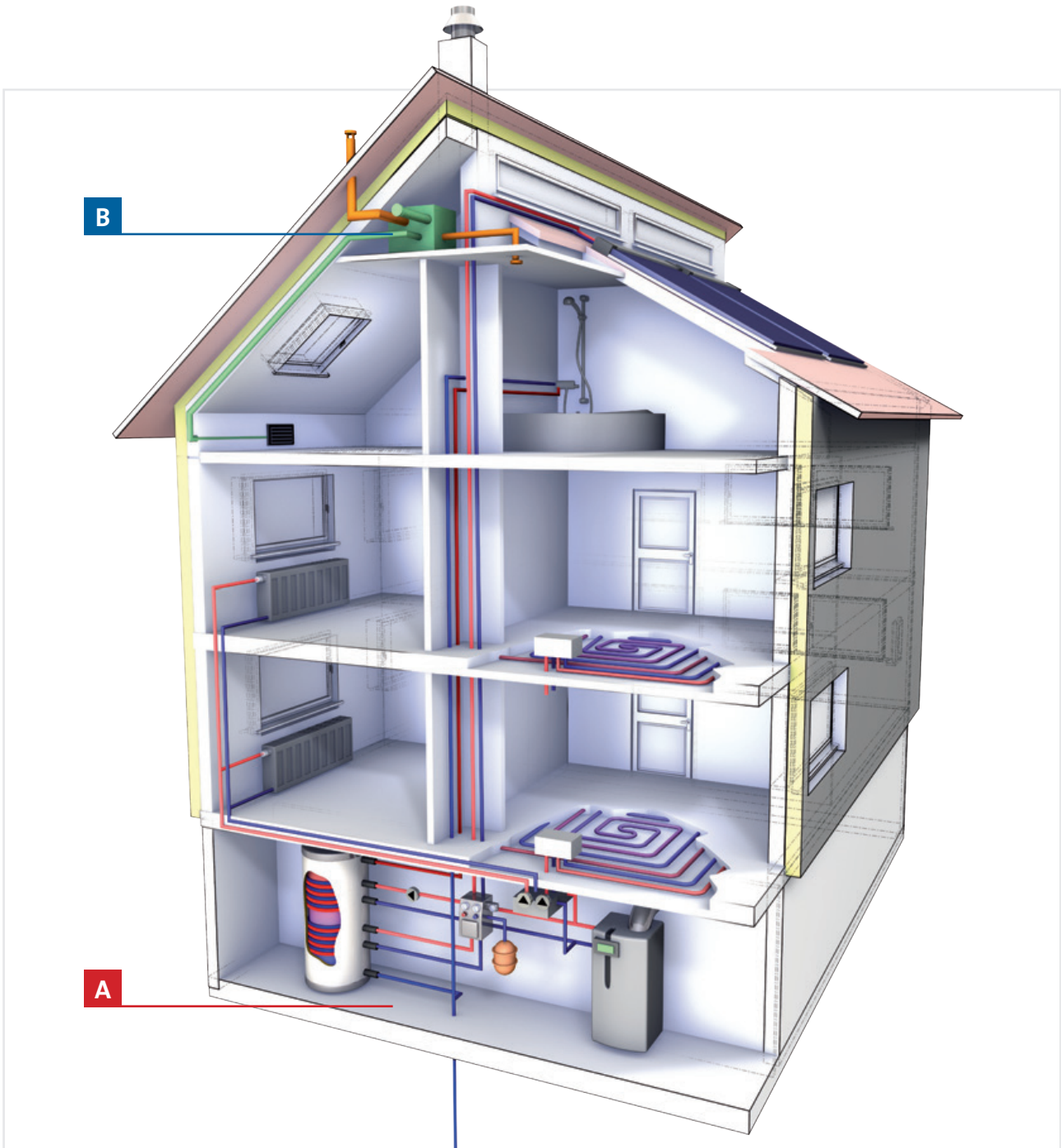


3.300 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) dopo la  
ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie





**A**

Moderna caldaia a  
condensazione a gas/  
gasolio



**B**

Sistema di  
ventilazione  
controllata a  
recupero di calore





# SISTEMA A CONDENSAZIONE ALIMENTATO A GASOLIO

## Caratteristiche dell'impianto

- Una soluzione adeguata per ammodernare gli impianti
- Di agevole integrazione con impianti solari termici
- Possibile aggiunta al combustibile di biomassa liquida fino al 10 % (si vedano a tal fine le indicazioni del produttore)
- Possibile funzionamento a camera stagna
- Con gasolio a basso contenuto di zolfo e fino a una potenza della caldaia di 200 kW, non è necessaria alcuna neutralizzazione della condensa (foglio di lavoro tedesco ATV-DVWK-A 251)



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

- Moderna caldaia a condensazione a gasolio
- Riscaldamento acqua calda potabile e supporto riscaldamento ambienti a energia solare
- Pompe regolabili e ad alta efficienza
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Dopo la ristrutturazione

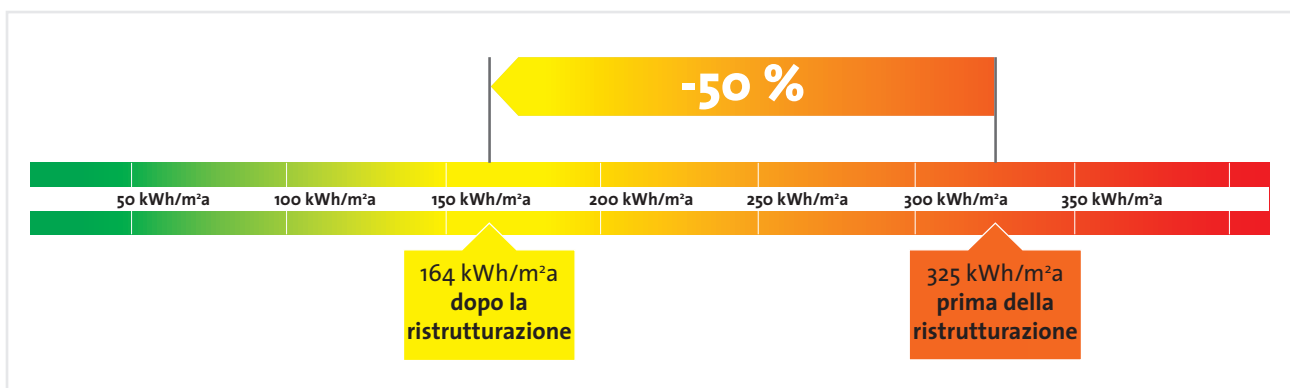
4.290 l/a  
gasolio prima della  
ristrutturazione



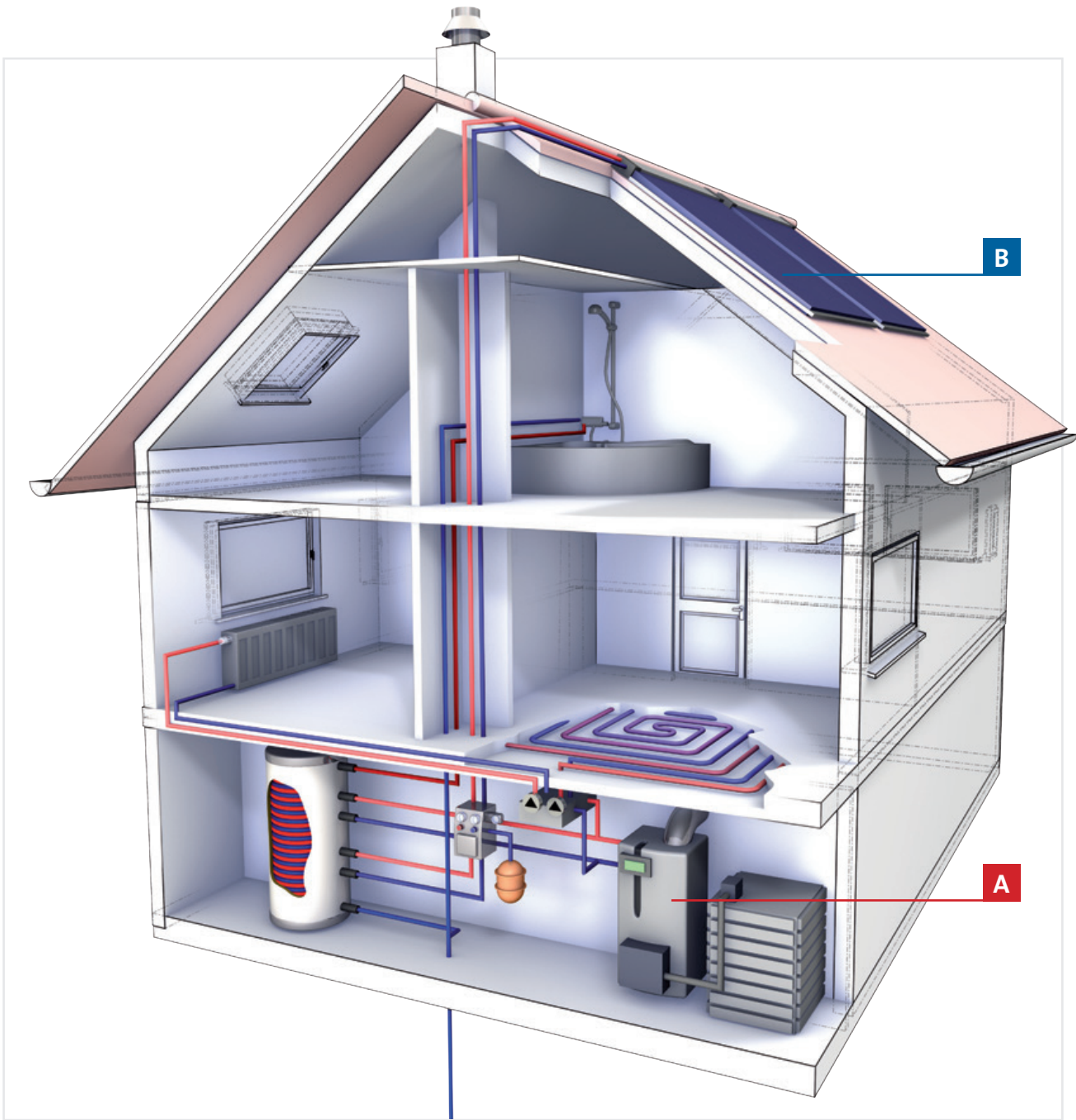
2.092 l/a  
gasolio dopo la  
ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie







**A**

Moderna caldaia a condensazione a gasolio



**B**

Riscaldamento acqua calda potabile e supporto riscaldamento ambienti a energia solare



## Caratteristiche dell'impianto

- Caldaia a condensazione a gas/gasolio con approntamento di acqua calda da impianto solare e termostufa a legna per singolo ambiente con vano acqua integrato
- Caldaia a condensazione a gas/gasolio come generatore termico principale
- Approntamento acqua calda interamente espletato durante l'estate dall'impianto solare termico
- Inserimento della stufa/caminetto a pellet nel sistema di riscaldamento tramite scambiatore di calore ad acqua integrato
- Funzione di accumulo tramite bollitore di accumulo combinato e/o accumulo tampone e accumulo acqua calda potabile
- Risparmio di gas/gasolio tramite utilizzo di energie rinnovabili



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

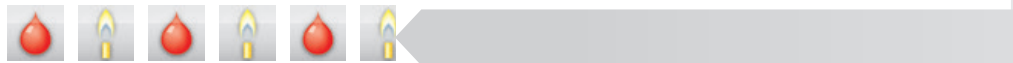
- Moderna caldaia a condensazione a gasolio/gas
- Riscaldamento acqua potabile da energia solare
- Termostufa a legna per singolo ambiente con vano acqua integrato
- Accumulo combinato di nuova generazione
- Pompe regolabili e ad alta efficienza
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Fabbisogno energetico annuo

4.290 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima della  
ristrutturazione



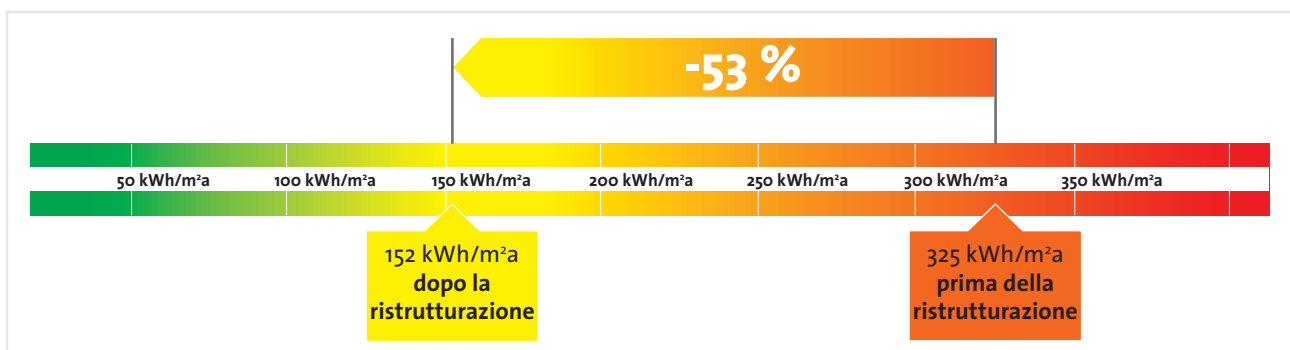
1.684 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) dopo la  
ristrutturazione

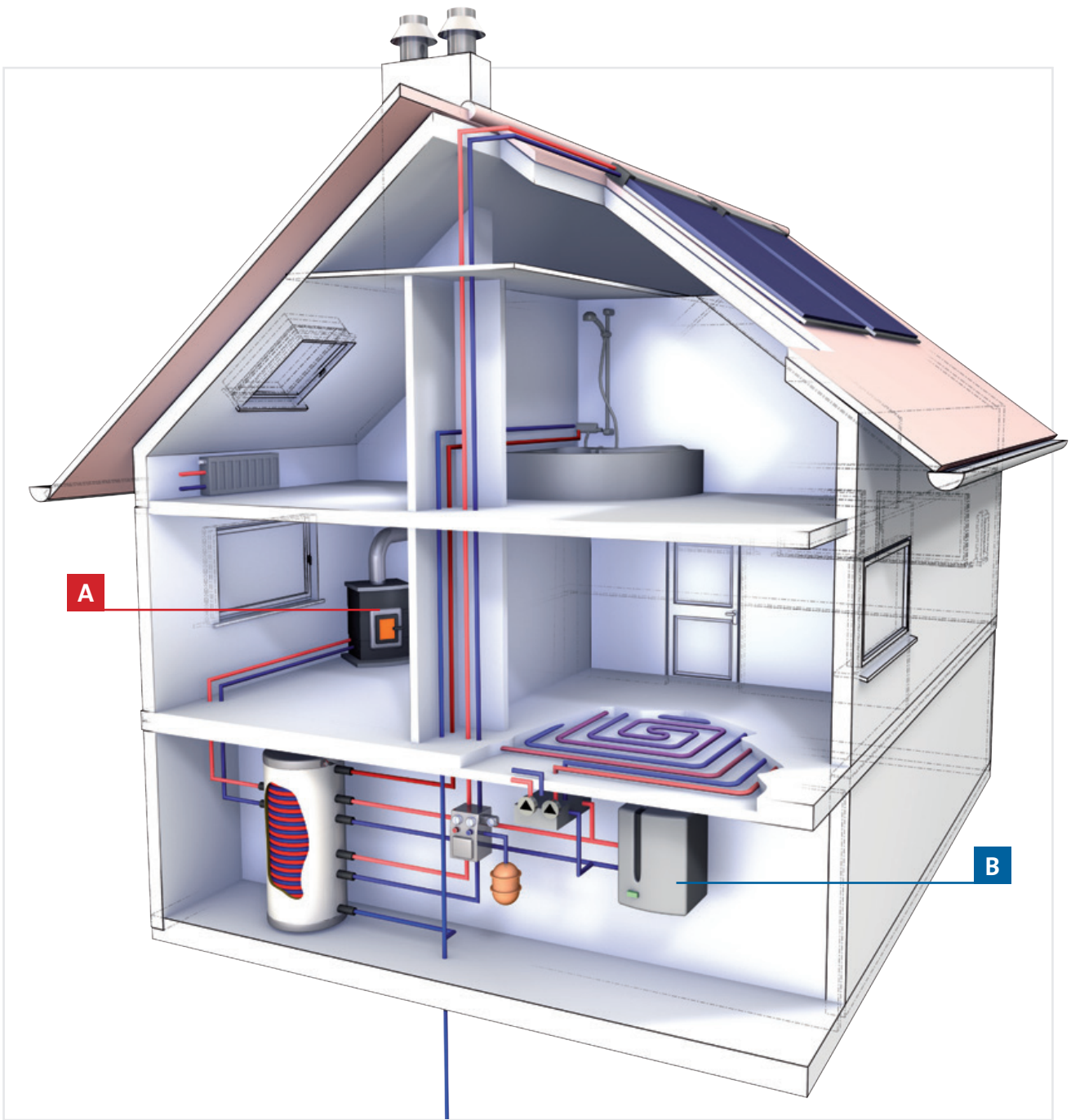


6,4 stero/a legna dura  
(2,6 t/a pellet)  
dopo la ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie





**A** Termostufa a legna per singolo ambiente con vano acqua integrato



**B** Moderna caldaia a condensazione a gasolio/gas





# SISTEMA CON POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA

## Caratteristiche dell'impianto

- Utilizzo dell'aria esterna come sorgente termica, una fonte sempre e facilmente disponibile
- Installazione interna o esterna
- Ingombro ridotto: non c'è bisogno del serbatoio combustibile
- Possibile funzione di raffrescamento integrata tramite convettori ad aria calda e fredda
- Nessuna emissione sul luogo di installazione



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

- Installazione di una pompa di calore aria-acqua
- Installazione di un bollitore di accumulo tampone
- Nuovo accumulatore di acqua calda sanitaria a riscaldamento indiretto
- Pompe regolabili e ad alta efficienza
- Adeguamento degli elementi riscaldanti
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico

## Fabbisogno energetico annuo

4.290 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima della  
ristrutturazione



48.607 kWh/a energia prima-  
ria prima della ristrutturazione



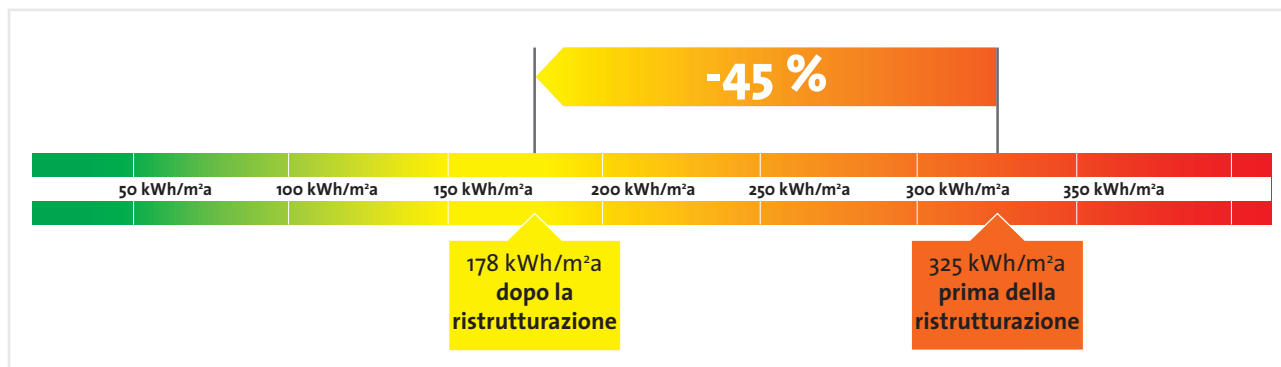
9.873 kWh/a  
corrente elettrica dopo la  
ristrutturazione

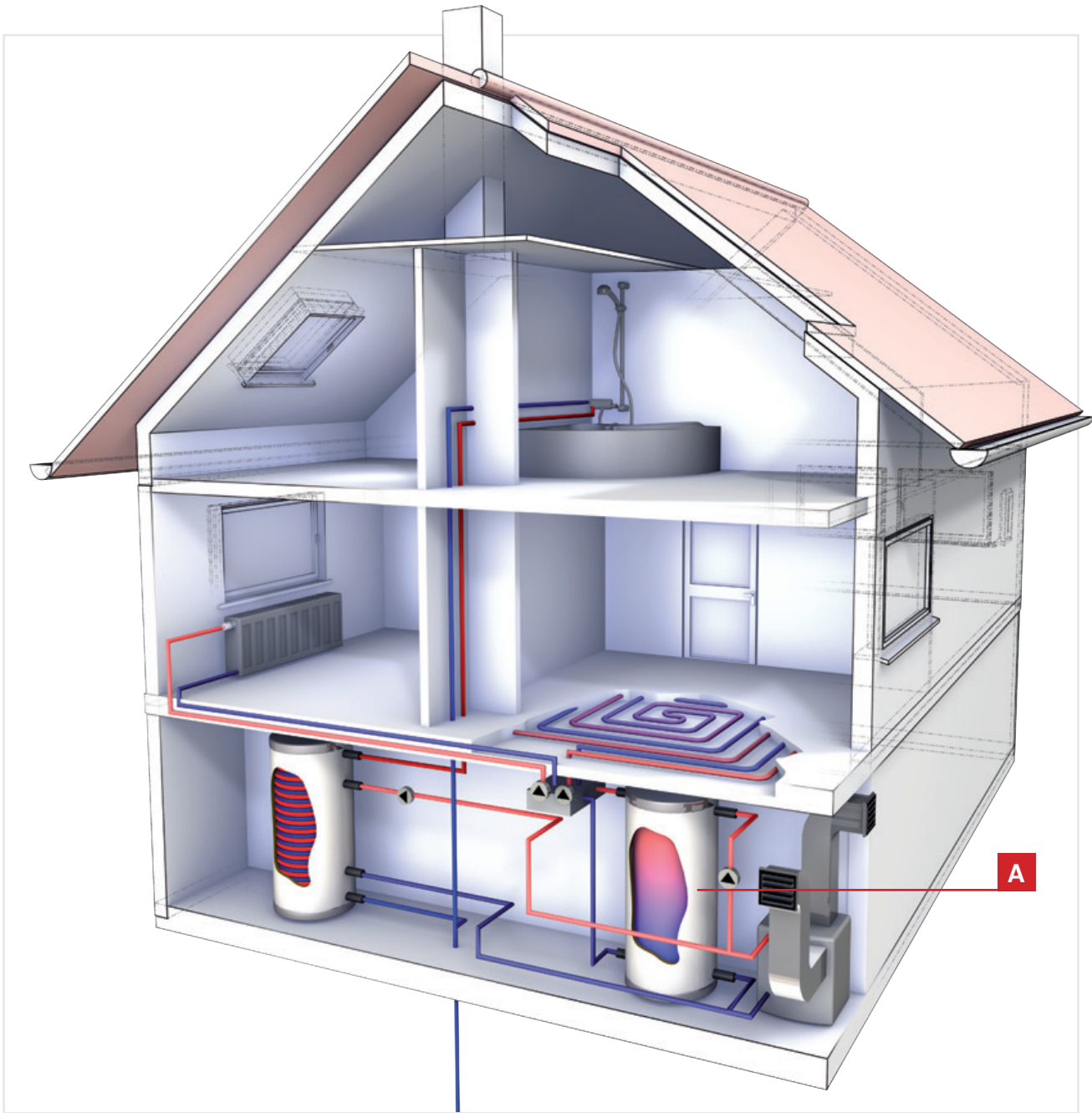


26.608 kWh/a energia primaria  
dopo la ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie





A

Pompa di riscaldamento aria-acqua con serbatoio di accumulo e serbatoio di acqua calda a riscaldamento indiretto







# SISTEMA CON POMPA DI CALORE SALAMOIA-ACQUA

## Caratteristiche dell'impianto

- Sonde geotermiche verticali - temperatura costante in ogni periodo dell'anno della sorgente termica
- Integrazione di un sistema di raffrescamento attivo e passivo a elevata efficienza
- Ingombro di perforazione ridotto
- Approntamento acqua calda completamente espletato durante i mesi estivi da impianto solare termico



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

- Installazione di una pompa di calore salamoia-acqua
- Installazione di un bollitore di accumulo tampone
- Riscaldamento acqua potabile da energia solare
- Sistema di ventilazione controllata a recupero di calore
- Controllo degli elementi riscaldanti
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Installazione di un impianto solare
- Realizzazione di un rivestimento ermetico dello stabile con ulteriore isolamento termico ai fini del raggiungimento dello standard tedesco KfW 70

## Fabbisogno energetico annuo

4.290 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima della ristrutturazione



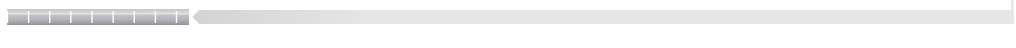
48.607 kWh/a energia primaria prima della ristrutturazione



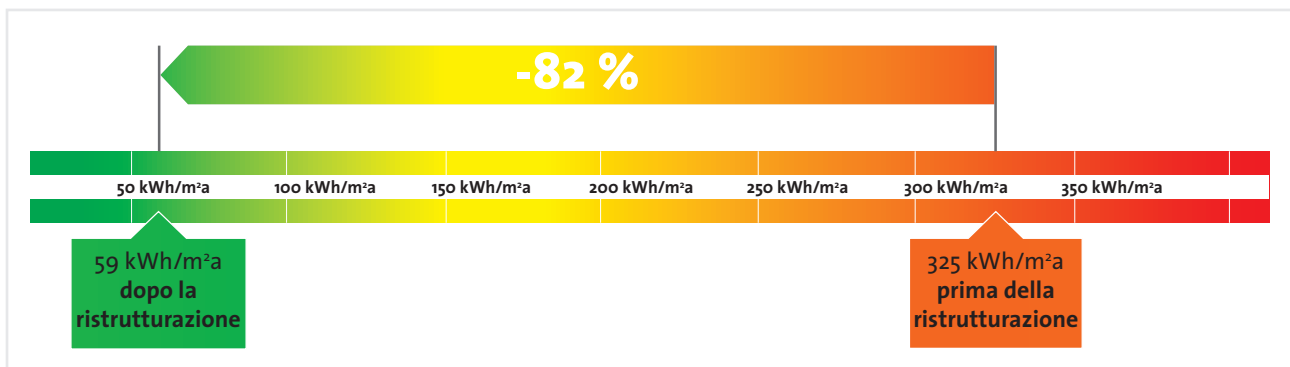
2.800 kWh/a corrente elettrica dopo la ristrutturazione

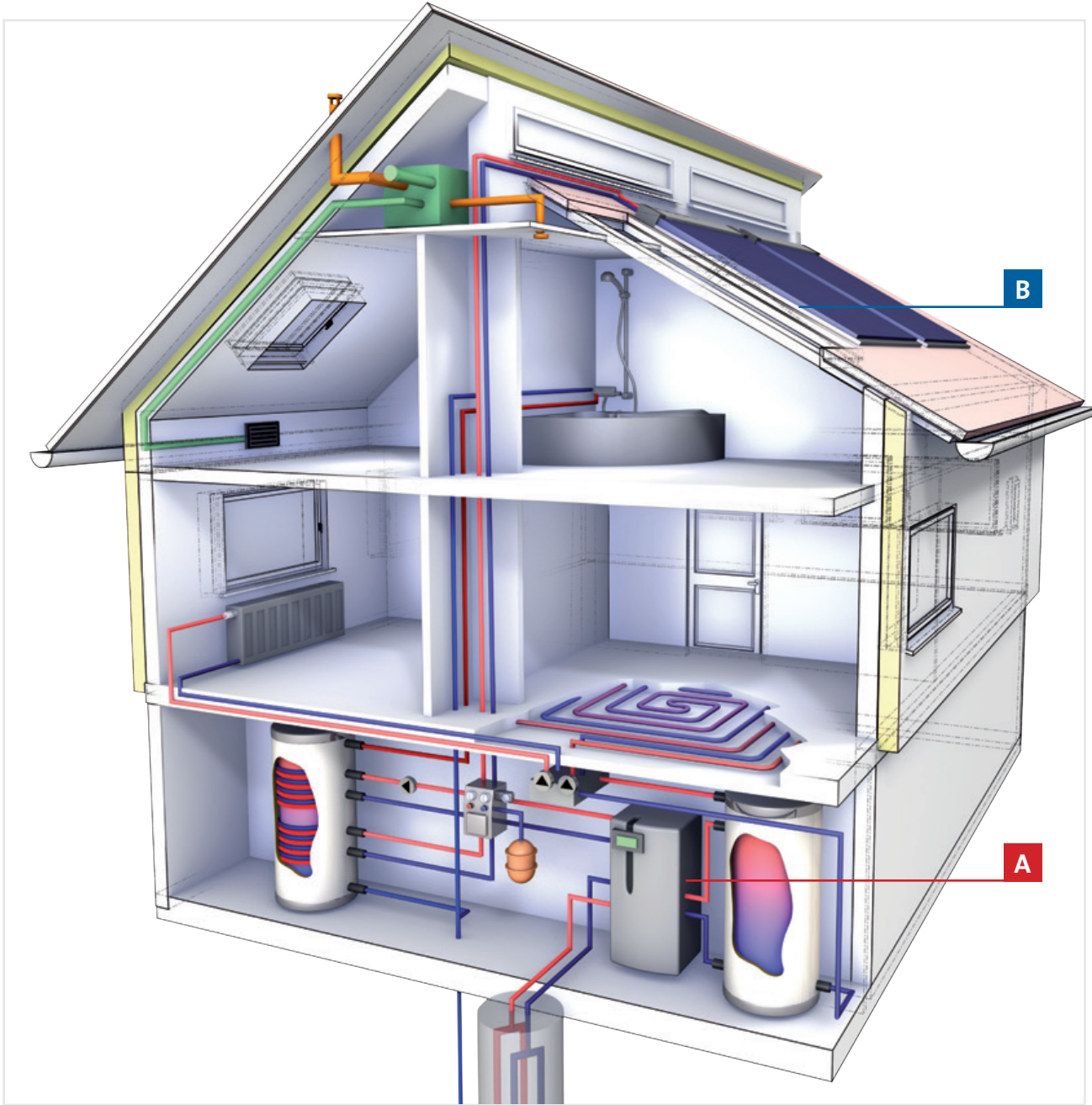


8.753 kWh/a energia primaria dopo la ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie





**A**

Pompa di calore  
salamoia-acqua  
con serbatoio di  
accumulo



**B**

Riscaldamento  
acqua potabile da  
energia solare



## Caratteristiche dell'impianto

- Una soluzione adeguata per ammodernamenti e per nuove costruzioni
- Approntamento acqua calda completamente espletato durante i mesi estivi da impianto solare termico
- Emissioni ridotte ed elevato tasso di rendimento dell'impianto
- Possibile funzionamento a camera stagna
- Funzionamento e carico pellet completamente automatici e regolabili



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

- Caldaia a legna-pellet
- Riscaldamento acqua potabile da energia solare
- Pompe regolate
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Fabbisogno energetico annuo

4.290 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima  
della ristrutturazione



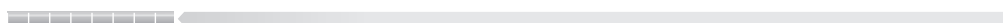
48.600 kWh/a energia  
primaria prima della  
ristrutturazione



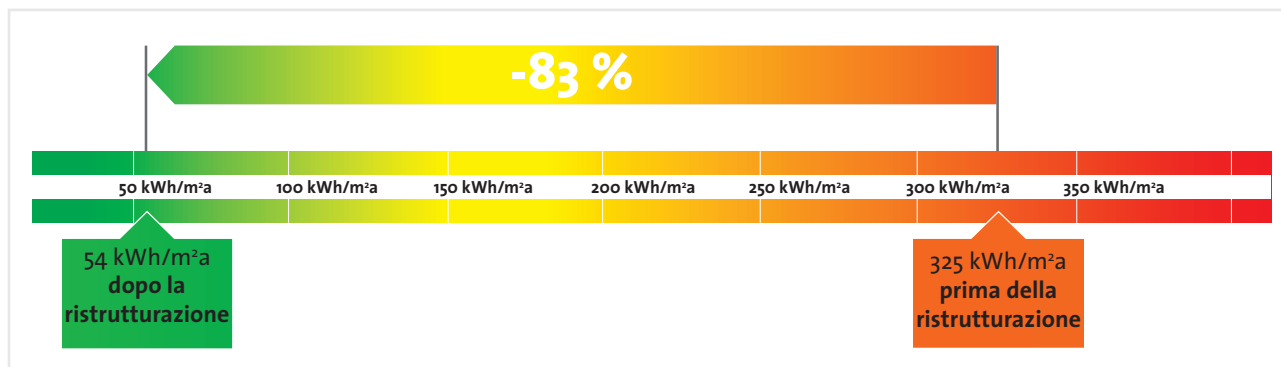
6,4 t/a  
pellet dopo la  
ristrutturazione



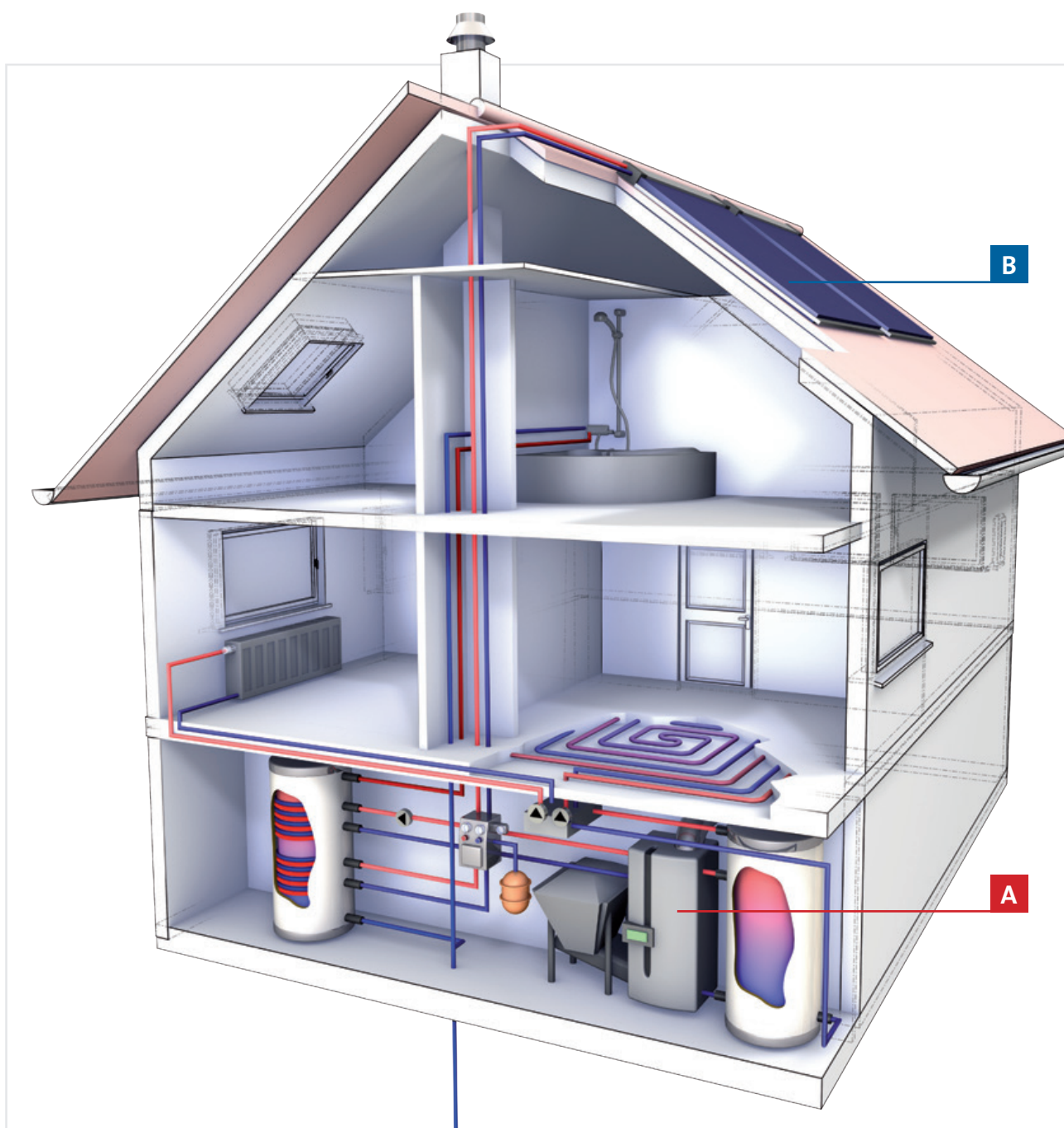
8.040 kWh/a  
energia primaria dopo  
la ristrutturazione



## Fabbisogno annuo di energie primarie







**A** Caldaia a legna-pellet



**B** Riscaldamento acqua potabile da energia solare



## Caratteristiche dell'impianto

- Una soluzione adeguata per ammodernare gli impianti
- Approntamento acqua calda completamente espletato durante i mesi estivi dall'impianto solare termico
- Le innovative funzioni di regolazione della potenza e modulazione della combustione consentono di ridurre le

emissioni e conseguire una potenza costante con un elevato tasso di rendimento

- Notevole grado di comfort grazie all'elevata autonomia di carico con legna da ardere
- Comandi semplici e comodi



## Esempio di ristrutturazione: villetta monofamiliare

- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 150 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

- Moderna caldaia a gassificazione di legna
- Riscaldamento acqua potabile da energia solare
- Pompe regolate
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche

- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Fabbisogno energetico annuo

4.290 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima della ristrutturazione



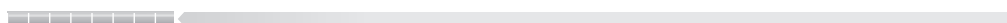
48.600 kWh/a energia primaria prima della ristrutturazione



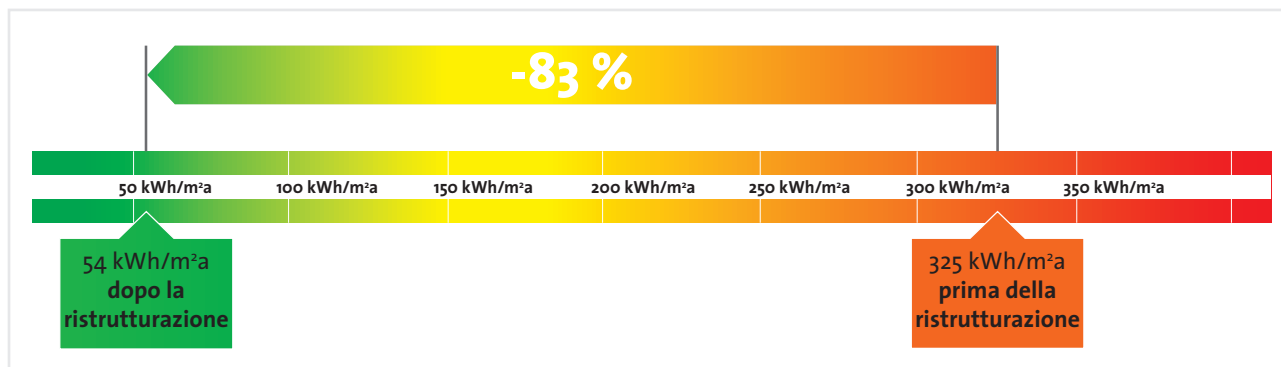
16 stero/a legna dura dopo la ristrutturazione



8.040 kWh/a energia primaria dopo la ristrutturazione

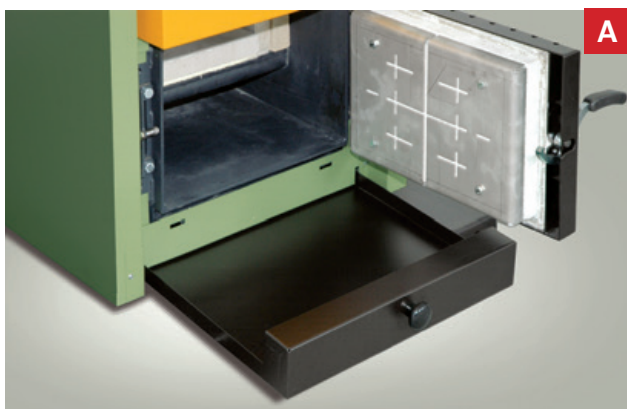
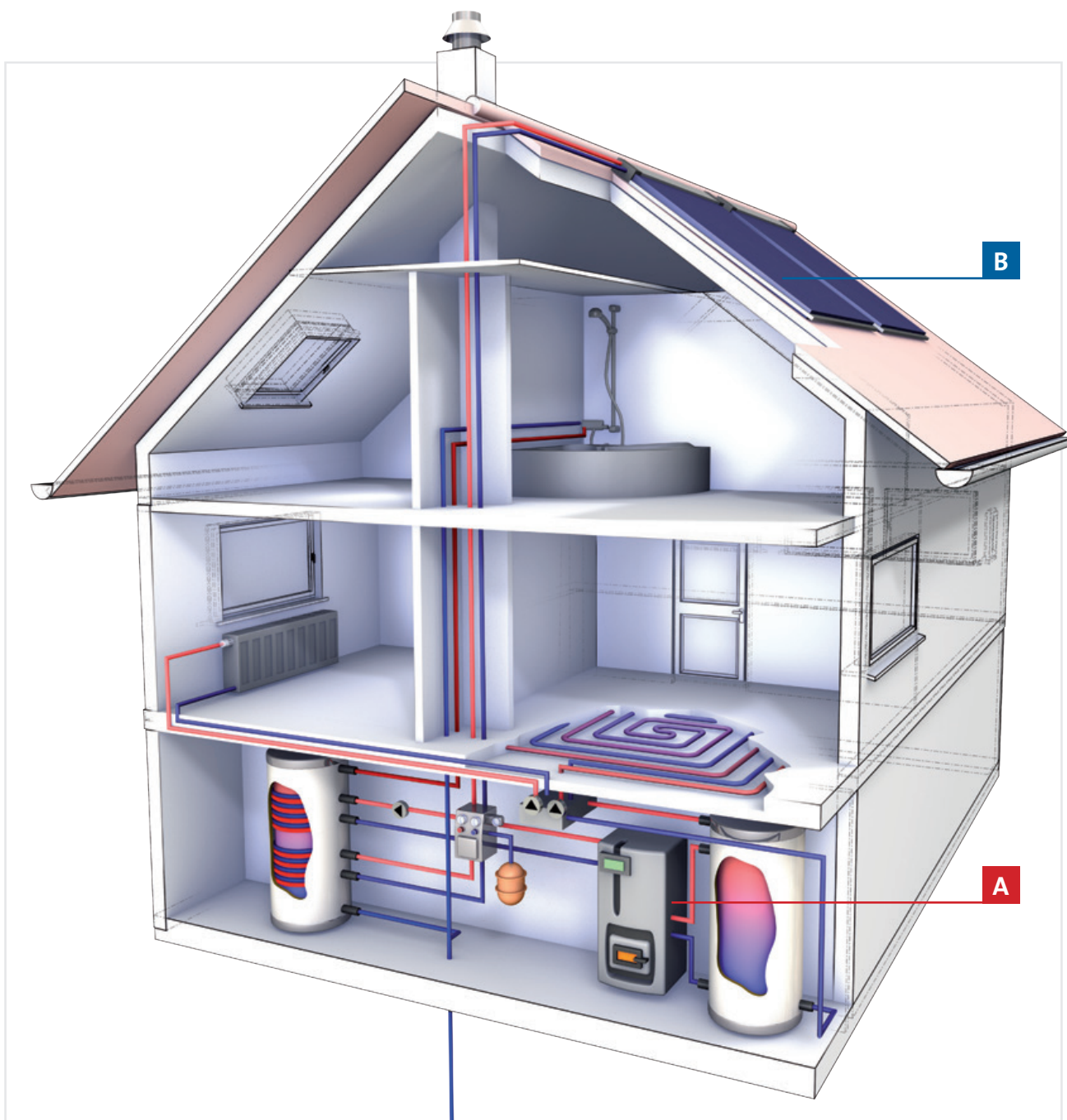


## Fabbisogno annuo di energie primarie





# APPONTAMENTO ACQUA CALDA DA ENERGIA SOLARE



**A** Moderna caldaia a gassificazione di legna



**B** Riscaldamento acqua potabile da energia solare



## Caratteristiche dell'impianto

- Idoneo per impiego in unità con più appartamenti e in piccoli edifici aziendali
- Utilizzo efficiente del vettore energetico tramite generazione contestuale di elettricità e calore
- Riduzione dei costi per l'energia elettrica tramite utilizzo della corrente autoprodotta
- Ulteriori entrate in caso di cessione di corrente alla rete pubblica
- Funzionamento silenzioso tramite speciali vani di isolamento termico e acustico
- Combinabile con caldaie a condensazione a gas/gasolio per la copertura dei picchi di fabbisogno termico



## Esempio di ristrutturazione: unità indipendente con più appartamenti

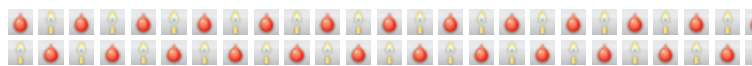
- Edificio del 1970 in parte già risanato
- Superficie utile 8 x 82 m<sup>2</sup>
- Struttura in muratura/intonacata
- Caldaia a gas/gasolio di vecchio tipo

## Opere di risanamento

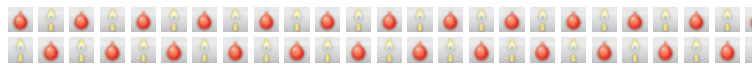
- Nuovo mini impianto di cogenerazione calore-elettricità con accumulo tampone e nuova caldaia a condensazione (picco di carico)
- Pompe regolabili e ad alta efficienza
- Adeguamento degli elementi riscaldanti e nuove valvole termostatiche
- Isolamento delle condotte di distribuzione
- Bilanciamento idraulico
- Rimessa a nuovo dell'impianto di scarico dei fumi

## Fabbisogno energetico annuo

14.270 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) prima della ristrutturazione



14.919 m<sup>3</sup>/a (l/a)  
gas (gasolio) dopo la ristrutturazione

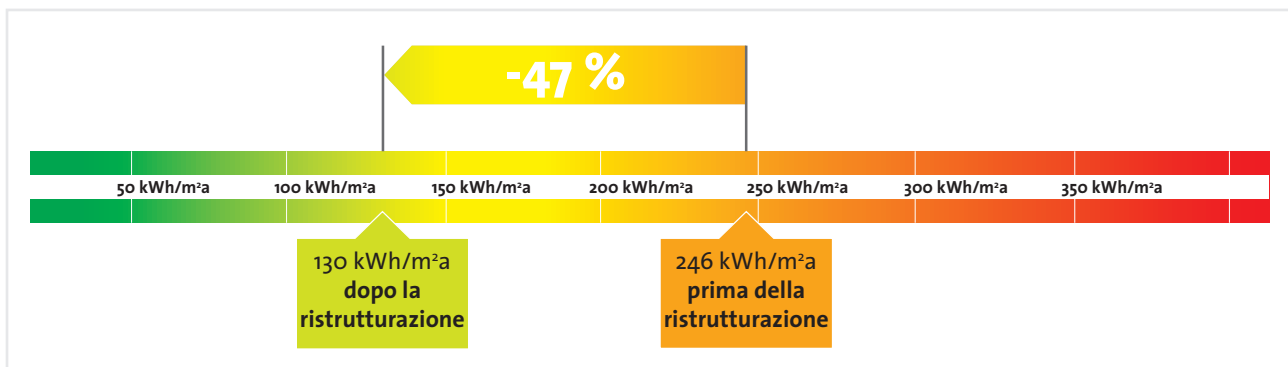


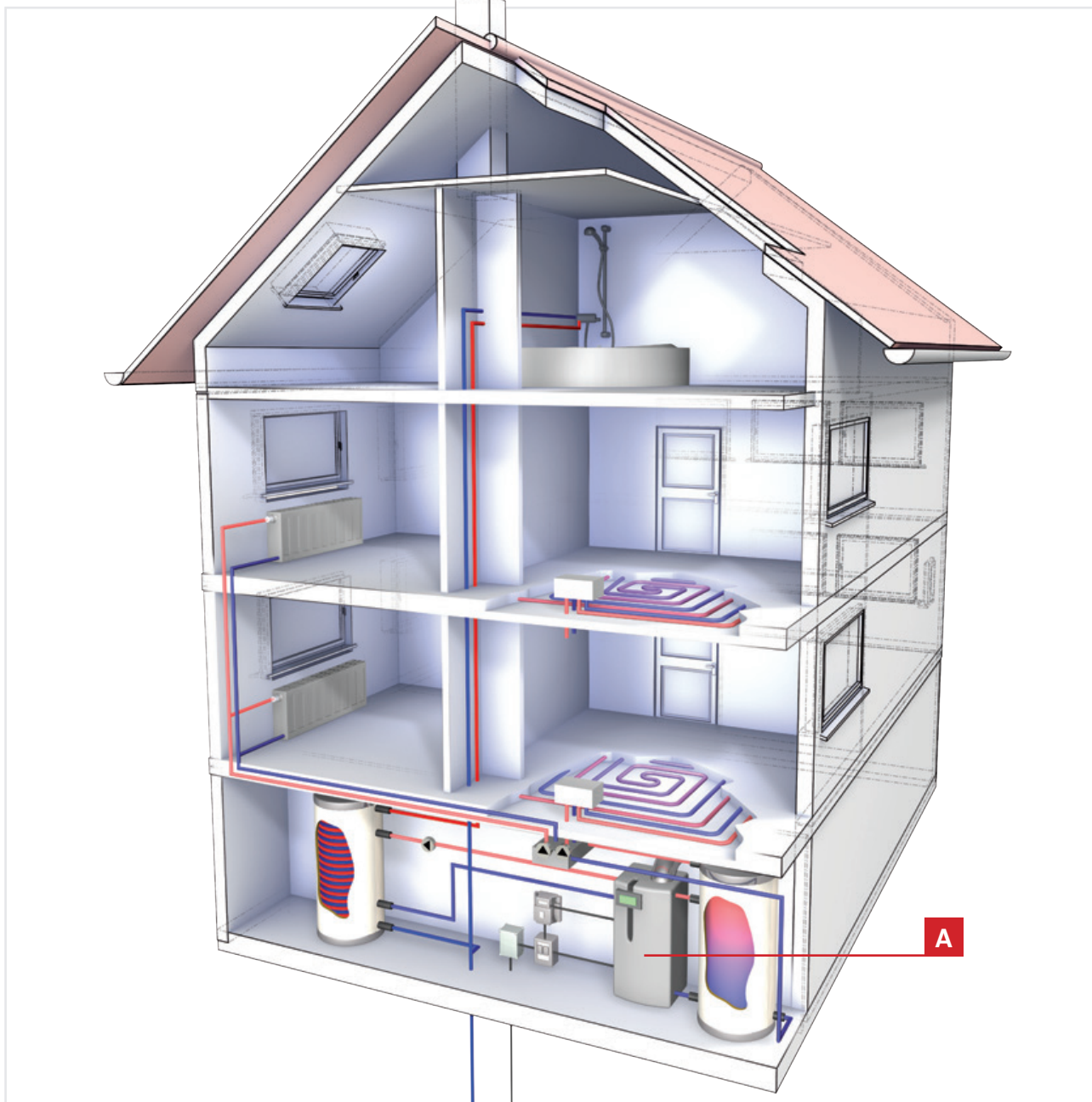
31.267 kWh  
Generazione di elettricità



ulteriore generazione di elettricità per uso autonomo e per cessione alla rete pubblica

## Fabbisogno annuo di energie primarie





Mini impianto di cogenerazione calore-elettricità

Nota bene: la nuova caldaia a condensazione non è rappresentata nel sistema raffigurato







Principio dell'utilizzo del potere calorifero (gas)  
Principio dell'utilizzo del potere calorifero (olio combustibile)  
Principio della pompa di calore  
Varianti pompe di calore  
Impianti solari termici  
Impianti solari termici: componenti  
Calore prodotto dalla legna  
Calore prodotto dalla legna  
Il riscaldamento che genera elettricità  
Pompa di calore a gas  
Distribuzione del calore  
Superfici riscaldanti/raffreddanti  
Elementi riscaldanti  
Sistemi di ventilazione per abitazioni  
Sistemi di ventilazione con recupero del calore/dell'umidità  
Accumulatori  
Impianti gas di scarico – sistemi ad utilizzo flessibile  
per settori di applicazione diversi  
Serbatoi  
Intelligente tecnica di regolazione e di comunicazione







**IL 78 % CIRCA DEGLI APPARECCHI A GAS INSTALLATI NEL 2012 IN GERMANIA È RAPPRESENTATO DA CALDAIE A CONDENSAZIONE**

## Approvvigionamento energetico efficiente

Le caldaie a condensazione alimentate a gas sono in grado di garantire un approvvigionamento energetico per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria a costi contenuti.

Le caldaie a condensazione sono particolarmente efficienti, poiché sfruttano anche il calore di condensazione del vapore acqueo contenuto nei gas di scarico della combustione. Così è possibile raggiungere un grado di sfruttamento del 98 % riferito al potere calorifero. Tutto questo fa della tecnica a condensazione a gas una tecnica particolarmente rispettosa dell'ambiente, conservatrice delle risorse e, al tempo stesso, molto confortevole.

Le caldaie a condensazione a gas trovano impiego oggi non soltanto in impianti nuovi, ma anche negli interventi di ammodernamento di sistemi di riscaldamento preesistenti. Il carico termico principale, anche con un'impostazione a 80 °C/75 °C, si ha per la maggior parte nell'ambito di utilizzo del potere calorifero.

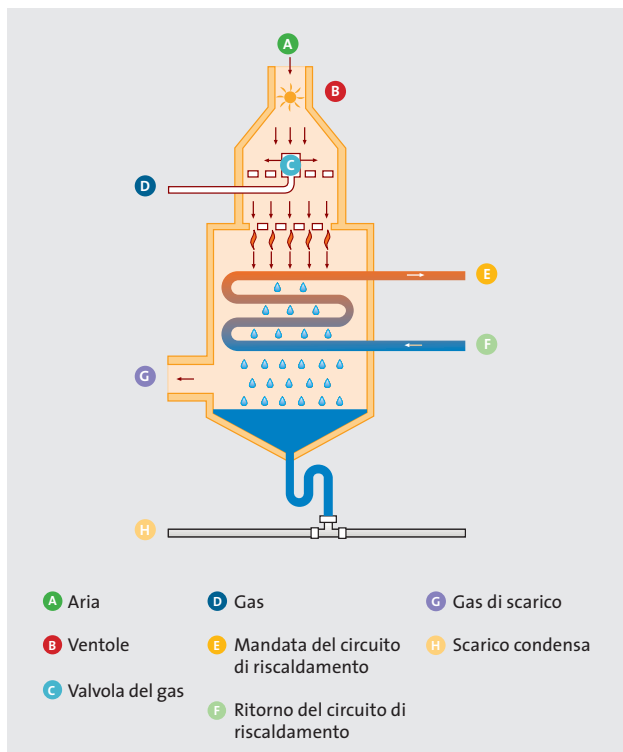


Fig. 30: Schema di un sistema a condensazione

In Germania, nel 2012, sono state vendute circa 336.000 caldaie a condensazione a gas. Con una percentuale di mercato pari a circa il 55 %, occupano il primo posto nella statistica delle vendite dei generatori di calore centralizzati.

Le caldaie a condensazione a gas coprono quasi tutti i settori di potenza: le caldaie murali hanno una potenza max. di 100 kW, che può addirittura aumentare fino a parecchie centinaia di kW, se collegate in cascata l'una dietro l'altra. Le caldaie installate a terra vengono offerte con una potenza espressa in megawatt.

## Tecnica matura

Dopo un impiego ultraventennale, oggi la tecnologia a condensazione a gas ha raggiunto un alto livello di perfezionamento tecnico sia per quanto riguarda il comfort che le emissioni.

Il design all'avanguardia e frutto di attente riflessioni permette agli apparecchi di integrarsi nell'ambiente senza dare nell'occhio.

Le caldaie a condensazione a gas sono molto silenziose e inodori. Possono essere installate in quasi tutti i luoghi all'interno di un edificio. Occupano pochissimo spazio e non è necessario provvedere al deposito del combustibile. Un altro vantaggio è rappresentato dal fatto che le caldaie a condensazione a gas permettono di soddisfare con la massima efficienza anche requisiti di potenza molto variabili per quanto riguarda il riscaldamento e l'acqua calda.

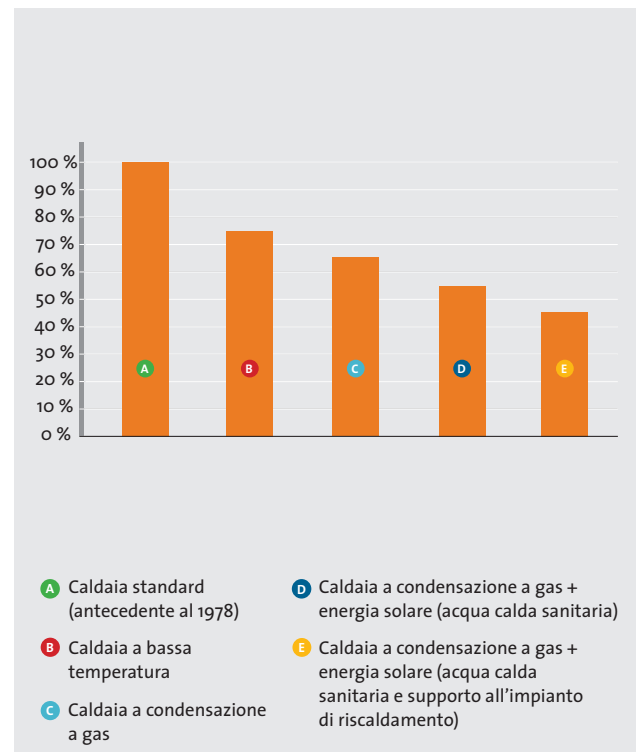


Fig. 31: Emissioni di biossido di carbonio

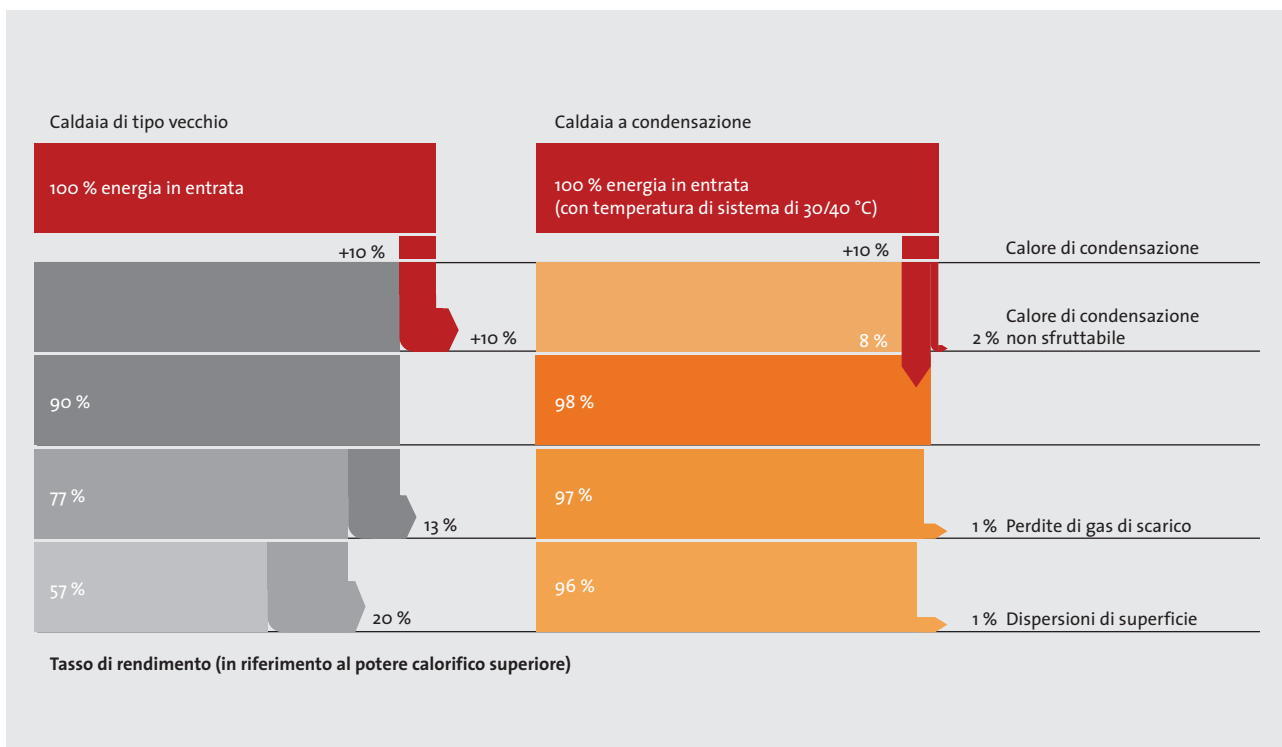


Fig. 32: Diagramma comparativo di efficienza tra caldaie tradizionali e caldaie a condensazione a metano

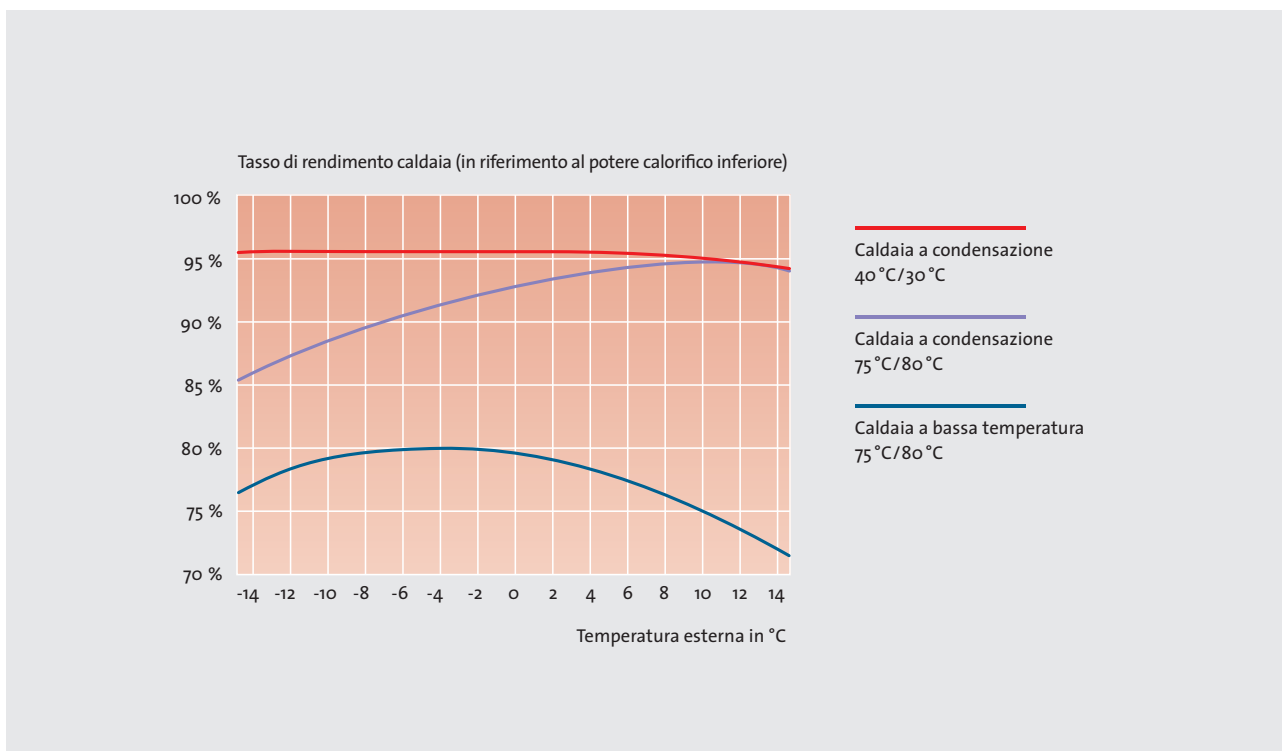


Fig. 33: Raffronto del grado di efficienza tra caldaia a condensazione e a bassa temperatura



Il moderno sistema di riscaldamento a condensazione con olio combustibile è una tecnica molto efficiente per la produzione di calore per il riscaldamento domestico. Oggi due terzi dei sistemi di riscaldamento a olio combustibile installati di recente in Germania sono rappresentati da caldaie a condensazione e la tendenza è in aumento.

## Elevato grado di sfruttamento

Le caldaie a condensazione sono progettate dal punto di vista tecnico in modo da utilizzare quasi per intero il contenuto energetico del combustibile, il cosiddetto potere calorifero. Contrariamente alla tecnica standard e a bassa temperatura, le caldaie a condensazione sfruttano anche il calore di condensazione del vapore acqueo contenuto nei gas di scarico, ottenendo così un grado di sfruttamento del 98–99 per cento.

In pratica, la tecnologia a condensazione a olio combustibile viene impiegata soprattutto per interventi di ammodernamento, dato che qui la temperatura di ritorno si mantiene spesso per tutto l'anno al di sotto del punto di rugiada del gas di scarico (vedi Fig. 34). Ciò è dovuto in primo luogo al fatto che un tempo, per ragioni di sicurezza, gli elementi riscaldanti erano nella maggior parte di dimensioni maggiori.

Se il fabbisogno energetico nell'ambiente (per es. per una facciata provvista di sistema isolante o per l'apertura di nuove finestre) si riduce ulteriormente, negli elementi riscaldanti scorre addirittura una massa ancora più piccola. La temperatura di ritorno continua a diminuire, fornendo quindi un motivo in più a favore della tecnologia a condensazione con olio combustibile.

## Dal riscaldamento a olio combustibile-energia solare al sistema ibrido

La tecnica a condensazione con olio combustibile può essere abbinata facilmente all'energia solare termica. I collettori solari fa-

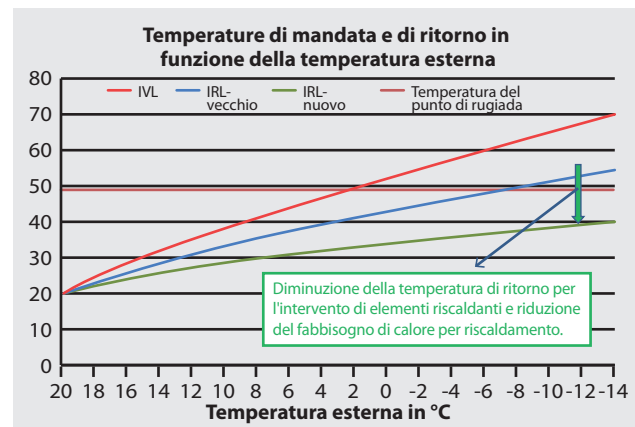


Fig. 34: Influenza della temperatura del sistema di riscaldamento sulla condensa

di energie rinnovabili: sistemi ibridi di riscaldamento uniscono la tecnologia a condensazione, il solare termico e le stufe camino a legna per riempire l'accumulatore di calore. In futuro anche l'energia elettrica «ecologica» in eccesso entrerà in gioco come ulteriore fonte energetica in grado di contribuire alla produzione di calore mediante una resistenza elettrica inserita nell'accumulatore di calore.

## Varianti nell'utilizzo della condensazione

Per raffreddare i gas di scarico ad una temperatura inferiore al punto di rugiada, si adottano vari procedimenti.

- Per raffreddare i gas di scarico si utilizza ad es. la temperatura di ritorno del circuito di riscaldamento. A tale scopo sono molto indicati i sistemi di riscaldamento con superficie piana poiché presentano temperature di ritorno molto basse. Purtroppo la temperatura di ritorno aumenta automaticamente man mano che aumenta il fabbisogno termico del sistema di riscaldamento. Con gli elementi riscaldanti standard si ha però una condensazione solo parziale e anche per questo motivo è necessario prestare sempre attenzione affinché a monte della caldaia non si verifichi un innalzamento della temperatura di ritorno (ad es. mediante un miscelatore o una valvola a quattro vie) (vedi Fig. 37). Il raffreddamento dei gas di scarico si ottiene alla fine o direttamente all'interno della caldaia («condensazione interna») o in uno scambiatore di calore collegato a valle.
- Per riscaldare i gas di scarico è possibile anche utilizzare l'aria di combustione che è stata aspirata: poiché l'operatività del bruciatore a gas combustibile aumenta automaticamente man mano che le temperature esterne diminuiscono, ne consegue un'ottima correlazione.

Spesso si combinano entrambe le varianti. Così, ad es., molti dispositivi che, per la condensazione, utilizzano effettivamente la temperatura di ritorno del riscaldamento, vengono alimentati anche con l'aria di combustione mediante un sistema aria/gas combustibili (LAS) indipendentemente dall'aria ambiente. L'aria di combustione viene quindi preriscaldata dai gas di scarico in un impianto che presenta una disposizione concentrica del tubo

**IL 66 % CIRCA DEI DISPOSITIVI A OLIO COMBUSTIBILE INSTALLATI NEL 2012 IN GERMANIA È RAPPRESENTATO DA CALDAIE A CONDENSAZIONE**

voriscono la preparazione di acqua calda e in parte anche il riscaldamento dell'edificio. La combinazione di un impianto solare termico con un sistema di riscaldamento a condensazione alimentato con olio combustibile permette una riduzione del consumo di combustibile nella misura del 10–20 per cento. Negli interventi di ammodernamento degli impianti di riscaldamento, quindi, quasi un impianto a olio combustibile su due viene abbinato al sistema solare termico (vedi Fig. 35).

Oltre a questo concetto bivalente di riscaldamento esistono sempre più impianti che sfruttano un numero ancora maggiore

dell'aria di alimentazione e di quello dei gas combusti a corrente inversa, permettendo un rendimento energetico ancora più elevato. Questa soluzione è da considerarsi ottimale anche sulla base di quanto previsto dal regolamento sul risparmio energetico. In pratica, in base all'impianto di riscaldamento utilizzato, dalla combustione di un litro di olio combustibile (10,68 kWh<sub>HS</sub> circa) si ottiene una condensa di 0,5, max. 1 litro. Dato che la temperatura dei gas di scarico con un valore di 45–50° C è relativamente bassa, per deviare i gas combusti dalla caldaia a condensazione alimentata con olio combustibile, è possibile utilizzare un impianto aria-gas combusti (LAS) realizzato in materiale sintetico (vedi Fig. 38).

## Il combustibile rispettoso dell'ambiente

L'olio combustibile EL (superleggero) è un combustibile standardizzato secondo la norma DIN 51603-1, prodotto in due varianti, che si differenziano soprattutto per il contenuto di zolfo: l'olio combustibile EL standard ha un valore limite del tenore di zolfo pari a 1.000 ppm (mg/kg), mentre, nell'olio combustibile a basso tenore di zolfo, il valore non supera i 50 ppm. Nel frattempo la percentuale di olio combustibile a basso tenore di zolfo in Germania ha raggiunto circa il 98 % (vedi Fig. 38) dove questo tipo di olio combustibile si è affermato come combustibile standard.

L'olio combustibile a basso tenore di zolfo è perfetto per soddisfare i requisiti della tecnologia a condensazione e vantaggioso anche per le caldaie a bassa temperatura. L'industria degli impianti di riscaldamento raccomanda infatti espressamente l'impiego di questo tipo di olio. L'olio combustibile a basso tenore di zolfo brucia senza lasciare quasi nessun residuo, ciò che permet-

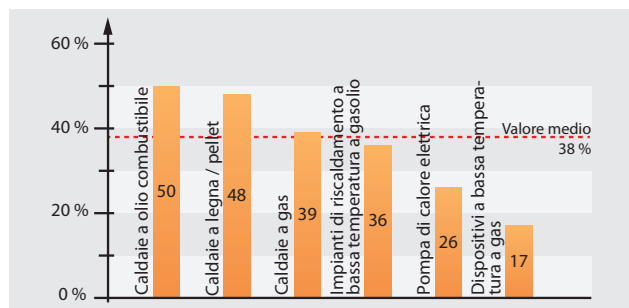


Fig. 35: Tecnologia a condensazione con olio combustibile – spesso in combinazione con l'energia solare

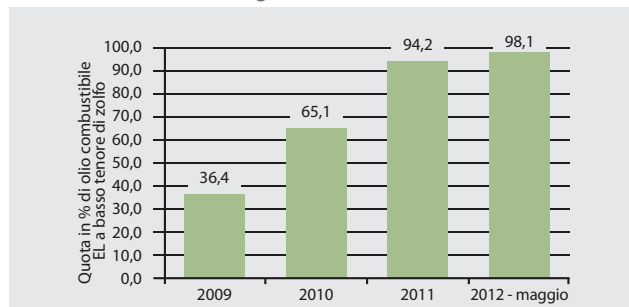


Fig. 36: Quota olio combustibile EL a basso tenore di zolfo rispetto alla portata complessiva

te uno sfruttamento energetico elevato e, allo stesso tempo, di ridurre i costi di manutenzione della caldaia e del bruciatore. Poiché, grazie alla combustione pulita, non si ha quasi per niente la formazione di depositi o di fuliggine, gli intervalli di controllo dei condotti dei gas di scarico da parte dello spazzacamino sono stati prolungati: i sistemi di riscaldamento a condensazione alimentati con olio combustibile e a basso tenore di zolfo devono essere ispezionati soltanto ogni due anni.

Anche in considerazione dei requisiti imposti dalle autorità per quanto riguarda l'immissione della condensa nella rete delle acque reflue, si raccomanda l'utilizzo di olio combustibile a basso tenore di zolfo: se nelle caldaie a condensazione con una potenza fino a 200 kW si impiega olio combustibile a basso tenore di zolfo, non è necessario procedere alla neutralizzazione della condensa, (cfr. foglio di lavoro 251 dell'Associazione trattamento acque reflue, agosto 2003).

Inoltre dal 2009, in Germania, l'olio combustibile a basso tenore di zolfo è soggetto ad un trattamento fiscale privilegiato rispetto all'olio combustibile EL standard.

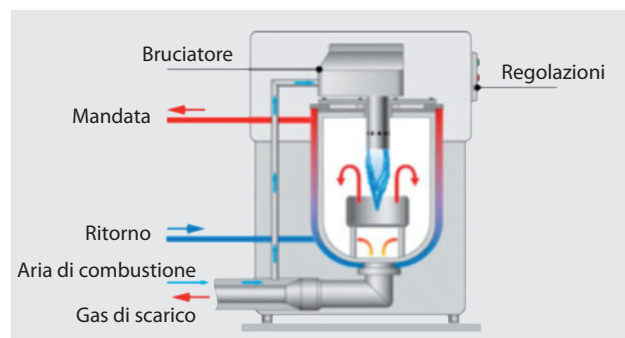


Fig. 37: Caldaia a condensazione interna senza sistema di innalzamento della temperatura di ritorno

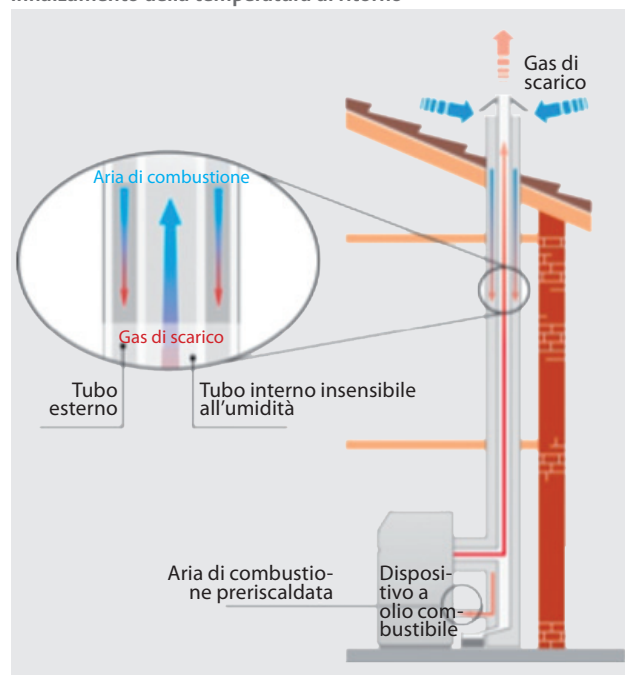


Fig. 38: Preriscaldamento dell'aria di combustione nel sistema aria/gas combusti (LAS)



# PRINCIPIO DELLA POMPA DI CALORE

## Energia dall'aria, dall'acqua, dal suolo

La pompa di calore è in grado di sfruttare l'energia rinnovabile accumulata nel suolo, nelle falde acquifere o nell'ambiente a scopo di riscaldamento. Quelle più utilizzate sono le pompe di calore elettriche, ma nel frattempo sono state introdotte anche le pompe di calore a gas.

**UNA POMPA DI CALORE RISCALDA,  
PREPARA L'ACQUA CALDA POTABILE  
E PUÒ ESSERE SFRUTTATA ANCHE  
PER IL RAFFREDDAMENTO.**

Le pompe di calore elettriche funzionano in modo molto economico: una pompa di calore con un coefficiente di lavoro annuo 4,0 è in grado di generare da una kilowattora di corrente di avviamento quattro kilowattore di calore. Per poter ottenere realisticamente questa elevata efficienza nell'esercizio quotidiano, è necessario scegliere la pompa di calore esattamente in base al fabbisogno di calore personale.

## Riscaldare, raffreddare, areare

Le pompe di calore funzionano tanto più efficientemente quanto più elevata è la temperatura di sorgente. Per questo motivo vale la pena di sfruttare una sorgente termica con una temperatura il più alta e costante possibile, ad esempio, il suolo: le pompe di calore a gas naturale realizzano rese elevate, poiché la temperatura del suolo nel corso dell'anno oscilla di poco e in media si aggira su un livello pressoché alto. Di contro, c'è il dispendio per l'apertura e la preparazione della sorgente termica.

Per le pompe di calore ad aria i costi d'investimento sono più bassi, poiché questo dispendio decade completamente. A causa della variazione delle temperature dell'aria esterna, e durante il periodo di riscaldamento delle temperature più basse, bisogna tener conto della riduzione dell'efficienza stessa.

Le moderne pompe di calore riscaldano, preparano l'acqua calda potabile e possono essere utilizzate anche, a seconda del modello, per areare o raffreddare l'aria di un edificio. Funzionano molto silenziosamente e non necessitano quasi di manutenzione. Soprattutto, collegate ad un riscaldamento a pannelli radianti nel pavimento, è garantito un elevato comfort abitativo.

Le pompe di calore sono soprattutto l'alternativa più efficiente se si combinano con basse temperature di sistema e superfici riscaldanti sufficientemente dimensionate (circa un riscaldamento a superficie).

Se coprite il vostro fabbisogno di corrente con sorgenti rinnovabili, quali la forza del vento o il fotovoltaico, il tutto ha luogo a emissioni zero.

Dato che le pompe di calore utilizzano sorgenti rinnovabili e quindi limitano durevolmente l'uso di energie fossili, la pompa di calore contribuisce notevolmente alla protezione climatica. Per questo motivo in Germania ci sono molti contributi d'attivazione: il Bund, i Länder e i comuni promuovono l'acquisto di una nuova pompa di calore offrendo attraenti contributi.

Inoltre, molti fornitori di energia offrono tariffe di corrente speciali per il gestore di pompe di calore.

Anche in altri paesi, come in Svezia, in Svizzera e in Austria la pompa di calore si è ben inserita come sistema di riscaldamento innovativo: quasi il 90 % di tutti i nuovi edifici in Svezia sono equipaggiati con pompe di calore, in Svizzera si parla di quasi del 75 %.

## Un circuito chiuso

Una pompa di calore funziona in pratica tecnicamente come un frigorifero – però per i frigoriferi si sfrutta la sottrazione di calore, mentre per la pompa di calore l'utile è costituito dal riscaldamento dell'acqua di riscaldamento: un refrigerante sottrae calore dall'ambiente e poi evapora. Infine, il refrigerante viene compresso in un compressore. Per via di questa compressione aumenta automaticamente la pressione e la temperatura del refrigerante. Il refrigerante che in questo modo è stato portato ad un livello di temperatura più elevato, rilascia il calore accumulato all'acqua di riscaldamento e poi condensa nuovamente. Mediante l'espansione e il raffreddamento del refrigerante, c'è la premessa che questo circuito possa ricominciare daccapo.



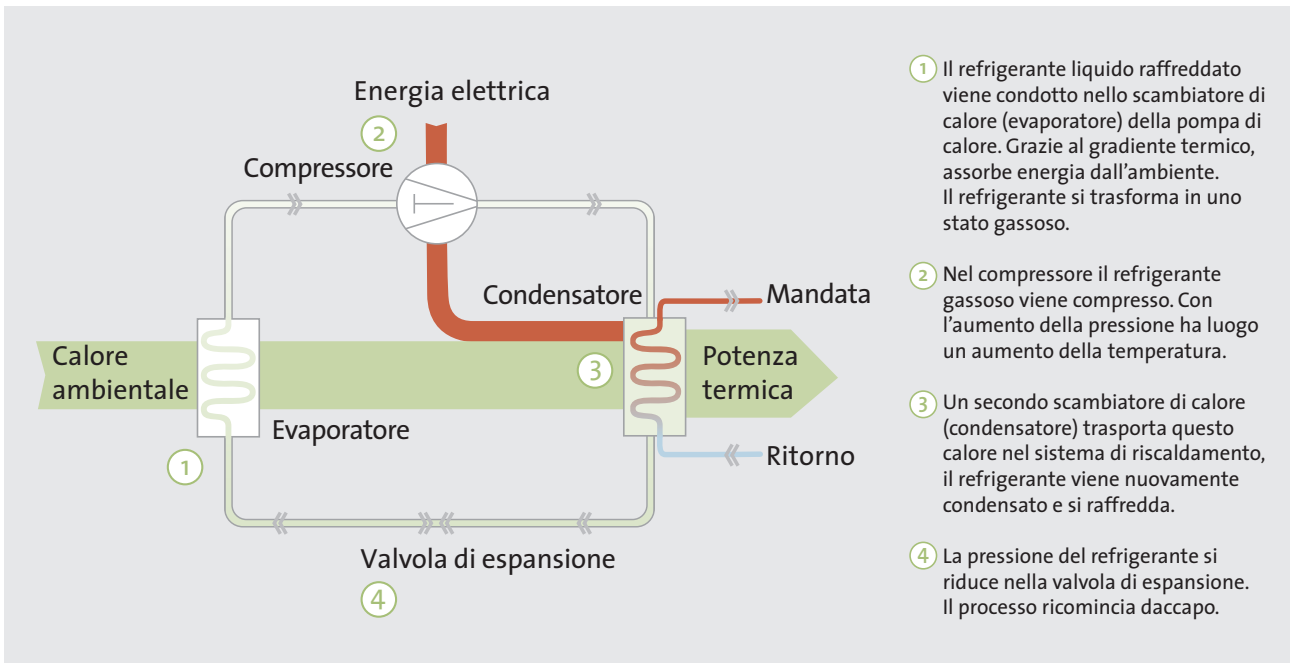


Fig. 39: Principio di funzionamento di una pompa di calore azionata a motore

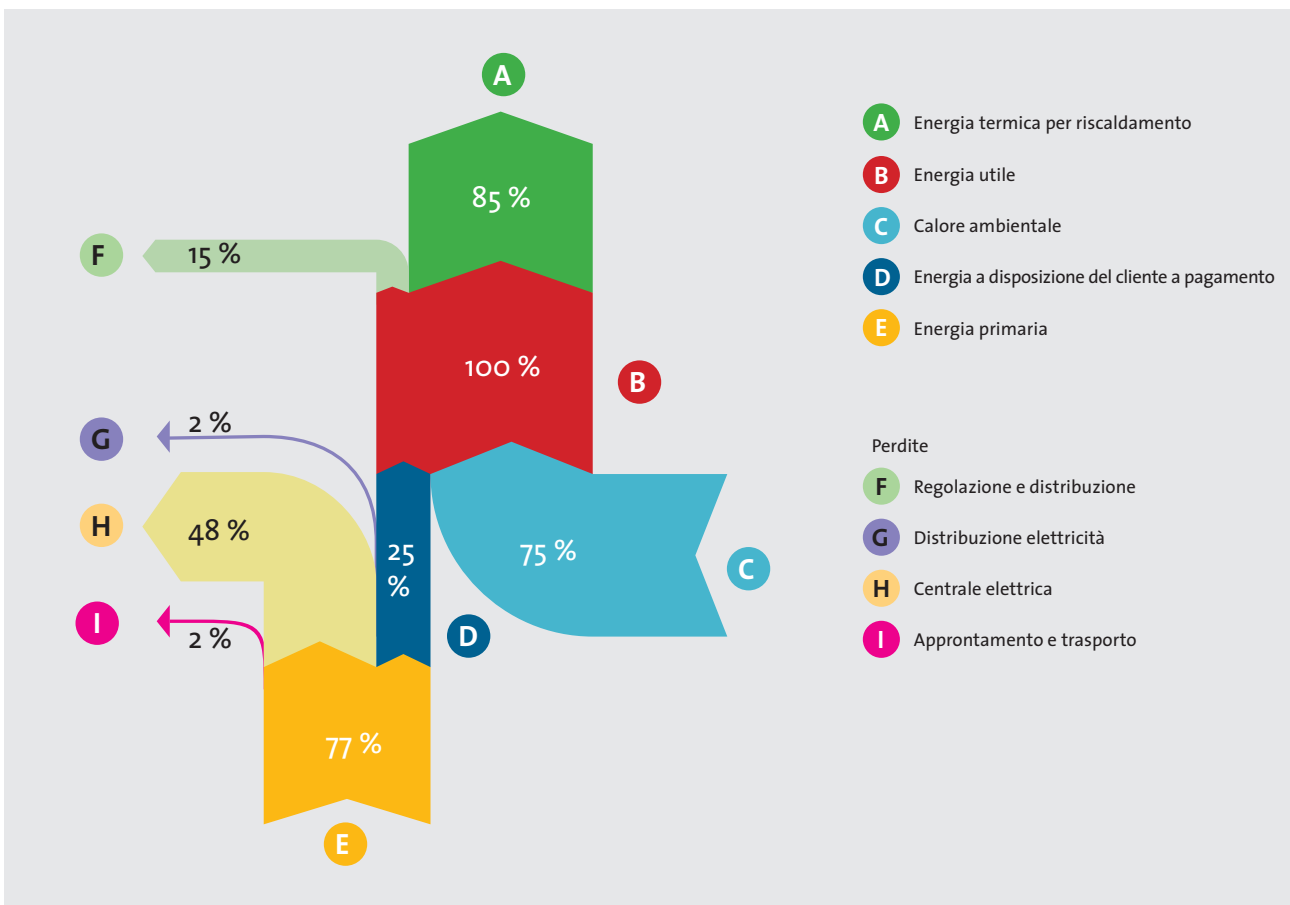


Fig. 40: Esempio di flusso energetico in una pompa di calore elettrica

Per l'alimentazione di una pompa di calore si possono impiegare la geotermia, l'acqua di falda, l'aria e impianti di assorbimento con irraggiamento diretto del sole. Anche il calore di scarico o di processo può servire da fonte energetica. Si distingue tra tre tipi di pompe di calore di uso comune.

## Pompe di calore salamoia-acqua

La pompa di calore salamoia-acqua sfrutta come fonte di calore il calore del terreno (geotermia) e, in alternativa, anche sistemi di assorbimento.

Esistono due modi per sfruttare il calore del terreno in prossimità della superficie: sonde geotermiche e collettori di terra. Le sonde geotermiche vengono inserite nel terreno, mediante la perforazione, ad una profondità fino a 200 metri, dove utilizzano una temperatura media della superficie terrestre di circa 10 °C. Nel foro si introducono le sonde geotermiche (tubi a U in polietilene) che vengono successivamente spinte in profondità. Soltan-

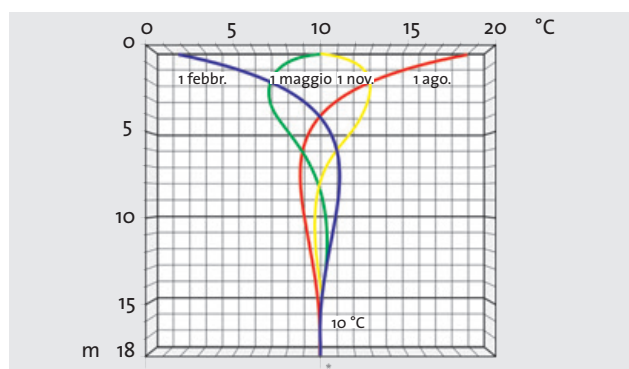


Fig. 41: Aumento di temperatura nel terreno

to con l'introduzione in profondità si garantisce un flusso di calore costante alla sonda. Se il terreno è di dimensioni abbastanza grandi, è possibile utilizzare anche collettori di superficie. Si posano su tutta l'area tubi in materiale sintetico per sottrarre calore al terreno. I collettori di terra sono tubi di polietilene posati in giardino ad una profondità di 1,2–1,5 m. I tubi devono essere

## LE POMPE DI CALORE SFRUTTANO IL CALORE DELL'AMBIENTE

distanti tra loro 0,5–0,8 m. Una superficie di circa 25 m<sup>2</sup> è sufficiente per produrre 1 Kilowatt di potenza termica. Dopo aver posato i collettori, il terreno viene ricoperto. Un'alternativa è rappresentata dall'utilizzo di sistemi con sorgente di assorbimento. In questo caso, impianti solari termici (collettori piani e a tubi,

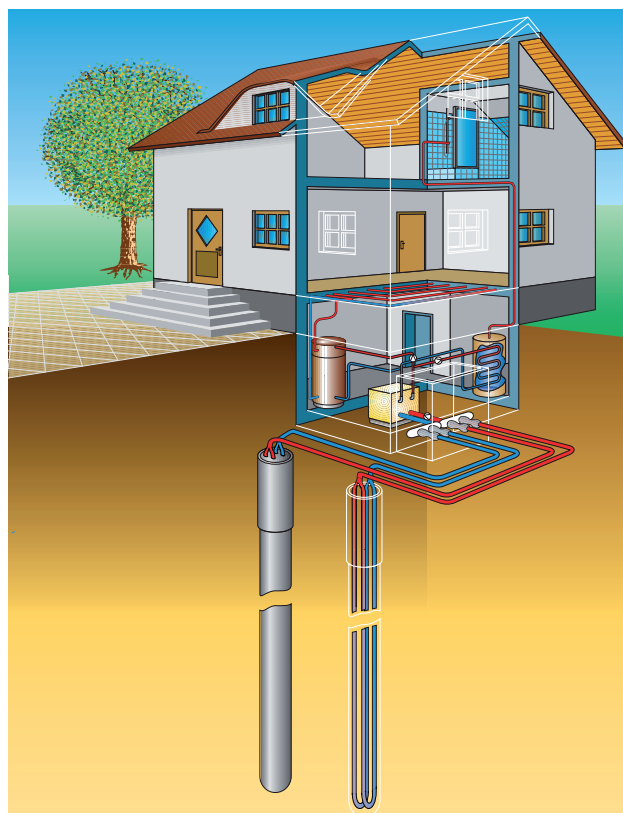


Fig. 42: Pompa di calore geotermica provvista di sonda

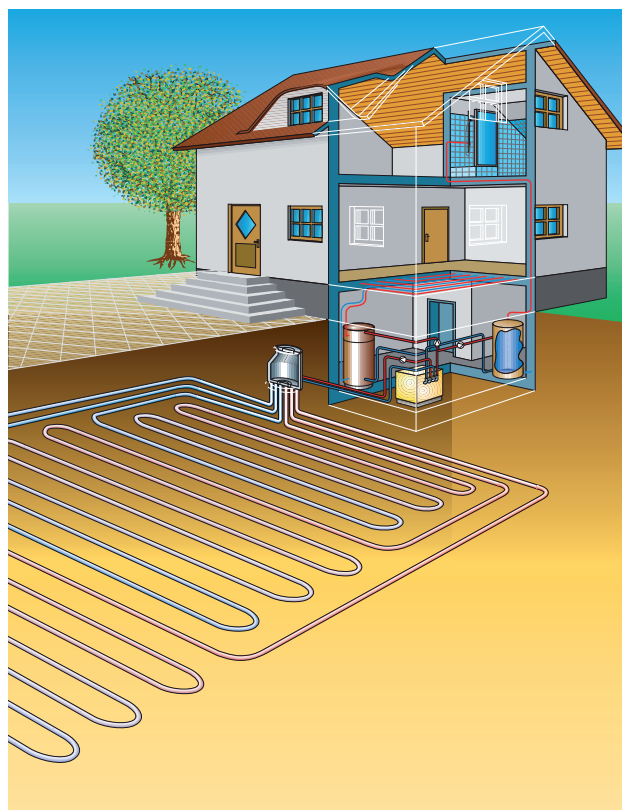


Fig. 43: Pompa di calore geotermica con collettore di superficie



impianti di assorbimento in tubi di PE ondulati) vengono abbinati a porzioni di terra per sfruttare anche in aree di piccole dimensioni il vantaggio delle pompe geotermiche.

Per lo sfruttamento delle sorgenti di calore le pompe di calore salamoia-acqua utilizzano un liquido antigelo chiamato «salamoia», che circola nelle sonde geotermiche.

Il calore sottratto al terreno, dopo l'innalzamento della sua temperatura a quella dell'acqua di riscaldamento, viene condotto al rispettivo impianto di riscaldamento. Le pompe salamoia-acqua raggiungono coefficienti di lavoro annui elevati compresi tra 3,8 e 5. Sono disponibili in diverse forme costruttive, con e senza accumulatore di acqua calda sanitaria incorporato.

Se la pompa di calore ha anche la funzione di raffreddamento, è possibile utilizzarla per diminuire la temperatura degli ambienti d'estate. In questo caso, il calore sottratto agli ambienti viene rilasciato alla sonda geotermica o al collettore di terra.

### Pompe di calore acqua-acqua

Nelle pompe di calore acqua-acqua si sottrae calore all'acqua di falda. Un pozzo assorbente fa salire l'acqua da cui la pompa sottrae calore. Nella fase successiva, l'acqua raffreddata viene ricondotta in profondità attraverso un pozzo di immissione. Poiché la pompa di calore acqua-acqua sfrutta l'alto livello di temperatura, quasi uniforme, dell'acqua di falda pari a circa 15 °C, può raggiungere i massimi coefficienti di lavoro annui, fino a oltre 5,0. Le

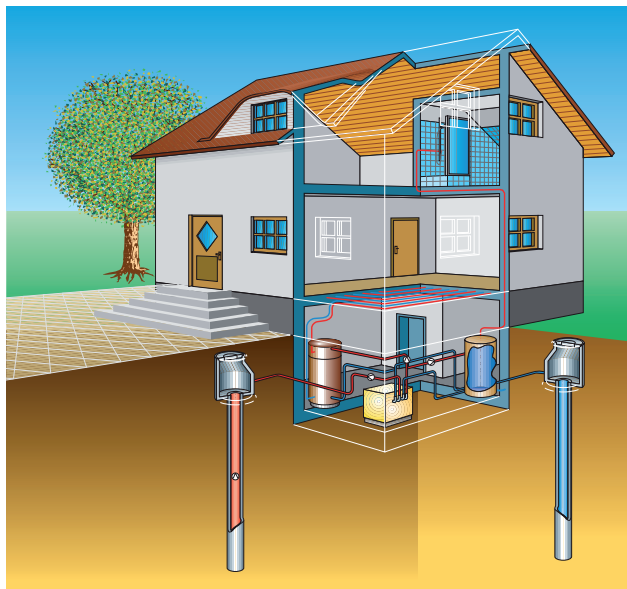


Fig. 44: Pompa di calore acqua-acqua con pozzo assorbente e di immissione

pompe di calore acqua-acqua, così come gli altri tipi, sono disponibili con o senza accumulatore di acqua calda.

Anch'esse possono svolgere la funzione di raffreddamento. Per poterle installare, normalmente è necessario procurarsi l'autorizzazione dell'ufficio per le acque demaniali del luogo.

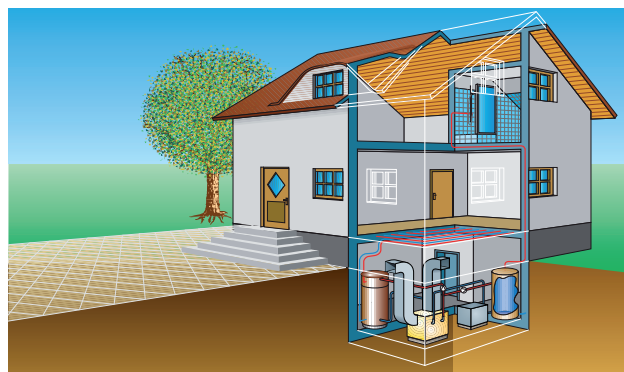


Fig. 45: Pompa di calore aria-acqua installata all'interno

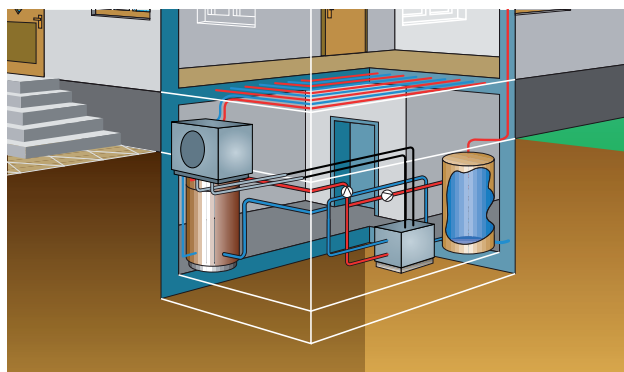


Fig. 46: Pompa di calore aria-acqua come sistema diviso

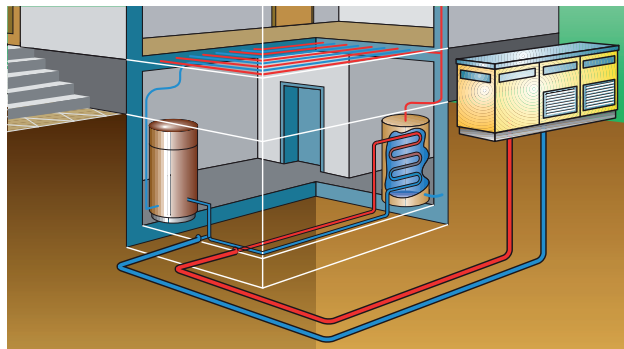


Fig. 47: Pompa di calore aria-acqua installata all'esterno

### Pompe di calore aria-acqua

Le pompe di calore aria-acqua sfruttano l'aria ambiente, sottraendole calore. Sono in grado di sottrarre energia all'aria esterna addirittura quando la temperatura scende a -20 °C o anche oltre. Dato che la temperatura della fonte di calore è variabile e, nel periodo in cui è necessario ricorrere al riscaldamento, spesso è inferiore a quella degli altri tipi di pompa di calore, le pompe di calore aria-acqua raggiungono coefficienti di lavoro annui compresi tra 3,0 e 4,0. In questo caso, viene meno lo sfruttamento a costi elevati delle fonti di calore necessarie per pompe salamoia-acqua e acqua-acqua. Alcune pompe di calore aria-acqua offrono anche la funzione di raffreddamento, che può essere utilizzata nella stagione estiva.



## Impiego all'interno del sistema

Negli impianti solari termici l'energia solare viene utilizzata per produrre energia termica.

I collettori solari trasformano la luce del sole in calore, che può essere impiegato per l'approvvigionamento energetico degli edifici, facendo risparmiare energia ed evitando anche l'utilizzo di combustibili fossili.

**L'ENERGIA TERMICA DERIVANTE  
DALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE PUÒ  
ESSERE ABBINATA A TUTTI I  
GENERATORI DI CALORE**

Normalmente gli impianti solari termici vengono realizzati con moduli bivalenti. Per sfruttare il calore del sole, l'impianto deve essere armonizzato agli altri generatori di calore, ciò vuol dire che gli impianti non devono funzionare gli uni con effetto opposto agli altri. Soltanto con un sistema generale ottimizzato dal punto di vista idraulico e della tecnica di regolazione, è possibile conseguire effettivamente gli effetti di risparmio desiderati.

## Produzione di acqua calda sanitaria

Se l'impianto solare termico deve produrre acqua calda sanitaria, si installano in primo luogo dei collettori sul tetto per far riscaldare dal sole i vettori termici. Per vettore termico si intende un mezzo del circuito solare resistente al calore e protetto dal gelo. Il calore ottenuto riscalda l'accumulatore solare per mezzo di uno scambiatore di calore. Soltanto quando l'energia solare è insufficiente, si collega il generatore di calore convenzionale.

L'impianto è composto da altri componenti quali pompe, indicatori di temperatura, vaso di espansione, sistema di ventilazione e regolatore per il comando della pompa solare. La produzione di acqua calda sanitaria ottenuta con l'aiuto dell'energia solare copre circa il 60 % del fabbisogno energetico.

## Un supporto all'impianto di riscaldamento

Se, oltre alla produzione di acqua calda sanitaria, è necessario anche riscaldare gli ambienti interni, occorre ingrandire la superficie dei collettori da 2 a 2,5 volte. Così facendo, in base al sistema di isolamento di cui è munito l'edificio, si ha un risparmio di combustibile compreso tra il 10 % e il 30 %. Negli edifici a basso consumo energetico è possibile raggiungere addirittura il 50 %.

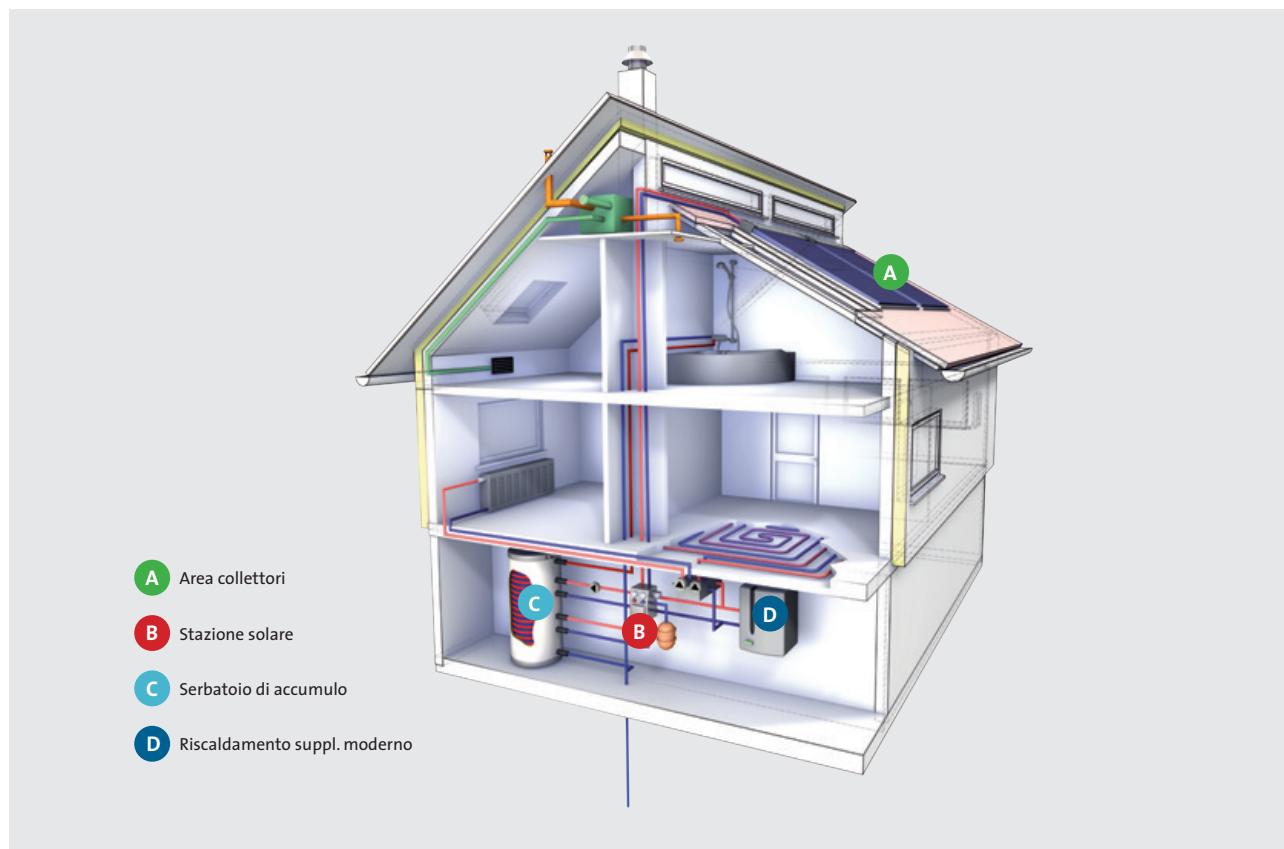


Fig. 48: Impianto solare standard in una casa monofamiliare



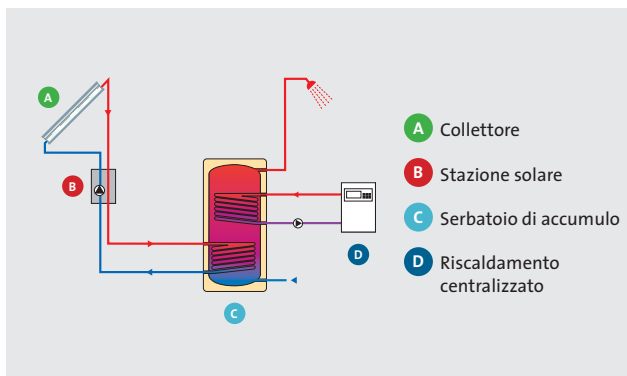


Fig. 49: Impianto solare standard per il riscaldamento dell'acqua potabile in una casa monofamiliare

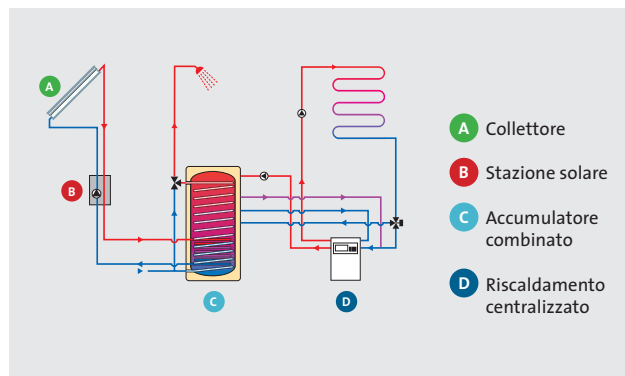


Fig. 50: Impianto solare a supporto del riscaldamento degli ambienti e dell'acqua calda sanitaria con accumulatore combinato



Fig. 51: Esempi di impianti: collettore piano



Fig. 52: Esempi di impianti: collettore a tubi sottovuoto

### Gli accumulatori

Per l'energia solare utilizzata come supporto al riscaldamento si utilizza o un secondo serbatoio (serbatoio tampone) o un accumulatore combinato con scaldacqua incorporato. Tutti gli impianti sono disponibili anche muniti di dispositivi per carica stratificata.

### Grandi potenziali

Attualmente gli impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e da supporto al riscaldamento vengono impiegati principalmente in edifici residenziali, soprattutto in abitazioni mono e bifamiliari. Per l'edilizia residenziale su più piani si prevedono per il futuro alte percentuali di crescita.

Sovvenzioni e prestiti agevolati accelerano questo sviluppo. Comunque, l'impianto solare offre la possibilità di risparmiare energia anche a ospedali, hotel e palestre. Quasi tutte le utenze termiche possono essere integrate con un impianto solare termico.

### Altre applicazioni

I collettori solari sono in grado di produrre acqua calda anche per piscine all'aperto e coperte, con un notevole risparmio sui costi energetici.

Nei paesi ubicati a sud molti impianti funzionano secondo il principio del termosifone con un accumulatore isolato termicamente posizionato sopra al collettore.

L'integrazione di un sistema solare termico nei processi di attività professionali o industriali è ancora agli inizi, ma offre un potenziale enorme. Lo stesso vale per impianti di raffreddamento ad alimentazione termica per la climatizzazione solare.

### Molteplici possibilità di impiego

Quasi tutti i requisiti e gli impianti tecnici presenti sul mercato dell'energia termica possono essere abbinati con risultati utili ad un impianto solare termico. Oggi, per la maggior parte delle applicazioni, sono disponibili soluzioni di sistema pronte all'uso. Questi impianti preconfezionati riducono notevolmente il tempo di installazione.

Il gruppo premontato come stazione solare permette una messa in funzione rapida e sicura. L'elevata qualità di lavorazione e l'ottimo materiale impiegato sono indici di affidabilità e assicurano un risparmio energetico per decenni.





LE MOLTEPLICI POSSIBILITÀ DI ABBINAMENTO DEI DIVERSI COMPONENTI PERMETTONO UN IMPIEGO FLESSIBILE DELL'ENERGIA SOLARE TERMICA

## Collettori

Le aziende associate al BDH producono collettori con valori caratteristici e dimensioni diverse. Tutti i collettori si contraddistinguono per l'elevato livello qualitativo e una durata particolarmente lunga. Oltre a considerazioni di tipo architettonico, la scelta del tipo di collettore dipende sempre anche dall'applicazione prevista.

Il liquido solare che fluisce nei collettori resiste al gelo fino ad una temperatura di  $-30^{\circ}\text{C}$  ed è biodegradabile. La pompa del circuito solare ha un consumo molto ridotto e viene regolata in base al fabbisogno effettivo. Tutta la rubinetteria e le tubazioni sono resistenti alle alte temperature e adatte per l'impiego di glicole.

## Collettori con superficie piana

I collettori con superficie piana sono attualmente il tipo di collettore maggiormente utilizzato. Assorbitori ad alta potenza con rivestimento selettivo garantiscono in ogni momento massimi rendimenti energetici.

Questi collettori permettono di creare molteplici composizioni architettoniche e sono indicati sia per il montaggio integrato nel tetto, sul tetto o su tetto piano.

## Collettori a tubi sottovuoto

Grazie all'isolamento sottovuoto (tubo di vetro evacuato), nelle applicazioni con temperature obiettivo elevate, è possibile conseguire alti rendimenti in termini di energia prodotta. Nelle applicazioni standard il collettore a tubi sottovuoto, in riferimento ad un rendimento annuo medio, necessita di una superficie inferiore rispetto al collettore con superficie piana.

## Accumulatori

I consumatori hanno a disposizione vari tipi di accumulatore tecnicamente validi (accumulatori bivalenti dell'acqua calda sanitaria, accumulatori tampone e accumulatori combinati) adatti ad applicazioni di ogni genere. Le caratteristiche che li accomunano sono una forma costruttiva snella e alta e un sistema di isolamento continuo con cui è possibile conservare al meglio il calore accumulato.



Fig. 53: Esempio di collettori a tubi sottovuoto in impianti solari termici

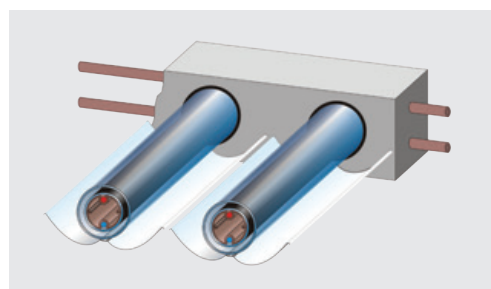


Fig. 54: Con riflettore esterno

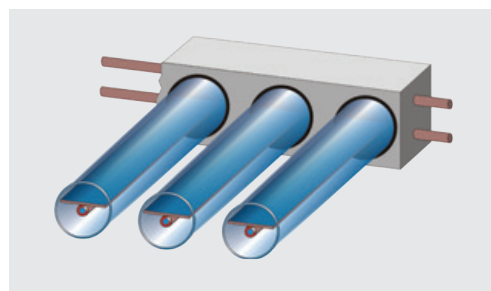
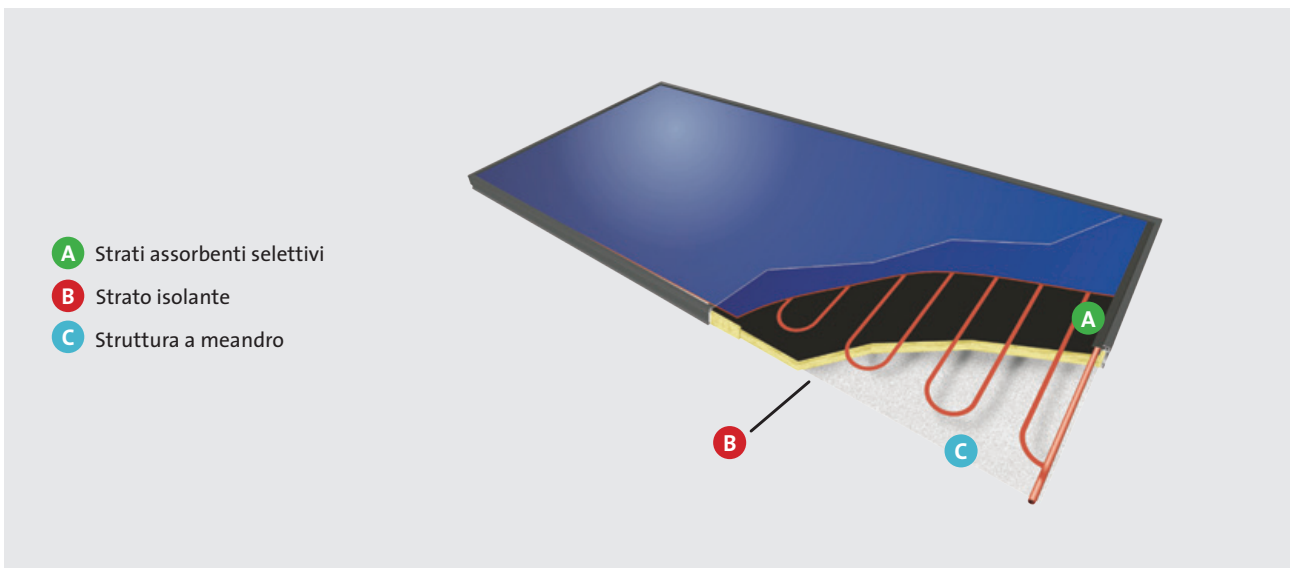


Fig. 55: Senza riflettore



Fig. 56: Esempio pratico per l'utilizzo di collettori piani in impianti solari termici





## Calore gradevole dalla natura

Gli impianti di riscaldamento moderni sono stati alimentati per molti anni praticamente esclusivamente a olio combustibile o a gas. Oggi si punta di nuovo intensamente su un combustibile che vanta una lunga tradizione: il legno è una materia prima permanentemente riproducibile che si può ricavare in modo semplice e con basso dispendio di energia. In Germania, in particolare, nell'ambito di un'economia sostenibile del legno, dai boschi la legna viene prelevata esattamente nella stessa quantità in cui contemporaneamente si riproduce, nel totale rispetto dell'ambiente. E grazie all'elevata presenza di boschi in Europa, la possibilità di approvvigionamento di legna a lungo termine è garantita.

**STUFE EFFICIENTI PER VANI SINGOLI, ALIMENTATE A LEGNA, COMPLETANO L'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.**

La legna per riscaldare può essere utilizzata in varie forme. Più frequentemente si usa legna in pezzi, legno in pellet e trucioli di legno. La legna è indicata per riscaldare singoli ambienti così come può essere il combustibile di un impianto di riscaldamento centralizzato per l'intero edificio. Sono decisivi in primo luogo il campo di variazione di potenza, le possibilità di stoccaggio, i costi di manodopera manuale collegati alla legna e la predilezione individuale dei proprietari e degli inquilini dell'abitazione.

## Stufe a legna per vani singoli per spazi abitativi

Per riscaldare singole unità abitative, due sono le possibilità efficienti a disposizione: apparecchi per il riscaldamento alimentati ad aria o con modulo d'acqua. In entrambi i tipi si impiegano soprattutto legna in pezzi, legno in pellet e bricchette di legno.

## Apparecchi alimentati ad aria per unità abitative

Rientrano in questa categoria soprattutto le stufe camino e a pellet: entrambi i tipi di stufa bruciano la legna con bassa emissione di sostanze inquinanti in una propria camera di combustione, davanti alla quale passano canali di apporto dell'aria, in cui l'aria ambiente viene riscaldata e dopodiché condotta nuovamente negli spazi abitativi.

Inoltre, la stufa stessa rilascia un calore radiante, percepito da molti come particolarmente gradevole.

Queste stufe singole con irradiazione diretta del calore hanno un campo di variazione di potenza fino a 10 kW. Vengono impiegate principalmente per riscaldare singoli ambienti, come riscaldamento supplementare o temporaneo e per coprire carichi di punta.

## Apparecchi di riscaldamento con modulo d'acqua per spazi abitativi

Nei dispositivi per spazi abitativi muniti dei cosiddetti moduli d'acqua, l'acqua riscaldata circola all'interno della stufa. Per mezzo di uno scambiatore di calore integrato i dispositivi sono inseriti direttamente nell'impianto centralizzato di riscaldamento e di produzione di acqua calda dell'abitazione. Così, nella stufa si produce, oltre al rilascio diretto del calore accanto al vano di installazione, anche il calore di supporto al riscaldamento e/o alla produzione di acqua calda.

Nelle abitazioni a basso consumo energetico una stufa a pellet o camino sopra descritta può alleggerire decisamente il sistema di riscaldamento principale.

Quando si utilizzano dispositivi per ambienti abitativi anche per la produzione di acqua calda, questi devono essere operativi anche d'estate, cioè anche quando non è necessario riscaldare l'aria. Pertanto, questo impianto di riscaldamento è perfettamente idoneo ad essere abbinato ad un impianto solare termico. Ciascuno dei due sistemi di riscaldamento può sviluppare quindi appieno le proprie capacità nella stagione più appropriata.

## Esempio: stufe a pellet per spazi abitativi

Le stufe a pellet impiegate per spazi abitativi presentano numerosi vantaggi: i pellet vengono portati automaticamente e direttamente dal contenitore alla stufa. Il comando è elettronico in funzione della temperatura che si desidera avere nell'ambiente. Questo metodo si rivela più preciso, più comodo e più efficiente di un'alimentazione manuale.

I dispositivi riscaldanti di nuovissima generazione presentano un grado di efficienza superiore al 90 %, irradiano un calore confortevole e presentano bassi valori di emissione.

Gli interessati possono scegliere tra una grande gamma di modelli dal design, dalle dimensioni e categorie di prezzo diverse. Grazie all'impiego dei moderni dispositivi tecnici di regolazione quali, ad es., termostati ambiente o con orologio, il funzionamento della stufa diventa particolarmente pratico, con la possibilità anche di un comando a distanza mediante cellulare. Su richiesta, è possibile inoltre naturalmente comandare la stufa anche indipendentemente dalla temperatura dell'aria ambiente.





Fig. 57: il legno e i pellet di legno sono combustibili innocui in termini di CO<sub>2</sub>



Fig. 58: stufa a pellet con serbatoio pellet

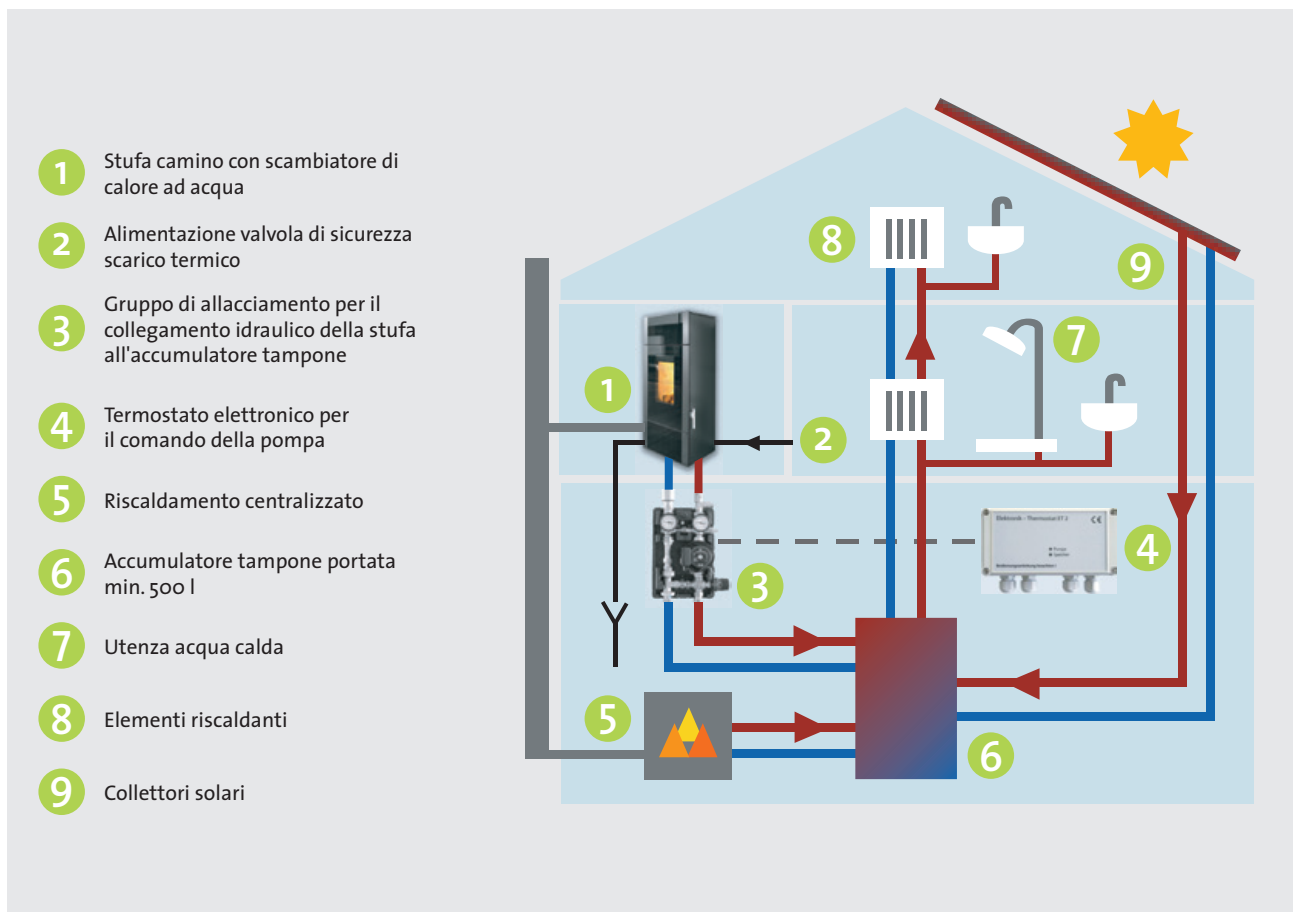


Fig. 59: Inserimento nell'impianto di riscaldamento di una stufa camino con modulo d'acqua



## Impianti di riscaldamento centralizzati a legna

Rispettosi dell'ambiente e flessibili: gli impianti di riscaldamento centralizzati a legna sono in grado di fornire alla casa calore per il riscaldamento per tutto l'anno. Sono adatti ad essere impiegati come energia rinnovabile in abitazioni mono e plurifamiliari, nelle aziende e come soluzione unitamente a impianti con calore prodotto localmente. Gli impianti di riscaldamento centralizzati a legna possono essere abbinati facilmente a impianti a energia solare termica.

L'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO ALIMENTATO A LEGNA COME ALTERNATIVA RIGENERATIVA RISPETTO ALL'OLIO COMBUSTIBILE E AL GAS

Esistono tre tipi di impianti di riscaldamento centralizzati a legna: con caldaia alimentata a pellet, legna in pezzi e cippato di legno. In tutti questi sistemi la combustione è molto efficiente e a bassa emissione di sostanze inquinanti.

Il legname brucia come energia rinnovabile da una materia prima riproducibile a zero emissioni di CO<sub>2</sub>. Tutte le tecniche descritte forniscono un notevole contributo alla protezione del clima.

## Caldaie a pellet

Gli impianti di riscaldamento centralizzati alimentati con pellet di legno sono particolarmente confortevoli. Per quanto riguarda il funzionamento e la manutenzione sono del tutto paragonabili agli impianti di riscaldamento a olio combustibile e a gas. Impianti ibridi e combinati possono essere alimentati anche con altra legna da ardere come cippato di legno o legna in pezzi.

I pellet vengono conservati in un vano magazzino o in un contenitore e portati alla caldaia o mediante un convogliatore di aspirazione o a coclea. Le caldaie a pellet hanno un rendimento elevato, superiore al 90 % con bassi valori di emissione. Il funzionamento degli impianti è completamente automatizzato e sono modulabili in una fascia di potenza dal 30 al 100 %. Spesso è possibile un funzionamento indipendente dall'aria ambiente.

## Caldaie a gassificazione di legna

Le caldaie a gassificazione di legna vengono utilizzate per bruciare in maniera efficiente legna in pezzi. Per ottenere un ottimo risultato, le singole fasi della combustione del legno (gassificazione e combustione) vengono svolte indipendentemente le une dalle altre. Questa separazione in loco, unitamente ad una superficie di dimensioni sufficienti per la propagazione del calore, permette emissioni particolarmente ridotte, basse temperature dei gas di scarico e un rendimento elevato della caldaia.

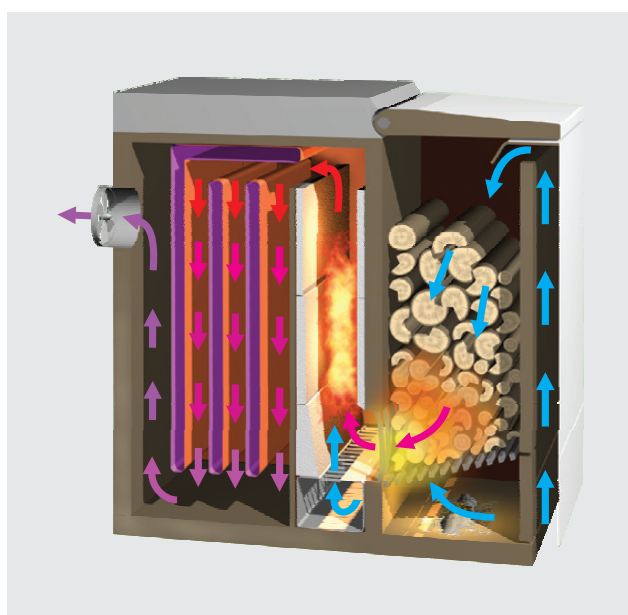


Fig. 60: Sezione di una caldaia a gassificazione di legna

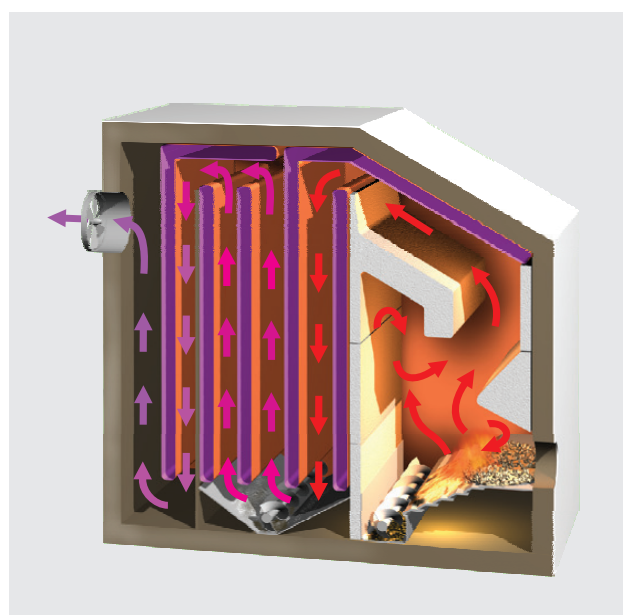


Fig. 61: Sezione di una caldaia a cippato con sportello di carico e combustione su griglia



La corretta alimentazione dell'aria ha luogo tramite un ventilatore aspirante. Tramite la condotta primaria dell'aria si garantisce una gassificazione eccellente del legno. L'alimentazione secondaria dell'aria permette poi un processo di combustione completo.

La caldaia lavora ad intervalli: viene alimentata con i pellet e poi brucia per alcune ore prima di procedere all'inserimento di un nuovo carico di pellet. L'abbinamento ad un accumulatore tampone è quindi necessario dal punto di vista tecnico e prescritto dalla legge.

L'impiego di un accumulatore tampone di dimensioni sufficienti ne incrementa decisamente la praticità di utilizzo. Uno o due intervalli al giorno sono possibili addirittura nella stagione invernale.

### Caldaie a cippato di legno

Le caldaie alimentate a cippato di legno funzionano secondo lo stesso principio delle caldaie a pellet: il cippato di legno viene trasportato automaticamente alla caldaia da un vano magazzino mediante un convogliatore a coclea o una tecnica simile. Il sistema di regolazione elettronica comanda il processo di combustione e ne ottimizza costantemente il risultato. Ciò garantisce ottimi valori di combustione anche al variare del materiale combustibile utilizzato.

Nelle caldaie a cippato di legno è possibile adeguare la potenza fino ad una potenza termica nominale del 30 %. Il range di potenza dei riscaldamenti centralizzati a cippato di legno è enorme e va da 30 Kilowatt fino a parecchi megawatt. Così anche abitazioni plurifamiliari e intere aziende possono essere riscaldate adottando questo sistema.

L'economicità di un impianto aumenta con la sua grandezza. Ecco perché troviamo spesso impianti di riscaldamento centralizzati a cippato di legno in grandi complessi edilizi o industriali.

Dato che, in questo sistema, spesso si utilizza il legname residuo proveniente dal settore del legno, l'installazione di un grande impianto di riscaldamento a cippato di legno è indicata soprattutto nelle vicinanze di aziende che lavorano il legno. Infine anche i tratti brevi di trasporto del combustibile contribuiscono ad uno sfruttamento economicamente ed ecologicamente vantaggioso dell'impianto.

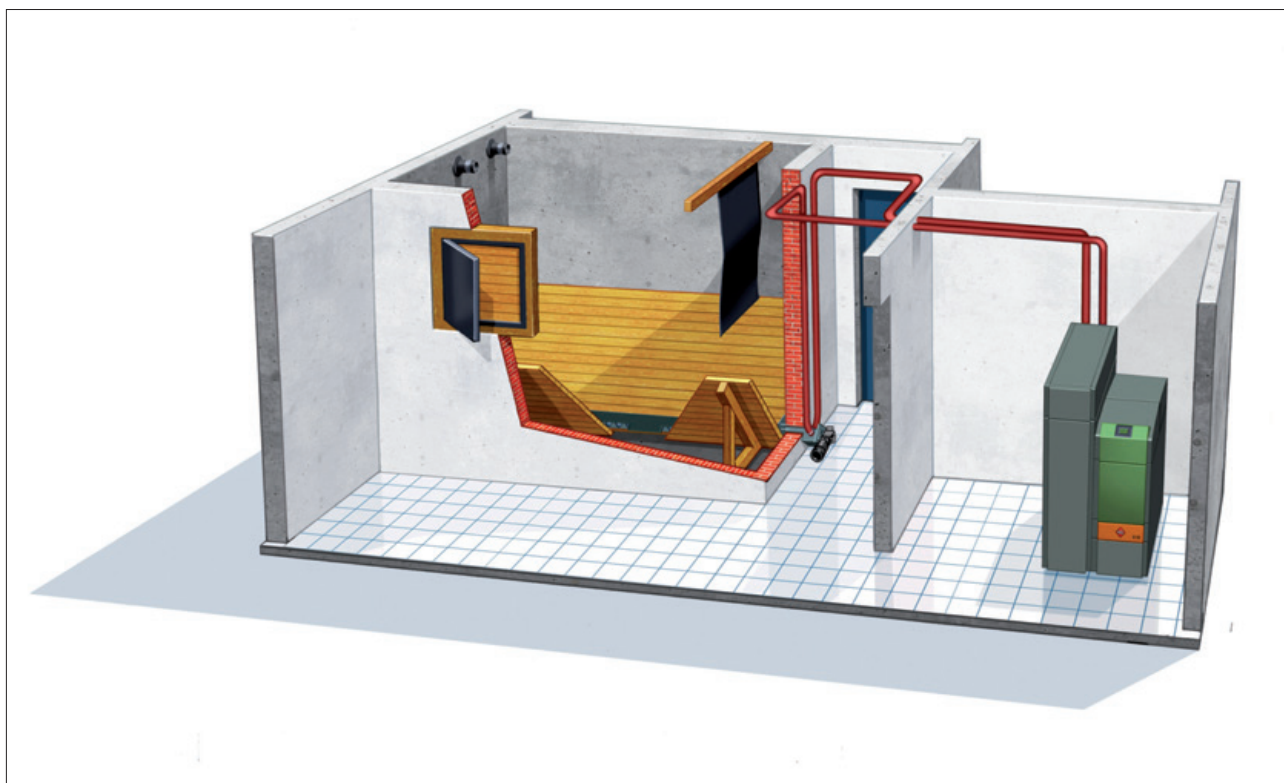


Fig. 62: Impianto di riscaldamento centralizzato con pellet di legno



# IL RISCALDAMENTO CHE GENERA ELETTRICITÀ

## Produce non soltanto calore, ma anche elettricità

I sistemi di riscaldamento tradizionali funzionano secondo un principio ben definito: il vettore energetico impiegato si trasforma in calore.

Nella tecnica di produzione combinata decentrata di energia elettrica e termica l'apparecchio genera contemporaneamente elettricità e calore, facendo risparmiare energia e incrementando l'efficienza dell'impianto. La produzione contemporanea di energia elettrica e calore permette di conseguire rendimenti globali elevati, superiori al 90 %, evitando perdite causate dal calore di scarico, che si verificano nella centrale elettrica con la produzione separata di elettricità.

zionata, ma esistono anche agevolazioni per quanto riguarda il pagamento delle imposte sull'energia.

## Settori di utilizzo e vantaggi

L'offerta di soluzioni di cogenerazione decentrata energia elettrica-termica è così vasta come il fabbisogno:

- per abitazioni mono e bifamiliari esistono i cosiddetti «micro impianti di cogenerazione» con un campo di potenza fino a circa 2 kW<sub>el</sub>,
- per abitazioni plurifamiliari e aziende di piccole e medie dimensioni esistono «mini impianti di cogenerazione» con una potenza fino a 50 kW<sub>el</sub>,
- nel settore industriale e nei grandi complessi edilizi si utilizzano impianti di cogenerazione con una potenza superiore a 50 kW<sub>el</sub>.

## TUTTO ALL'INTERNO DELLO STESSO IMPIANTO: CALORE, ENERGIA ELETTRICA E ACQUA CALDA SANITARIA

Un sistema di riscaldamento che genera energia elettrica riduce i costi dell'energia e il fabbisogno di energia primaria così come l'emissione di CO<sub>2</sub>, che ha effetti dannosi sul clima. Un sistema del genere contribuisce direttamente alla protezione dell'ambiente.

La tecnica di cogenerazione decentrata energia elettrica-termica si rivela particolarmente proficua quando il calore e l'energia elettrica vengono prodotti là dove effettivamente servono, non sono necessarie reti di calore e gli apparecchi funzionano a carico di base (cioè con tempi di utilizzo superiori a 3.000 ore all'anno). In molti stati si incentiva intensamente il ricorso a questa tecnica. Normalmente l'energia elettrica autoprodotta viene sovven-

La tecnologia di cogenerazione decentrata energia elettrica e termica ha un grande futuro davanti a sé. Ben presto molti impianti decentrati per la produzione combinata di energia elettrica e termica potrebbero funzionare insieme come una specie di «centrale virtuale» per compensare le oscillazioni di tensione della rete pubblica, cioè assorbire i carichi di punta. Ciò si rende necessario, ad esempio, in caso di oscillazioni di rete causate dalle condizioni atmosferiche, conseguenza prevedibile dell'ampliamento di impianti fotovoltaici ed eolici.

Gli impianti di cogenerazione vengono progettati o secondo il fabbisogno di energia elettrica di un oggetto (a conduzione elettrica) o il fabbisogno termico di un oggetto (a conduzione termica). Normalmente sono orientati al fabbisogno termico degli edifici.

Il calore prodotto dagli impianti di cogenerazione decentrata non può però essere utilizzato per alimentare l'edificio con calo-

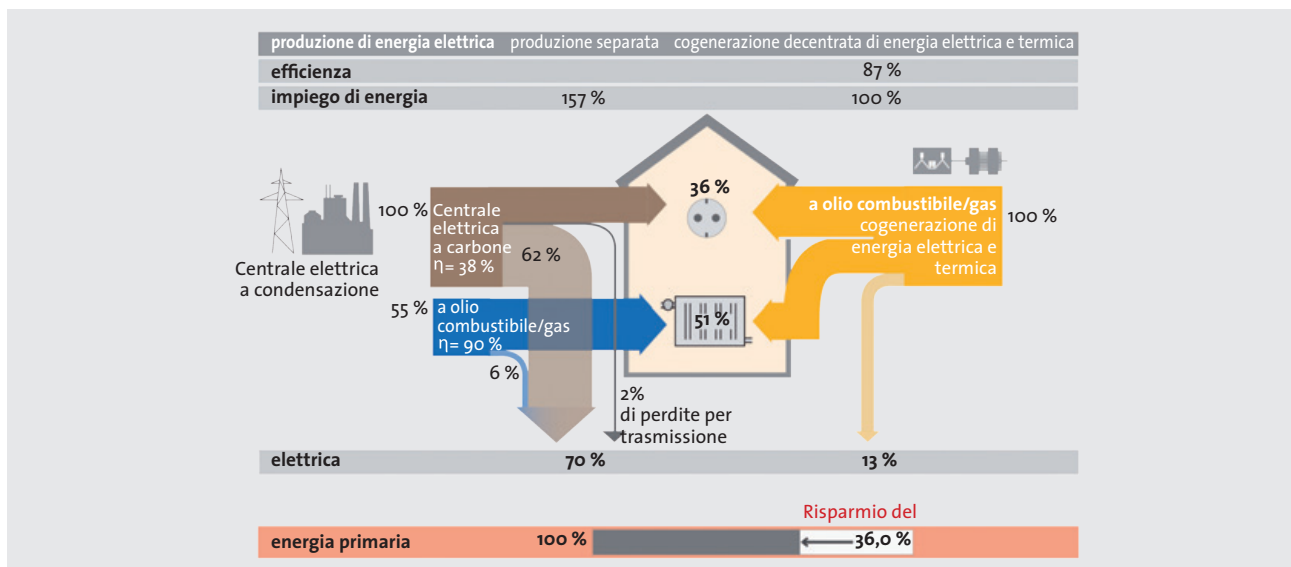


Fig. 63: Rapporto comparativo energie primarie

re da riscaldamento e acqua calda sanitaria. Il calore prodotto da questi impianti calore serve anche da calore di processo, per la produzione tecnica del freddo, per l'alimentazione di aria compressa e anche per altre applicazioni tecniche.

Non esiste una classificazione standardizzata degli impianti di produzione combinata energia elettrica-calore. Tuttavia, i piccoli impianti dipendono dalla loro potenza elettrica, che, di solito, si differenzia nel modo seguente:

micro impianti di cogenerazione	<2 kW <sub>el</sub>
mini impianti di cogenerazione	2-50 kW <sub>el</sub>
piccoli impianti di cogenerazione	50 kW <sub>el</sub> -2 MW <sub>el</sub>

I cosiddetti micro impianti di produzione combinata energia elettrica e termica con potenze previste di 0,3-2kW (energia elettrica) e di 2,8-35 kW (potenza termica) coprono il segmento di potenza più basso della tecnica di questo tipo di impianti.

Per quanto riguarda le dimensioni e il peso, i micro impianti di cogenerazione sono del tutto paragonabili alle tecniche di riscaldamento convenzionali.

Nella maggior parte dei casi, l'alimentazione avviene in abbinamento ad una caldaia a condensazione. Sono adatti per essere installati nel vano cantina o sul tetto così come all'interno dei vani abitativi. Questi impianti possono essere inseriti semplicemente nei sistemi di riscaldamento esistenti, contribuendo a ridurre l'acquisto di energia elettrica dalla rete pubblica. L'energia in più che viene prodotta può essere inserita nella rete pubblica. L'offerente di energia elettrica locale la acquista, offrendo un compenso.

### Tecniche per micro impianti di cogenerazione energia elettrica e termica

Oggi i micro impianti di cogenerazione vengono offerti da molti produttori diversi. Gli impianti di questo tipo si distinguono soprattutto per

- la tecnologia impiegata,
- la potenza elettrica e termica e il rapporto tra queste due grandezze (indice standard per l'elettricità),
- la possibilità di modulazione e
- per il combustibile impiegato.

Sono disponibili come tecnologie di base macchinari a energia elettrica-calore e celle a combustibile. I primi si distinguono in

- motori a combustione interna (ad es. motori a ciclo Otto),
- motori a combustione esterna (ad es. motori Stirling e macchine a vapore a espansione) e
- microturbine a gas.

I micro impianti di cogenerazione già disponibili sul mercato e maggiormente sviluppati si basano su motori Stirling e a combustione.

### Motori Stirling

Il motore Stirling funziona con una combustione esterna tramite la quale un gas di lavoro (cioè l'elio) viene riscaldato esternamente. Il gas si espande e fluisce nella zona che viene raffreddata con acqua proveniente dal circuito di riscaldamento dell'edificio, dove un pistone di lavoro viene premuto verso l'alto per far sì che il pistone posizionato nella zona calda immetta una quantità maggiore di gas nella zona più fredda. Una volta che il pistone presente nella zona fredda ha raggiunto il punto morto superiore, spinge l'aria raffreddata nella zona calda, dove viene nuovamente riscaldata, si espande e il processo ricomincia.

I motori Stirling funzionano quasi senza emettere alcun rumore, con basse emissioni e quasi completamente non soggetti a usura. Così come i frigoriferi, sono dotati di aree di lavoro ermeticamente chiuse, ciò che permette di ridurre notevolmente i costi di manutenzione. A bassi rendimenti elettrici (circa 10-15 %) si contrappongono alti rendimenti termici, raggiungendo così un rendimento globale superiore al 95 %.

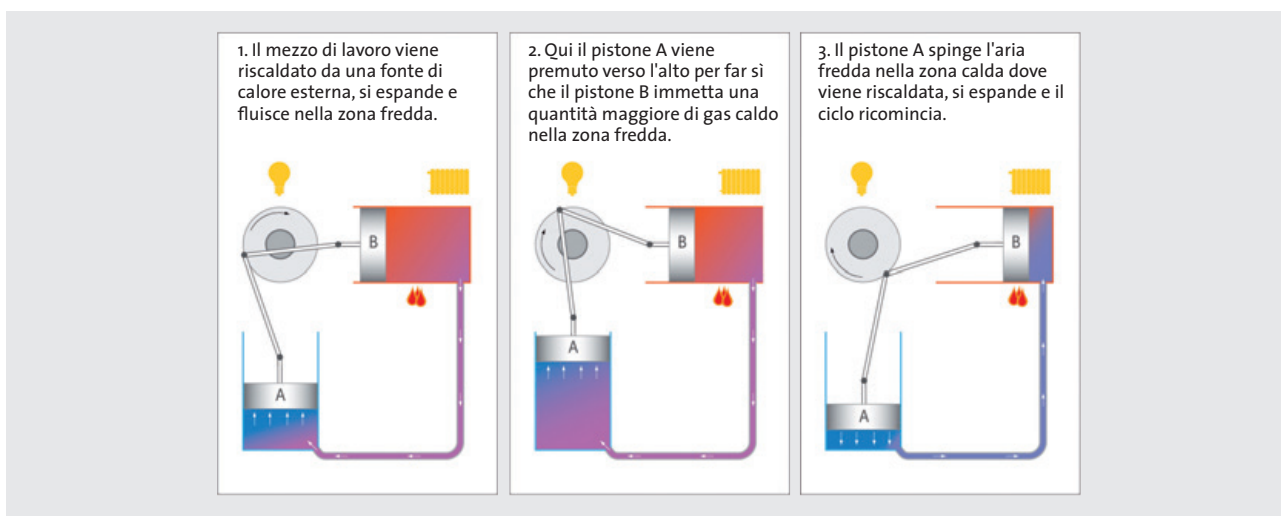


Fig. 64: Principio di funzionamento di un motore Stirling

Fonte: ASUE

## Massima efficienza con il gas naturale sfruttando le energie rinnovabili

La pompa di calore a gas combina la tecnica altamente efficiente del potere calorifero del gas e il calore ambientale.

L'energia rinnovabile può essere così utilizzata allo stesso modo per la fornitura di calore dei nuovi e vecchi edifici. Si fa una distinzione dei sistemi di pompe di calore a gas a seconda della loro modalità operativa in compressione, assorbimento e adsorbimento.

## LA POMPA DI CALORE A GAS COMBINA LE EFFICIENTI TECNOLOGIE DI POTERE CALORIFERO E POMPA DI CALORE

### Pompe di calore a compressione di gas

Il principio di funzionamento corrisponde alle convenzionali pompe di calore a compressione: gli apparecchi vengono azionati mediante un motore a combustione e sfruttano anche il calore di scarico del motore.

### Pompe di calore a gas ad adsorbimento

Le pompe di calore a gas ad adsorbimento funzionano in pressione negativa: il refrigerante acqua evapora in un recipiente chiuso, dove viene adsorbito, desorbito e poi diventa di nuovo liquido. Nel recipiente, oltre che al refrigerante acqua, si trova anche il minerale biodegradabile zeolite.

Il vero e proprio processo si svolge in due passi a più principi. In primo luogo, l'acqua viene fatta evaporare mediante il calore gratuito ricavato dall'ambiente e poi assorbita dalla zeolite. Il calore sprigionato da questo adsorbimento viene direttamente sfruttato a scopo di riscaldamento. Dopodiché, con l'ausilio del bruciatore a gas l'acqua viene nuovamente estratta dall'assorbente (desorbita) e infine condensata. Mediante la condensazione l'acqua trasmette «il calore ambientale accumulato al riscaldamento». A questo punto, il processo può ricominciare dall'inizio.

Pompe di calore a gas ad adsorbimento compatte costituite da un modulo assorbente e un modulo di potere calorifero a gas: il modulo di potere calorifero aziona il processo assorbente e copre il carico di punta del riscaldamento. Le pompe di calore a gas ad adsorbimento hanno una banda di modulazione di ca. 1,5 fino a 16 kW. Funzionano in maniera particolarmente efficiente in riscaldamenti a basse temperature. Il calore ambientale si ricava dal suolo, dall'aria o dai raggi solari.

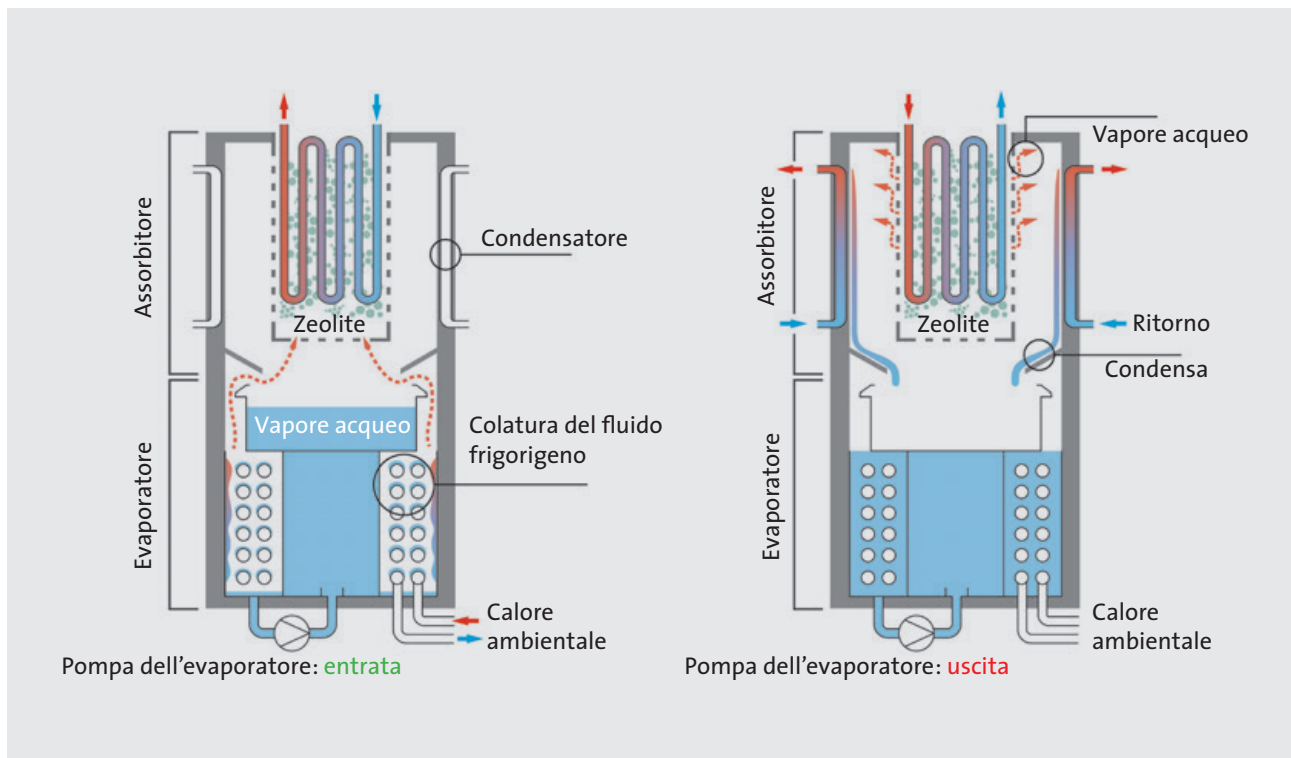


Fig. 65: Schema tecnico di un dispositivo compatto a zeolite



## Pompe di calore a gas ad assorbimento

La pompa di calore a gas ad assorbimento funziona in sovrappressione: oltre che al refrigerante e all'assorbente, qui è contenuta un'ulteriore sostanza come solvente. La pompa di calore a gas ad assorbimento è dotata di un compressore termico il quale è costituito dall'assorbitore, dalla pompa per soluzione, dall'espulsore e dalla valvola di riduzione della pressione.

La compressione termica è continua e si svolge in quattro passi: nell'assorbitore, il refrigerante viene assorbito ad una bassa pressione e a temperatura ridotta dal solvente. Si forma una «ricca» soluzione con un altro contenuto di refrigerante. Questa viene trasportata dalla pompa per soluzione nell'espulsore e qui riscaldata mediante un bruciatore a gas. Da ciò fuoriesce il refri-

gerante evaporato sotto una pressione più elevata e viene convogliata verso il condensatore. La residua «povera» soluzione con un basso contenuto di refrigerante fluisce attraverso la valvola di riduzione della pressione per tornare nell'assorbitore ed essere qui raffreddata.

Così come per le pompe di calore a compressione, il calore ambientale viene assorbito nell'evaporatore per refrigerante e poi trasmesso nel condensatore.

Le pompe di calore a gas ad assorbimento compatte coprono un intervallo di potenza di ca. 20 fino a 40 kW e possono essere collegate in cascata. Anche queste vengono utilizzate soprattutto nei riscaldamenti a basse temperature. Il calore ambientale si ricava dal suolo, dall'aria o dai raggi solari.

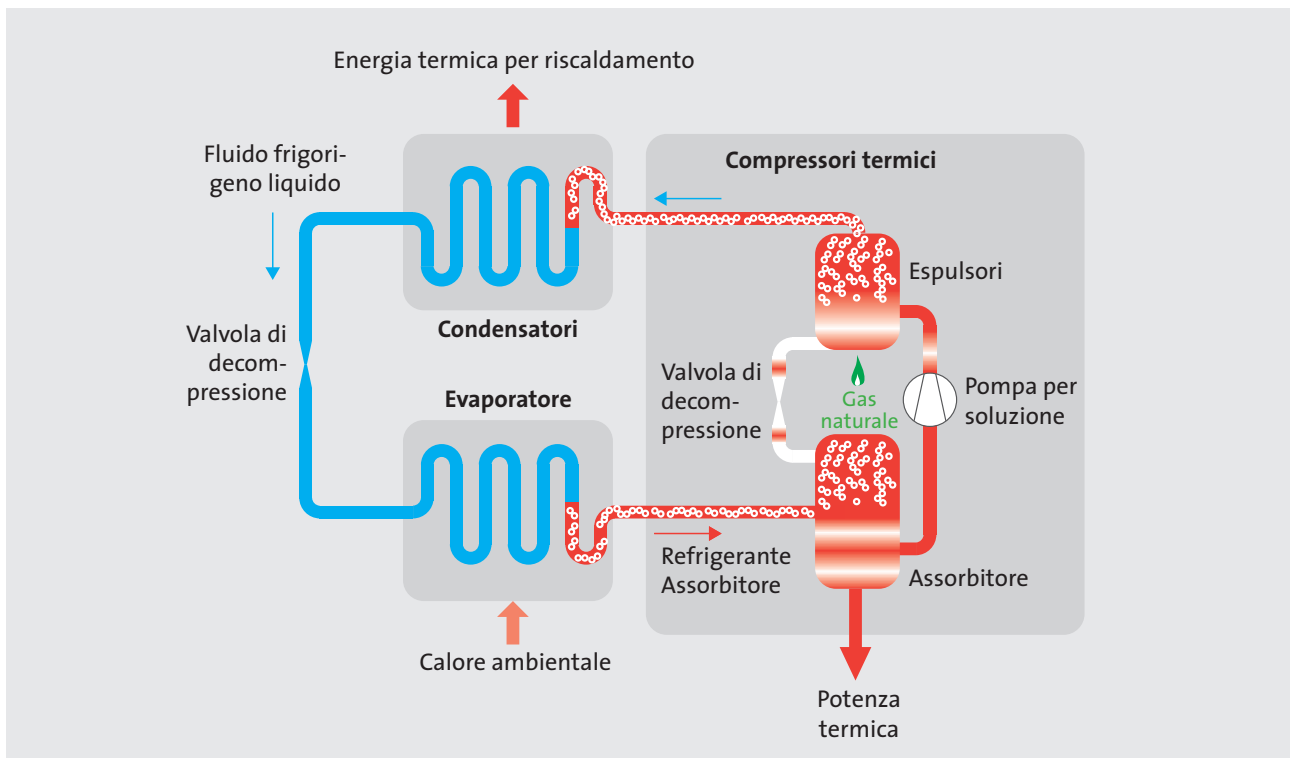


Fig. 66: Schema di una pompa di calore a gas ad pompa di calore ad assorbimento



## RUBINETTI E POMPE AD ALTA EFFICIENZA CONTRIBUISCONO AL FUNZIONAMENTO EFFICIENTE DEL RISCALDAMENTO

### La compensazione idraulica fa risparmiare sui costi e riduce le emissioni

I numeri sono impressionanti: circa 1/3 dell'energia consumata in Germania va sul conto degli edifici destinati ad abitazione. La quota più alta è rappresentata dall'energia per il riscaldamento. La compensazione idraulica dell'impianto di riscaldamento è la premessa per ottenere valori di efficienza elevati nei sistemi di riscaldamento moderni. I singoli componenti dell'impianto vengono armonizzati esattamente tra loro per far sì che il calore giunga soltanto là dove serve.

Sembra una cosa logica, ma raramente viene attuata. Pochissimi impianti di riscaldamento in Germania, soltanto il dieci per cento circa, sono attualmente compensati idraulicamente. Da un punto di vista di protezione del clima, ciò significa che resta inutilizzato un potenziale annuo di riduzione pari a circa 10–15 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

### La via della minima resistenza

La compensazione idraulica garantisce nell'edificio l'approvvigionamento di acqua da riscaldamento in base al fabbisogno effettivo. Grazie alla regolazione delle valvole e delle pompe, l'impianto viene tarato in modo tale che in ciascun ambiente sia messa a disposizione solo la quantità di acqua da riscaldamento necessaria in base alle impostazioni o al fabbisogno. In assenza di compensazione idraulica, l'acqua si distribuisce secondo il principio della minima resistenza nel sistema delle tubazioni. Ne consegue che le superfici riscaldanti in ambienti distanti vengono alimentate in modo insufficiente e non con il calore giusto. Spesso si cerca poi di compensare questa situazione con l'impiego di

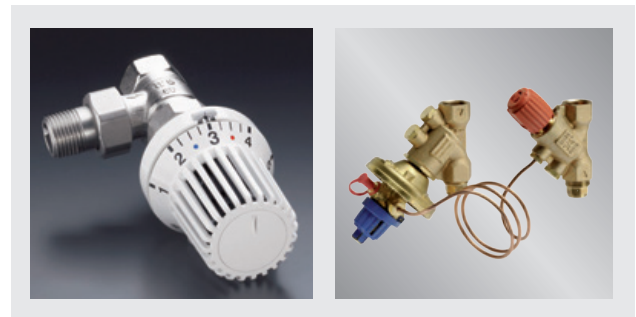


Fig. 67: Valvole

pompe di circolazione per l'impianto di riscaldamento più potenti. Alla fine il consumo di energia elettrica e, con essa, i costi della bolletta salgono alle stelle.

Inoltre un impianto non compensato riduce decisamente l'efficienza di una caldaia a compensazione. Se le singole superfici riscaldanti sono sovralimentate, si hanno, nell'impianto, temperature di ritorno più alte. Il vapore acqueo presente nei gas di scarico della caldaia a condensazione può essere quindi soltanto limitato o non condensare più affatto. Di conseguenza, si utilizza una minore quantità di calore, annientando il risparmio ottenuto normalmente da una caldaia a condensazione moderna.

### I rumori sono indicatori

Segnali tipici di una mancata compensazione idraulica sono elementi riscaldanti che non si scaldano affatto o che si scaldano dopo molto tempo, soltanto dopo la riduzione notturna, mentre, negli altri, si ha una sovralimentazione e le valvole degli elementi riscaldanti riducono l'offerta eccessiva di acqua da riscaldamento. Ciò è spesso accompagnato da rumori nelle valvole e nelle tubazioni, poiché la pressione differenziale all'interno della valvola o la velocità di flusso è troppo elevata. Può accadere anche che le valvole degli elementi riscaldanti non si aprano o chiudano alla temperatura interna richiesta per una pressione differenziale troppo elevata.

La compensazione idraulica è vantaggiosa: l'impianto può essere gestito con una pressione ottimale e un flusso volumetrico

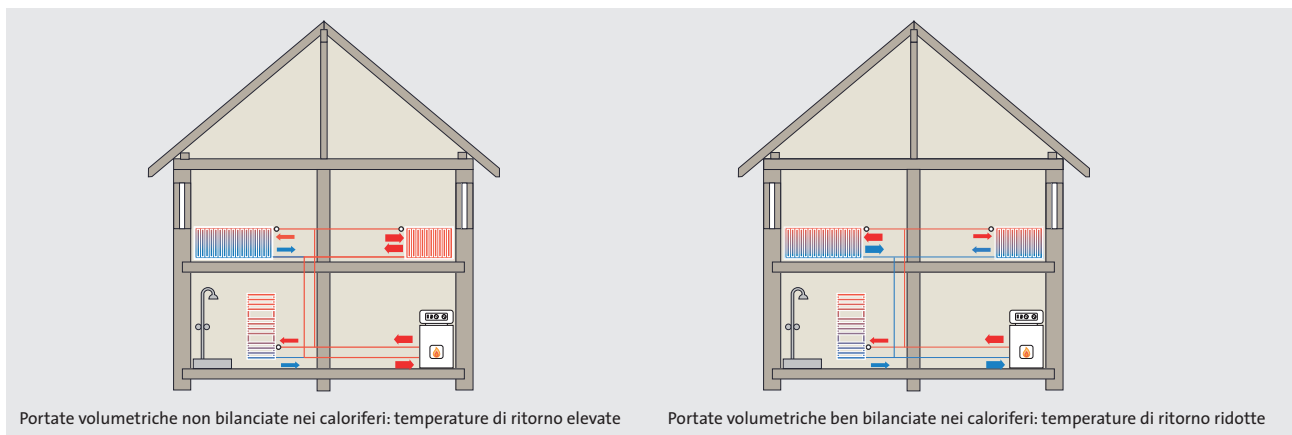


Fig. 68: Bilanciamento idraulico

minore, riducendo enormemente i costi energetici e di esercizio. È possibile risparmiare sui costi dell'energia da riscaldamento fino al 15 %.

### EnEV, VOB & Co.

Il regolamento sul risparmio energetico (EnEV) richiede che i tecnici artigiani, nell'ambito della dichiarazione dell'imprenditore, confermino per iscritto che le loro prestazioni sono conformi al regolamento e che, se inserita nella procedura di verifica, è stata eseguita anche la compensazione idraulica. Anche secondo la disciplina di assegnazione e contrattuale relativa alle prestazioni edilizie (VOB), parte C o la norma DIN 18380, i tecnici artigiani sono obbligati a compensare idraulicamente gli impianti di riscaldamento installati così come viene anche richiesto da tutti i programmi di incentivazione pertinenti in materia del KfW (Istituto di Credito per la Ricostruzione) o dell'Ufficio Federale per l'Economia e il Controllo delle Esportazioni (BAFA).

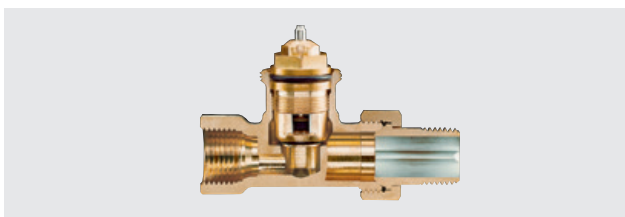


Fig. 69: Valvola con nucleo preimpostabile per l'adattamento delle portate volumetriche al fabbisogno termico

### Calcolo del carico termico, impostazione della potenza termica

Per la compensazione idraulica si calcola in primo luogo il carico termico per ciascun vano dell'edificio, includendo le superfici esterne, le pareti, i soffitti, le finestre e le porte. In base al carico termico così ottenuto si sceglie quindi la superficie riscaldante con la potenza termica necessaria. Si deve considerare inoltre la diversa perdita di pressione nel tratto che va dal generatore di calore alla superficie riscaldante. Alla fine, da tutte queste grandezze si ricavano i valori di impostazione per le singole superfici riscaldanti. La compensazione idraulica si raggiunge quando tutti i sistemi paralleli possiedono la stessa resistenza idraulica.

Per poter provvedere alla compensazione idraulica, servono sugli elementi riscaldanti valvole termostatiche preimpostabili o detentori.

Le valvole termostatiche moderne sono caratterizzate da corpi valvola preimpostabili per la compensazione idraulica e da sonde termostatiche, visivamente belle, con un'ottima qualità di regolazione. I dispositivi di regolazione degli elementi riscaldanti con comando temporizzato sono pratici soprattutto per lavoratori che giornalmente si assentano da casa.

Il vantaggio si ha quando l'impianto di riscaldamento è formato da un sistema a 2 tubi, poiché i sistemi composti da un unico tubo possono essere sottoposti a compensazione solo in misura limitata.

Per il rilievo dei dati di una casa unifamiliare serve circa un'ora e mezzo, per il loro calcolo una – due ore. Per l'impostazione di ciascuna superficie riscaldante ci vogliono quindi circa cinque minuti. I costi della compensazione idraulica dipendono dalla grandezza dell'edificio e per una casa unifamiliare ammontano a circa 500 Euro. Un investimento che viene ripagato ben presto grazie all'elevato risparmio energetico.

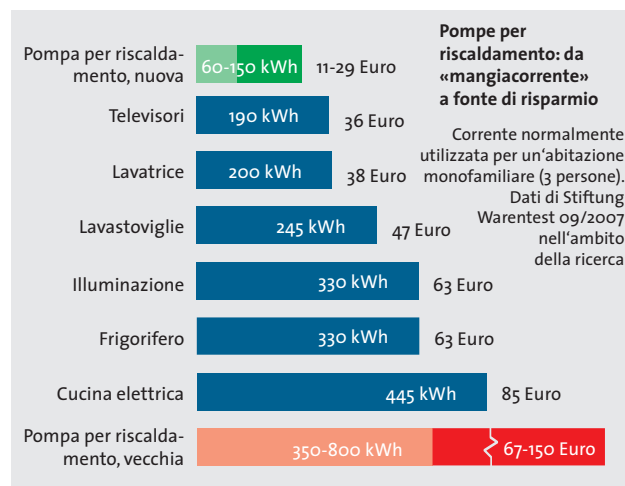


Fig. 70: Risparmio potenziale con l'uso delle pompe

### Pompe di circolazione efficienti e regolate in base al fabbisogno

La compensazione idraulica presuppone sempre anche il controllo della pompa di riscaldamento installata. Pompe non soggette a regolazione e quasi in tutti i casi sovradimensionate devono essere sostituite per sfruttare appieno i vantaggi della compensazione idraulica.

A partire da gennaio 2013, nel rispetto dei requisiti di ecodesign, sono disponibili sul mercato soltanto pompe di circolazione conformi alla classe di efficienza energetica A, le cosiddette pompe ad alta efficienza, che presentano un grado di efficienza notevolmente maggiore e si adattano senza soluzione di continuità alla variazione dei requisiti di prestazione dell'impianto. Così non risparmiano energia elettrica preziosa soltanto quando sono a pieno carico, ma anche quando l'impianto è in condizioni di esercizio a carico parziale, evento maggiormente frequente. Rispetto alle vecchie pompe di riscaldamento non regolate è possibile conseguire un risparmio di elettricità fino all'80 %.

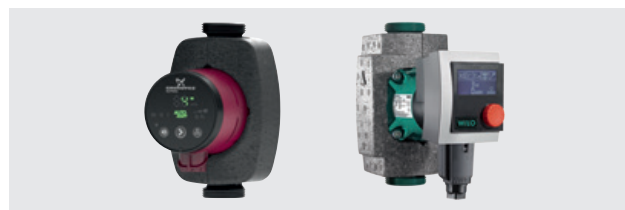


Fig. 71: Pompe ad alta efficienza come previsto dalla Direttiva in materia di Ecodesign del 2013



## Riscaldare e raffreddare con un unico sistema

Oggi, più della metà dei costruttori decide di installare superfici riscaldanti se impegnati nella costruzione di una nuova casa unifamiliare.

Il sistema viene installato in via permanente in pavimenti, pareti o soffitti, diventando così parte integrante dell'edificio. Gli impianti con superfici riscaldanti e raffreddanti adempiono a due funzioni contemporaneamente. D'inverno riscaldano gli ambienti, mentre, d'estate, riducono sensibilmente la temperatura dell'aria ambiente di 4-6 °C, rivelandosi, per i proprietari, un investimento per il futuro.

Con la disposizione su grandi superfici, tali elementi permettono una distribuzione uniforme del calore nell'ambiente, contribuendo a creare un clima confortevole.

**DUPlice VANTAGGIO (RISCALDAMENTO E RAFFREDDAMENTO) ABBINATO LIBERA MENTE A QUALSIASI GENERATORE DI CALORE**

## Molteplici soluzioni anche per costruzioni di vecchia data

Le costruzioni riscaldanti convenzionali a pavimento spesso non sono adatte alle vecchie costruzioni, poiché l'altezza costruttiva necessaria è diversa o perché possono presentarsi problemi di sovraccarico nel soffitto. Pertanto, sono stati ideati sistemi a superfici riscaldanti speciali per pareti, pavimenti o soffitti con montaggio successivo, che possono essere installati, senza interventi invasivi, anche negli edifici già esistenti. Le molteplici versioni esistenti sul mercato spaziano oggi da sistemi a umido (pavimento continuo o intonaco) a sistemi a secco fino a sistemi speciali a film sottili. Una gamma così vasta a disposizione offre



Fig. 72: Le superfici riscaldanti/raffreddanti conferiscono benessere e comfort anche nelle costruzioni di vecchia data

ai costruttori soluzioni ottimali per costruzioni nuove così come per interventi di ristrutturazione.

## Più comfort, meno spese

Normalmente per i sistemi a superfici riscaldanti sono sufficienti basse temperature di sistema (35/28 °C), ideali per la trasmissione del calore mediante caldaie a condensazione, pompe di calore e impianti solari termici.

Le basse temperature di sistema ripagano gli occupanti dell'abitazione in due modi: da un lato, con il grande potenziale di risparmio energetico e, dall'altro, con l'enorme guadagno in termini di benessere e comfort. Questi vantaggi possono essere incrementati maggiormente con sistemi intelligenti di regolazione installati nei singoli vani.

Un altro punto a favore è rappresentato dall'installazione invisibile delle superfici riscaldanti all'interno di pareti, pavimenti e soffitti, che lascia molta libertà d'azione agli inquilini nella composizione dell'arredamento interno.

## Raffreddamento efficace d'estate

Con la funzione supplementare «Raffredda», d'estate, le superfici riscaldanti possono essere utilizzate anche per raffreddare l'ambiente senza alcuna difficoltà e a prezzi convenienti. L'acqua fredda circola attraverso la tubazione, riducendo così la temperatura dei pavimenti, dei soffitti o delle pareti e, quindi, dei vani, di 6 °C max., in completa assenza di flussi d'aria.

Le prestazioni di una superficie raffreddante, tuttavia, non sono paragonabili a quelle di un impianto di condizionamento. Dipendono anche dalla differenza di temperatura tra la mandata e il ritorno dell'acqua di raffreddamento. Mentre la differenza di temperatura nella modalità di esercizio di riscaldamento normalmente è di circa 8 °C, le superfici di raffreddamento dovrebbero funzionare con un divario inferiore o uguale a 5 °C.



Fig. 73: Superfici riscaldanti/raffreddanti ad impiego variabile





Fig. 74: Benessere e comfort in molteplici campi di applicazione grazie all'impiego di superfici riscaldanti/raffreddanti

Per la minima differenza di temperatura richiesta tra la temperatura dell'acqua fredda e dell'aria ambiente (ad es. 18 °C temperatura di mandata dell'acqua fredda), le superfici raffreddanti sono predestinate a sfruttare anche termodispersori naturali come l'acqua di falda o il terreno, rendendo la modalità di esercizio di raffreddamento particolarmente efficiente dal punto di vista energetico.

### Evitare la formazione di condensa

Per il controllo della temperatura di sistema nella modalità di esercizio di raffreddamento è necessario installare un dispositivo di regolazione che adempie sia alle funzioni di riscaldamento che di raffreddamento. Per i sistemi a superfici raffreddanti, il dispositivo di regolazione fa sì che la temperatura di sistema rimanga sempre superiore al punto di rugiada, evitando la formazione di condensa nelle tubazioni di distribuzione e sulle superfici di trasmissione. Si deve provvedere altresì all'isolamento delle tubazioni non protette dell'acqua fredda. Se la temperatura scende al di sotto del punto di rugiada, cioè la temperatura alla quale, con il raffreddamento dell'aria, si raggiunge un'umidità relativa del 100 %, nelle superfici fredde si ha la formazione di rugiada.

Le varianti tipiche delle superfici di raffreddamento nelle aree di soggiorno di un'abitazione o di un edificio adibito ad uffici raggiungono in media un potere refrigerante pari a circa 35 W/m<sup>2</sup> sul

pavimento, circa 35–50 W/m<sup>2</sup> sulle pareti (a seconda della versione) e circa 60 W/m<sup>2</sup> sul soffitto (a seconda della versione).

### Conclusione

L'utilizzo di superfici riscaldanti/raffreddanti permette di soddisfare completamente e continuamente il carico termico di un edificio. D'estate è possibile ridurre la temperatura ambiente in modo da ripristinare condizioni di benessere. Così facendo, è possibile mantenere per tutto l'anno la temperatura ambiente compresa in un intervallo che assicura il benessere.



Fig. 75: Duplice funzione: riscaldamento e raffreddamento nel soffitto

## Efficienti, confortevoli e durevoli

Grazie all'impiego delle ultime tecnologie, gli impianti di riscaldamento diventano sempre più economici ed efficienti per quanto riguarda il consumo energetico e ciò indipendentemente dal fatto che siano alimentati a metano, a olio combustibile, a legna, a elettricità o a energia solare. Gli elementi riscaldanti possono essere integrati in qualsiasi impianto di riscaldamento

**COMFORT E DESIGN  
GARANTISCONO  
UN AMBIENTE DI BENESSERE**

indipendentemente da quale sia il loro vettore energetico, dimostrandosi affidabili, durevoli e sicuri anche per il futuro.

Per trarre vantaggi anche nel tempo da tali sistemi, occorrono superfici riscaldanti in grado di reagire rapidamente alle variazioni del fabbisogno termico. A soddisfare queste esigenze troviamo elementi riscaldanti moderni che presentano minime profondità costruttive, un limitato contenuto di acqua e grandi superfici di trasmissione. Tali elementi sono offerti in una gamma molto ampia che spazia da prodotti per gli intervalli di temperatura più bassi come, ad es., quando si utilizza una pompa di calore, fino all'idoneità per impianti di teleriscaldamento. Con il design desiderato, la configurazione necessaria e l'utilizzo di una tecnica ottimale è possibile adeguare in un battibaleno la temperatura degli ambienti interni ai desideri di chi vi abita, sfruttando al massimo il calore radiante per generare comfort termi-

co. Così facendo, sia nelle costruzioni nuove che nella ristrutturazione di costruzioni già esistenti il risparmio energetico si dimostra possibile.

Sulla qualità della trasmissione del calore non si rivelano decisive soltanto le prestazioni dell'elemento riscaldante. Il calore può essere rilasciato in modo ottimale soltanto quando l'elemento riscaldante è applicato nel luogo corretto. Come sempre, si consiglia la collocazione classica dell'elemento riscaldante sotto la finestra, che, dal punto di vista energetico, ha un fondamento logico e, allo stesso tempo, offre agli occupanti la massima libertà di composizione per una soluzione ottimale adeguata alle esigenze individuali. Affinché il calore venga rilasciato in modo efficiente, l'elemento riscaldante non dovrebbe essere spostato o nascosto dietro le tende.

## Temperatura del benessere al grado di temperatura esatto

Un impianto di riscaldamento funziona per l'interazione di molti componenti, dal generatore di calore alle valvole termostatiche fino ai singoli elementi riscaldanti. L'impianto raggiunge la massima efficienza quando tutti i componenti sono armonizzati con estrema precisione gli uni agli altri dal punto di vista energetico e idraulico.

Le valvole termostatiche svolgono una funzione importante, poiché mantengono nell'ambiente costantemente il calore alla temperatura desiderata. Le valvole ottengono questo effetto quando la pressione differenziale sull'elemento riscaldante è corretta. La pressione viene rilevata mediante compensazione idraulica, grazie alla quale si ha un flusso uniforme all'interno dell'impianto di riscaldamento e migliori possibilità di regolazio-



Fig. 76: Svariate possibilità di strutturazione e accessori intelligenti



Fig. 73: Integrazione senza alcuna difficoltà di elementi riscaldanti di concezione moderna per un comfort abitativo individuale

ne. Elimina inoltre anche i rumori di disturbo e contribuisce a ridurre il consumo di energia e di corrente di esercizio. Per ottenere il massimo rilascio di calore possibile con un flusso ridotto dell'acqua, l'impianto di riscaldamento viene integrato con valvole termostatiche di concezione moderna così come con rubinetteria per la compensazione idraulica allo scopo di impostare esattamente una temperatura di benessere specifica anche in momenti diversi. Valvole termostatiche a comando temporizzato indicano agli elementi riscaldanti l'ora precisa in cui devono iniziare a riscaldare – all'esatto grado di temperatura. Lo spegnimento automatico è incluso.

### Bel design e funzioni intelligenti

Molteplici varianti per quanto riguarda la forma, il colore e il design permettono ai costruttori e ai progettisti di realizzare ambienti dal design accattivante e specifico, offrendo inoltre ampia libertà di composizione agli occupanti quando gli elementi riscaldanti si integrano senza soluzione di continuità nell'ambiente architettonico. Nuovi elementi riscaldanti sono disponibili in quasi tutti i colori RAL – sono possibili anche versioni cromate. Chi desidera un prodotto fuori dall'ordinario, può scegliere una finitura opaca a polvere o anche in acciaio inossidabile. Con funzioni supplementari e accessori intelligenti come barre portasciugamani o mensole, ganci o addirittura l'illuminazione incorporata si pone consapevolmente l'accento sul benessere. Spesso gli elementi riscaldanti fungono anche da oggetti di design o da specchi che si adattano all'ambiente, al colore o alla conformazione della stanza.

### Tra modernizzazione e comfort

La maggior parte degli oggetti è soggetta ad un processo di invecchiamento e gli impianti di riscaldamento non ne sono esclusi. L'invecchiamento si ripercuote soprattutto sulla loro qualità e funzionalità. Spesso all'aumento della durata tecnica del prodotto corrisponde un aumento del consumo energetico, una

maggiore usura dei componenti del riscaldamento e una perdita di comfort. Lo scopo di ammodernare un impianto esistente consiste quindi nell'incrementare l'efficienza mediante un funzionamento a risparmio energetico e un'ottimale trasmissione del calore per mezzo di elementi riscaldanti all'avanguardia. Nei progetti di modernizzazione del sistema di riscaldamento i proprietari confrontano in primo luogo i costi con i vantaggi, poiché, durante le operazioni di ammodernamento, non si possono escludere eventuali interventi di ristrutturazione, possibili danni, sporcizia e rumore. Adesso la progettazione e la costruzione di nuovi elementi riscaldanti prendono in considerazione l'adattamento di precisione agli attacchi esistenti e, per questo motivo, la sostituzione dei vecchi elementi riscaldanti con i nuovi, più efficienti, in pratica, non rappresenta più un problema. Di solito il montaggio è semplice e veloce – basta svuotare, svitare, avvitare, riempire ed è fatta.



Fig. 78: Gli elementi riscaldanti permettono di realizzare un ambiente dal design accattivante e adeguato alle esigenze individuali





## LA SOLUZIONE PIÙ SEMPLICE STA NELL'ARIA: L'APPORTO DI ARIA FRESCA CONFERISCE COMFORT

### Comfort senza limiti

I sistemi di ventilazione apportano negli ambienti abitativi in modo controllato aria fresca dall'esterno. Normalmente sono dotati di un sistema di regolazione a più livelli e adempiono a più funzioni contemporaneamente.

- Scambiano l'aria di scarico con cattivi odori ed esalazioni con aria fresca, garantendo il ricambio d'aria necessario dal punto di vista igienico.
- Riducono l'emissione di CO<sub>2</sub> e il cosiddetto contenuto di VOC nell'aria. Con l'abbreviazione VOC si indicano composti organici volatili, cioè sostanze chimiche rilasciate ad esempio dai materiali costruttivi, collanti e dalle lacche, ma che si manifestano anche nel fumo di tabacco e nei gas di scarico delle automobili.
- Offrono una protezione effettiva dai rumori di disturbo e suoni esterni.
- Migliorano la qualità dell'aria e ne riducono l'umidità, ciò che serve a proteggere la struttura muraria e ad eliminare i funghi causati dalla ventilazione. Allo stesso tempo, con la minore umidità, si argina il moltiplicarsi degli acari della polvere domestica (Gli acari sono i più comuni agenti scatenanti allergie in ambienti interni).

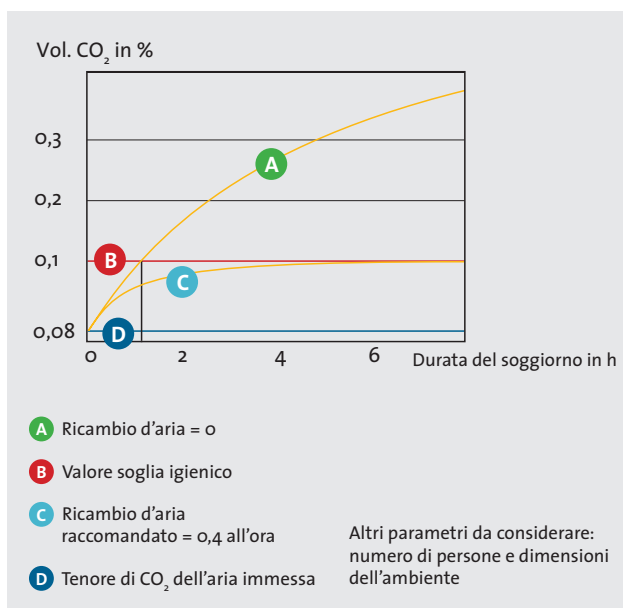


Fig. 79: Aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'aria di un ambiente abitato da una persona inattiva

Su richiesta, è possibile anche far depurare l'aria esterna da un filtro antipolline, che limita ampiamente la contaminazione da pollini e allergeni.

Così gli impianti di ventilazione per ambienti abitativi offrono oggi molteplici possibilità per trovare una soluzione su misura adatta a qualsiasi necessità individuale.

### Impianti con recupero di calore

Senza un sistema di ventilazione non va bene. Normalmente, però, il sistema di ventilazione è correlato ad una perdita di calore, in quanto l'aria fresca fluisce dall'esterno all'interno dell'edificio. Soltanto impianti di ventilazione funzionanti in modalità automatica sono in grado di garantire un bilanciamento ottimale tra l'apporto necessario di aria dall'esterno e la minima perdita di calore.

Il massimo risparmio energetico si ha utilizzando l'energia dell'aria di scarico calda per preriscaldare l'aria esterna più fredda (recupero del calore). Gli impianti moderni sono in grado di recuperare il calore presente nell'aria di scarico fino al 90%. A tale scopo, si impiegano dissipatori di calore a piastra, circuiti dei liquidi, dissipatori di calore rotativi o in controcorrente così come pompe di calore dell'aria di scarico.

I requisiti minimi per i sistemi di ventilazione con recupero di calore sono definiti chiaramente: garanzia della protezione dall'umidità e del ricambio d'aria minimo richiesto, una trasmissione efficiente del calore pari ad almeno il 75%, un fabbisogno di energia elettrica pari ad almeno 0,45 Wh/m<sup>3</sup>, il filtraggio dell'aria di scarico e dell'aria esterna a garanzia dell'igiene, un sistema di deviazione della condensa così come aperture di troppopieno tra i vani dell'aria in entrata e in uscita.

### Requisiti speciali

Se si utilizza un sistema di ventilazione con il recupero del calore, nel dissipatore di calore si forma l'acqua di condensa che deve essere eliminata.

Inoltre i dissipatori di calore devono essere protetti dal gelo e ad es. con registri di preriscaldamento, dissipatori di calore con sistema di salamoia o terra-aria. Come effetto collaterale auspicato, l'impiego di tali dispositivi permette di ridurre il fabbisogno termico per il riscaldamento. I dissipatori di calore terra-aria sono inoltre in grado di temperare piacevolmente l'aria sia d'estate che d'inverno.



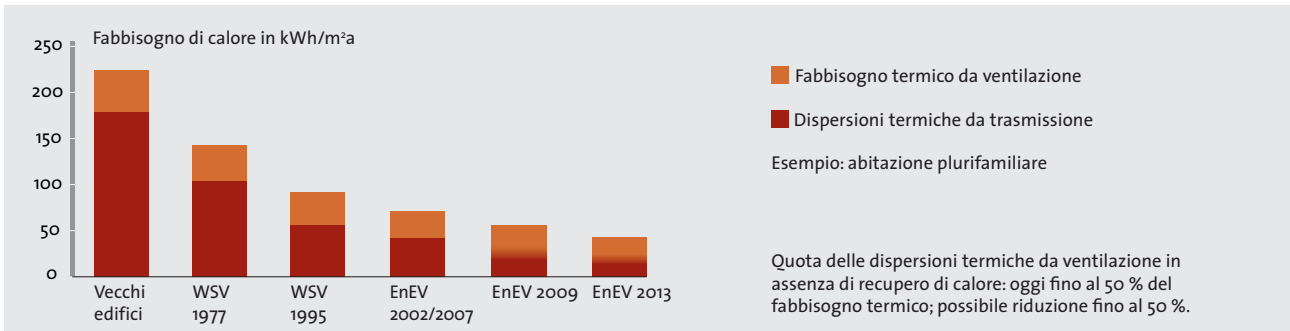


Fig. 80: Percentuale energetica delle perdite di calore di ventilazione rispetto al fabbisogno termico

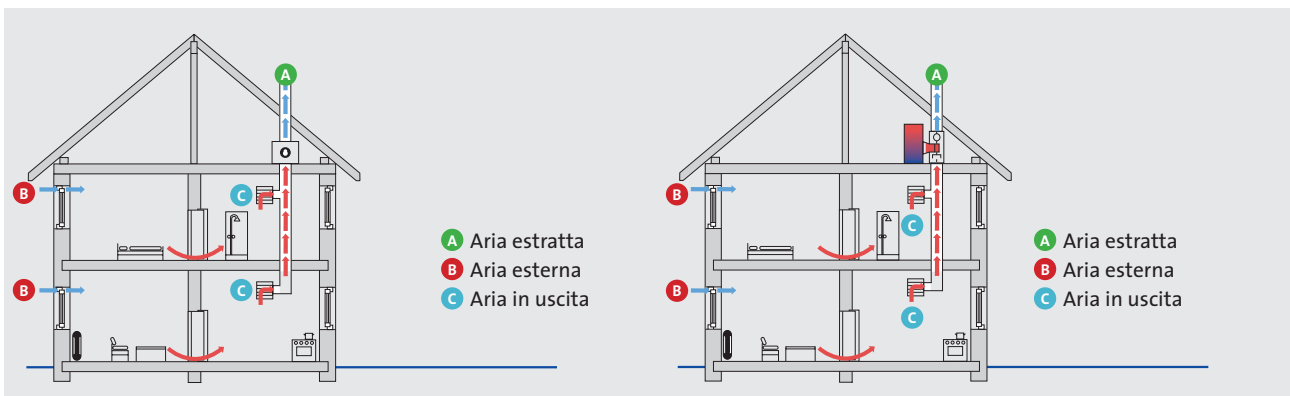


Fig. 81: Impianto centralizzato aria di scarico senza recupero del calore

Fig. 82: Impianto centralizzato aria di scarico con pompa di calore

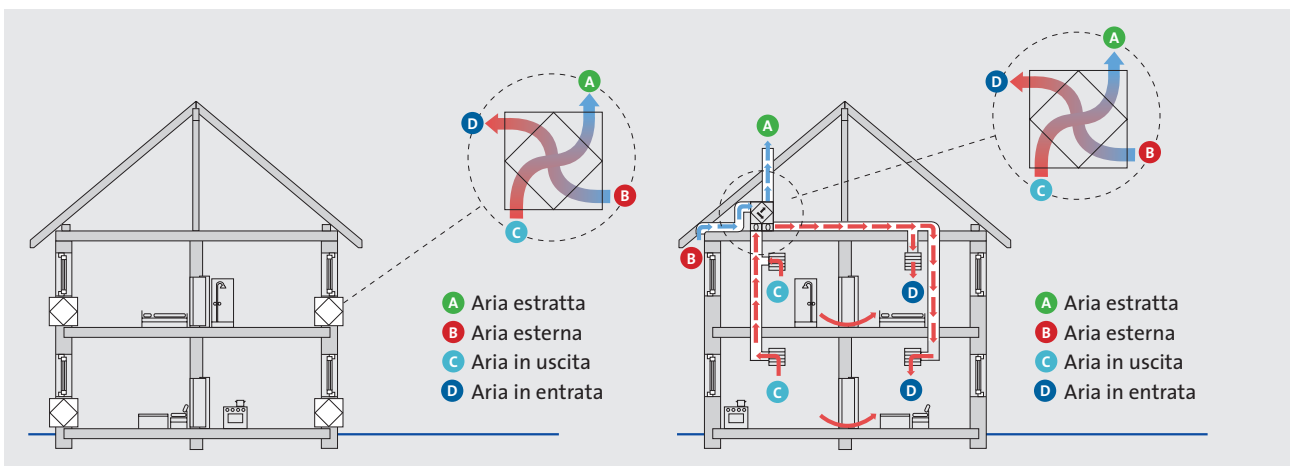


Fig. 83: Impianto decentrato di aerazione e disaerazione con recupero del calore

Fig. 84: Impianto centralizzato di aerazione e disaerazione con recupero del calore per ciascuna unità abitativa





## CLIMA AMBIENTE CONFORTEVOLE GRAZIE AD UN IMPIANTO DI VENTI- LAZIONE A RISPARMIO ENERGETICO

Nei sistemi di ventilazione meccanica si fa distinzione tra ventilazione decentrata e centralizzata con o senza recupero del calore.

### Ventilazione decentrata di singoli ambienti

Si tratta di una soluzione flessibile: nella stessa unità abitativa si distribuiscono più ventilatori decentrati, con la possibilità di rinunciare, quindi, ad un sistema centralizzato di distribuzione dell'aria.

### Impianto centralizzato di aria di scarico senza recupero del calore

L'aria di scarico proveniente da cucine e bagni viene aspirata da un ventilatore centralizzato. L'aria fredda in ingresso affluisce, per mezzo di valvole, nella parete esterna dei vani giorno e notte. Importante è la corretta direzione del flusso d'aria: l'aria viene indirizzata dai vani giorno, notte e dalle camerette dei bambini in direzione dei vani umidi (cucina, bagno e WC). L'aria esterna apportata viene riscaldata dall'impianto di riscaldamento presente, rendendo non necessariamente obbligatoria la presenza di un impianto di distribuzione dell'aria.

### Impianto di ventilazione centralizzato con recupero del calore

Apparecchi di ventilazione e disaerazione centralizzati funzionano soltanto interagendo con un sistema di distribuzione dell'aria: mentre un ventilatore trasporta l'aria esterna all'interno dell'edificio, un altro ventilatore aspira l'aria calda di scarico dai vani. Un dispersore termico provvede a rilasciare il calore dell'aria di scarico all'aria esterna in ingresso, con un recupero del calore fino al 90 %, che viene impiegato per riscaldare l'aria esterna. L'effetto che si ottiene è un possibile risparmio fino al 50 % dell'energia per il riscaldamento.

### Impianto centralizzato dell'aria di scarico con pompa di calore per la produzione di acqua industriale per il recupero del calore

Con questo sistema l'impianto di ventilazione viene abbinato ad una pompa di calore per la produzione di acqua industriale per il riscaldamento e la produzione di acqua sanitaria calda: l'aria di scarico attraversa la pompa di calore. Un mezzo refrigerante toglie al flusso dell'aria di scarico gran parte dell'energia termica, evaporando. Successivamente il mezzo refrigerante viene compresso in un compressore per poter rilasciare all'acqua industriale l'energia termica immagazzinata. In questo caso è possibile anche una versione con sistema di supporto al riscaldamento.

### La casa a basso consumo energetico

Nella casa a basso consumo energetico, si ha fin dall'inizio un ridotto fabbisogno termico grazie ad una modalità costruttiva compatta e alla presenza di un ottimo sistema di isolamento. Quanto sopra si applica anche a interventi di ristrutturazione e modernizzazione con la sostituzione delle finestre e l'installazione di un sistema di isolamento supplementare.

La ventilazione riveste una grande importanza sia per ristrutturazioni che per costruzioni nuove: la modalità costruttiva compatta impedisce la fuoriuscita dell'umidità ed inoltre, con il ricambio d'aria di infiltrazione rimanente, non è più possibile garantire una qualità elevata dell'aria.

Soltanto gli impianti di ventilazione per abitazioni garantiscono un ricambio d'aria sufficiente, riducendo, allo stesso tempo, il consumo di energia e i costi del riscaldamento con un'ulteriore diminuzione delle perdite del calore di ventilazione.

### Programmare per tempo e risparmiare

Nella progettazione o modernizzazione di un edificio, i costruttori e i proprietari delle abitazioni dovrebbero acquisire per tempo informazioni sugli impianti di ventilazione moderni e affidabili allo scopo di sfruttare in modo ottimale i potenziali energetici e ridurre al minimo i costi.

In tutti i casi deve essere preso in considerazione con debito anticipo il concetto della ventilazione, esaminando, sia che si tratti di costruzioni nuove o di interventi di ristrutturazione degli edifici, l'eventuale necessità di installare un sistema di ventilazione e, in caso di risposta affermativa, quale sia il più adatto.

### Vantaggi in breve

Oltre agli elevati risparmi in termini di energia e di costi, coloro che usano un sistema di ventilazione possono vantare anche un maggiore comfort: gli impianti di ventilazione moderni assicurano un'ottima qualità dell'aria e un clima ambiente confortevole, con, al tempo stesso, una protezione antirumore eccellente. Altri punti a favore sono una condizione igienica generale, la riduzione delle sostanze inquinanti e la protezione da pollini, acari e dalla formazione di muffe. Una ventilazione a regola d'arte protegge anche a lungo termine la struttura dell'edificio.

# RECUPERO DEL CALORE/DELL'UMIDITÀ

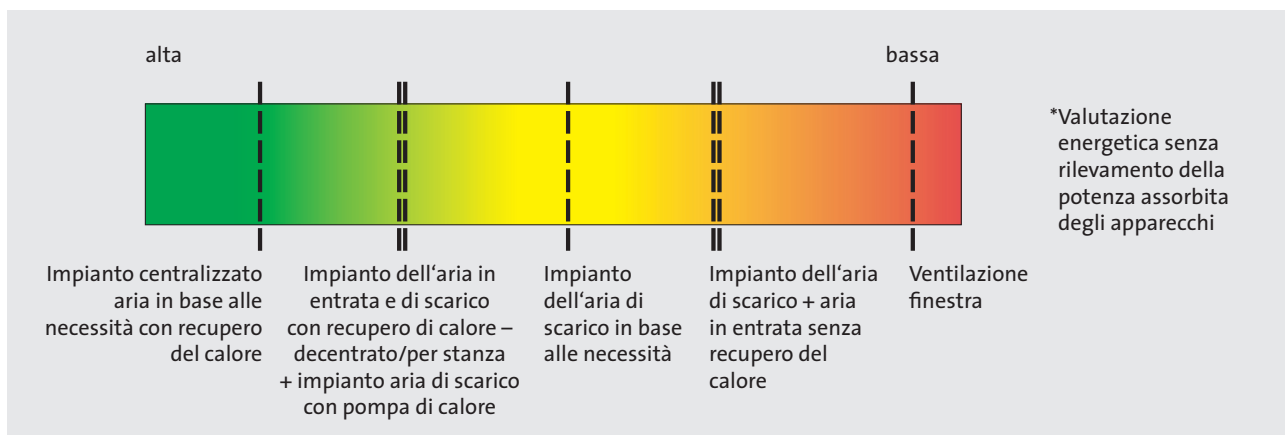


Fig. 85: Riduzione delle perdite di calore in termini di ventilazione\*

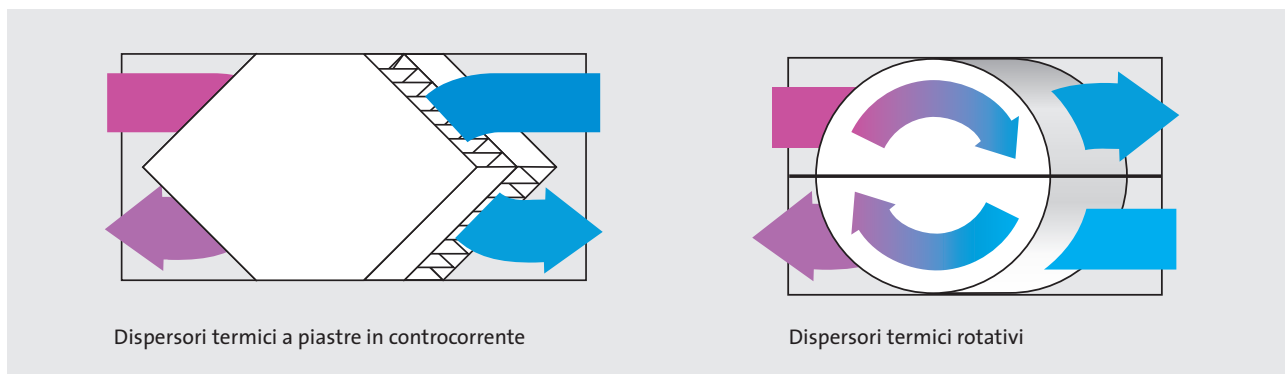


Fig. 86: Possibile maggiore comfort d'inverno con recupero dell'umidità risultante dall'aria di scarico

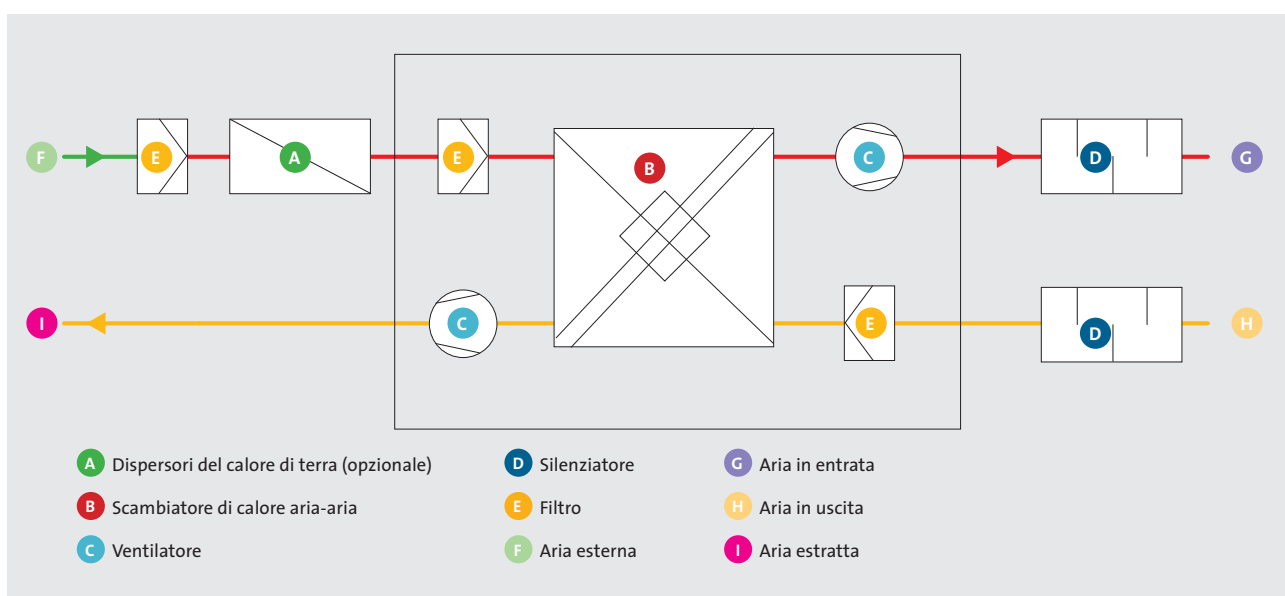


Fig. 87: Schema di funzionamento di un impianto di ventilazione

## L'ACCUMULATORE COME ELEMENTO CENTRALE DI UN IMPIANTO DI RISCALDAMENTO OTTIMIZZATO

### Acqua calda per tutte le necessità

Gli accumulatori di acqua calda servono da componente centralizzato di un moderno impianto di approvvigionamento di calore per il riscaldamento e l'acqua calda in edifici ad uso abitativo e uffici. Grazie alla grande varietà dei tipi disponibili in commercio, possono adempiere a diverse funzioni.

Negli accumulatori di acqua calda sanitaria si raccoglie ad es. l'acqua sanitaria riscaldata necessaria ad uso domestico per la doccia, il bagno o la cucina.

Accumulatori tampone garantiscono l'adduzione di acqua calda all'impianto di riscaldamento per un lungo periodo di tempo, permettendo la produzione combinata di calore da energie rinnovabili e impianti di cogenerazione.

I cosiddetti accumulatori combinati riuniscono in sé entrambe le funzioni.

Gli accumulatori per l'acqua calda di concezione moderna hanno un rendimento elevato. Si contraddistinguono per perdite di calore minime, una trasmissione ottimizzata del calore e la stratificazione della temperatura. Tutti gli accumulatori di acqua calda presenti sul mercato soddisfano i massimi requisiti in termini di qualità dell'acqua sanitaria e di igiene.

### Riscaldare l'acqua sanitaria

Gli accumulatori di acqua calda per il riscaldamento dell'acqua sanitaria producono la quantità di acqua calda necessaria in ambito domestico o in un edificio, rendendola disponibile in qualsiasi momento. Si distingue tra un sistema di riscaldamento dell'acqua sanitaria monovalente e bivalente.

Nel primo tipo, l'acqua viene riscaldata nell'accumulatore da parte di uno scambiatore di calore, alimentato da un generatore termico centralizzato, come una caldaia da riscaldamento a gas o a olio combustibile.

Nell'accumulatore bivalente, invece, l'acqua sanitaria viene riscaldata da due scambiatori di calore. Il calore prodotto dall'energia solare viene immesso mediante uno scambiatore di calore nella parte inferiore dell'accumulatore di acqua calda.

Quando l'irraggiamento solare è sufficiente, è possibile riscaldare con metodo rigenerativo l'intero volume d'acqua contenuto nell'accumulatore. Nella parte superiore dell'accumulatore è collocato un secondo scambiatore di calore, tramite il quale la parte superiore dell'accumulatore viene mantenuta ad una temperatura costante dal generatore termico centralizzato tramite il riscaldamento notturno. Così l'approvvigionamento di acqua sanitaria calda è garantito anche quando l'energia solare prodotta è insufficiente.

Per motivi igienici, per l'accumulatore di acqua sanitaria calda si utilizzano serbatoi in acciaio inossidabile o in acciaio, smaltati o rivestiti di materiale sintetico. Gli anodi sacrificali o anodi a corrente esterna installati proteggono l'accumulatore smaltato anche dalla corrosione, nel caso in cui il rivestimento presenti dei difetti.

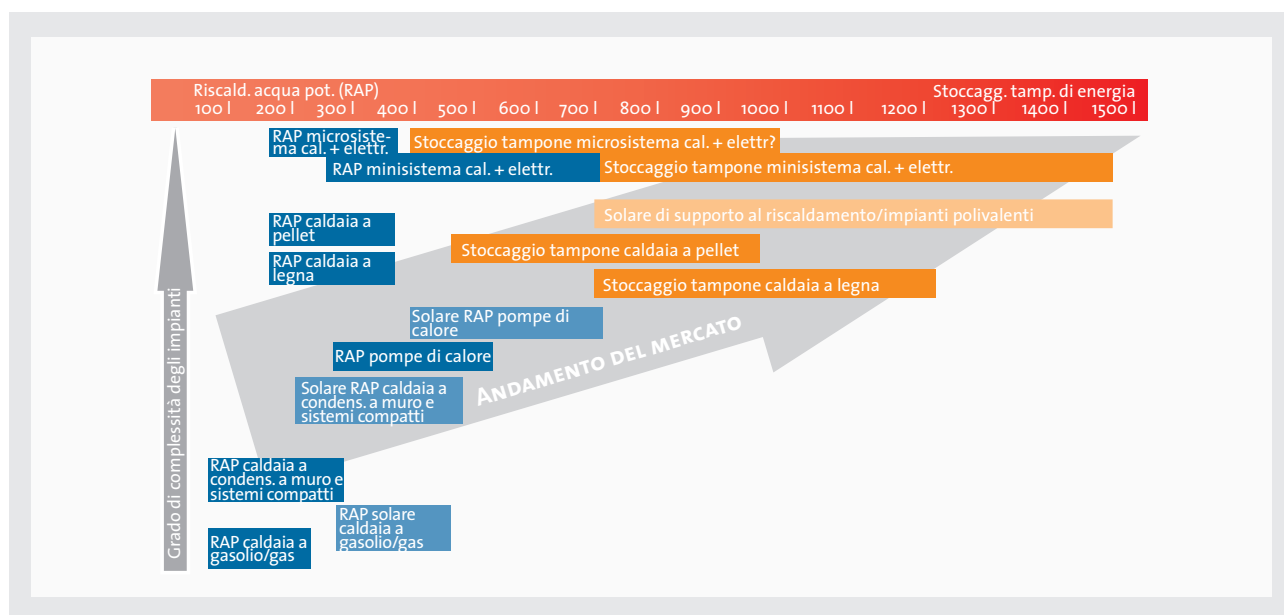


Fig. 88: Andamento del mercato dei sistemi ad accumulo e grandezze



## Accumulo di energia termica

Un accumulatore tampone inserito in un impianto di riscaldamento è un accumulatore termico alimentato con acqua calda per il riscaldamento. È in grado di riunire il calore prodotto da fonti energetiche diverse e di rilasciarlo in un secondo tempo.

L'accumulatore tampone aiuta a compensare le differenze tra la quantità di calore prodotta e quella utilizzata, livellando anche le oscillazioni di potenza presenti nell'impianto di riscaldamento. Con l'accumulatore tampone è possibile gestire la produzione di calore in modo ampiamente indipendente dal consumo e, per molte fonti energetiche, ciò si traduce in un migliore comportamento operativo e una maggiore efficienza energetica. Un buon sistema di isolamento termico e la mancata comparsa di ponti termici permettono di ridurre al minimo le perdite termiche continue grazie alla superficie esterna dell'accumulatore.

## Accumulatore combinato multi-talentuoso

Gli accumulatori combinati permettono di riscaldare l'acqua sanitaria e di accumulare energia in un unico apparecchio. Con l'inserimento dell'energia termica solare gli accumulatori combinati servono sia da accumulatori termici come supporto al riscaldamento che per la produzione di acqua sanitaria calda. In tal caso si distinguono diversi tipi di riscaldamento per l'acqua sanitaria.

## Un serbatoio dentro l'altro

All'interno dell'accumulatore tampone in cui viene conservata l'acqua per il riscaldamento si trova un secondo serbatoio interno, più piccolo, per l'acqua sanitaria calda. Così, l'impianto ad energia solare è in grado di riscaldare in un unico passaggio l'acqua sanitaria e l'acqua necessaria per il riscaldamento. L'acqua per il riscaldamento nel rivestimento esterno dell'accumulatore viene riscaldata con l'energia solare tramite uno scambiatore di calore. Dalla superficie dell'accumulatore interno il calore prodotto giunge successivamente all'acqua sanitaria.

## Accumulatore combinato con stazione di acqua dolce

In questo tipo di accumulatore l'acqua sanitaria viene riscaldata mediante uno scambiatore di calore esterno. Se l'acqua sanitaria serve in cucina o nel bagno, l'acqua fredda attraversa uno scambiatore di calore a piastre ad alte prestazioni collocato all'esterno dell'accumulatore, dove, tramite l'acqua per il riscaldamento prodotta in un accumulatore tampone, viene riscaldata direttamente alla temperatura desiderata.

## Accumulatore combinato con scambiatore di calore installato internamente

In questa versione l'acqua sanitaria viene riscaldata da uno scambiatore di calore collocato all'interno: l'impianto solare termico

alimenta l'accumulatore combinato mediante uno scambiatore di calore posizionato nella parte inferiore dell'apparecchio. Se l'irraggiamento solare è insufficiente per riscaldare l'acqua sanitaria, il generatore termico centralizzato posizionato nella parte superiore dell'accumulatore provvede al riscaldamento notturno. Quando nell'accumulatore è disponibile una quantità di energia sufficiente, anche il circuito di riscaldamento viene alimentato dall'accumulatore. Il generatore termico centralizzato entra in azione soltanto quando nell'accumulatore la temperatura è inferiore alla temperatura nominale prevista per il circuito di riscaldamento.

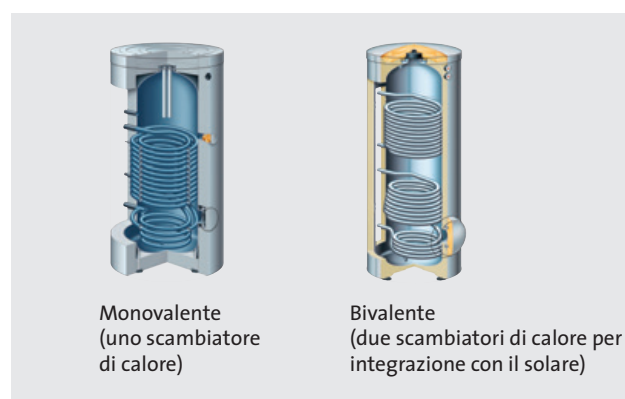


Fig. 89: Riscaldamento acqua potabile

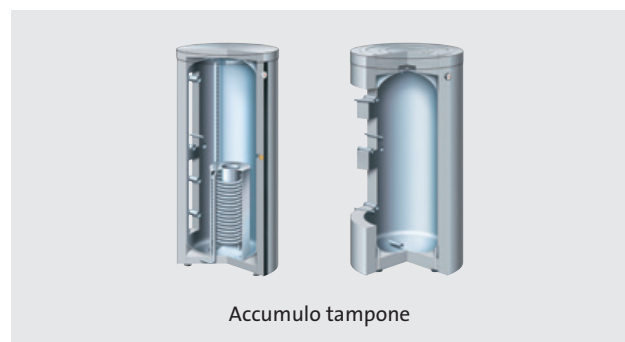


Fig. 90: Immagazzinamento energia

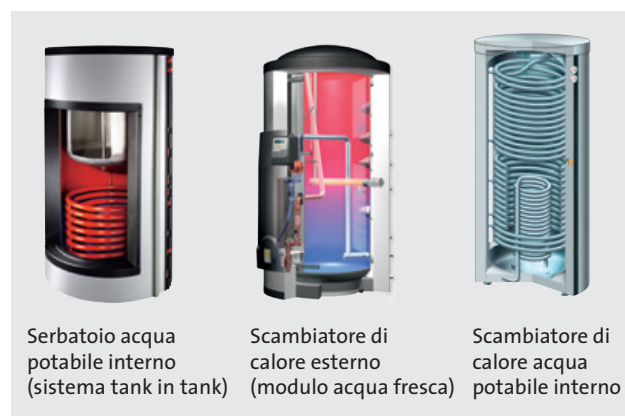


Fig. 91: Accumulo combinato (riscaldamento acqua potabile + immagazzinamento energia)



## Risanare i camini con acciaio inossidabile

Con la crescente richiesta di impianti di riscaldamento alimentati con combustibili solidi, i camini ritornano al centro dell'attenzione di costruttori e progettisti.

I sistemi dei gas di scarico degli impianti di riscaldamento devono essere adeguati in modo ottimale al tipo di combustione. Per gli impianti dei gas di scarico l'acciaio inossidabile presenta molti punti a suo favore: il materiale ha una lunga durata, occupa poco spazio e può essere impiegato in tutte le condizioni strutturali. Gli impianti dei gas di scarico in acciaio inossidabile sono adatti sia per costruzioni nuove che per l'installazione successiva così come per il montaggio interno e esterno.

**SISTEMI GAS DI SCARICO IN ACCIAIO INOSSIDABILE: LA SOLUZIONE FLESSIBILE PER TUTTI GLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO.**

## Adatti a tutti i requisiti

Le tubazioni dei gas di scarico sono esposte oltre che alle alte temperature anche alle sollecitazioni chimiche provocate dai gas combusti, in questo caso, rappresentati principalmente da acidi. Se la temperatura scende al di sotto del punto di rugiada, questi acidi reagiscono aggressivamente a seguito della condensazione sulle tubazioni dei gas di scarico. Tuttavia, impianti all'avanguardia in acciaio inossidabile sono in grado di superare senza problemi gli effetti provocati dalla condensazione degli impianti di riscaldamento utilizzati oggi.

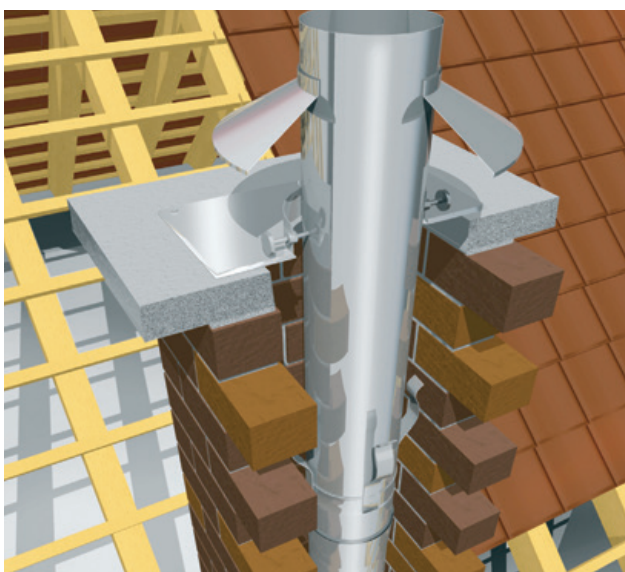


Fig. 92: Condotta già presente

Con una temperatura dei gas di scarico di circa 40 °C o inferiore, se la temperatura scende al di sotto del punto di rugiada, si ha la formazione di condensa nel tratto dei gas di scarico. Questa umidità si raccoglie alla base del camino in una vaschetta per la condensa, da cui viene eliminata.

## Adatti a qualsiasi sistema di riscaldamento

Gli impianti dei gas di scarico realizzati in acciaio inossidabile sono multi-talentuosi e si adattano a tutti i tipi di combustibile ammessi.

Vari produttori offrono impianti che si differenziano per gli intervalli di pressione e temperatura. Per focolari alimentati a olio combustibile e a gas sono indicate versioni in grado di gestire una temperatura massima dei gas di scarico di 200 °C. Quando si deve collegare un impianto a combustibile solido, ad es., una stufa camino o una caldaia alimentata con legna in pezzi, la tubazione dei gas di scarico deve essere progettata per una temperatura di 400 °C in sottopressione.

Per l'alimentazione con pellet, a causa delle basse temperature dei gas di scarico, occorre prevedere la formazione di condensa all'interno del camino. Il sistema dei gas di scarico deve essere, pertanto, insensibile all'umidità. Quando, a causa del funzionamento di un impianto di cogenerazione energia elettrica e termica o collegamento di un gruppo elettrogeno di emergenza ovvero un motore di combustione, vengono posti requisiti elevati in termini di resistenza alla pressione, si installano impianti speciali in grado di gestire una sovrappressione di 5.000 Pa e una temperatura dei gas di scarico fino a 600 °C.

## Protezione antirumore con l'impianto

All'interno della centrale di riscaldamento i rumori si propagano spesso sotto forma di rumori strutturali e rumori aerei. Per gli

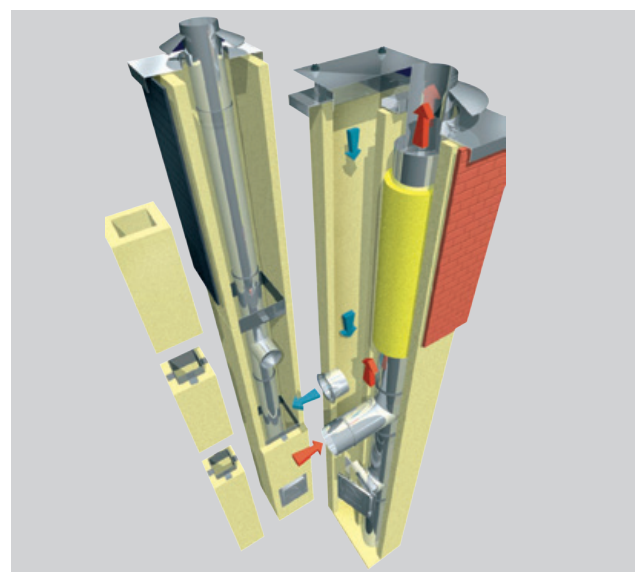


Fig. 93: Sistemi aria/fumi



Fig. 94: Sistemi di gas di scarico in acciaio inossidabile per impianti di combustione azionati da motori a combustione

impianti di riscaldamento, di cogenerazione e per i gruppi elettrogeni di emergenza, la sollecitazione del rumore può essere efficacemente arginata con silenziosi per i gas di scarico. Con un assorbitore di rumori strutturali posizionato sul bocchettone di attacco del focolare e un silenziatore per i gas di scarico inserito nel raccordo, si riduce efficacemente la propagazione del rumore all'interno dell'impianto e, di conseguenza, alla costruzione e all'aperto.

### Ad una sola parete, a parete doppia e flessibili

Gli impianti dei gas di scarico in acciaio inossidabile sono disponibili nella versione a una sola parete o a parete doppia. Sono idonei sia per il montaggio all'interno che all'esterno e spesso vengono impiegati volutamente negli edifici come elementi di composizione architettonica. I sistemi dei gas di scarico in acciaio inossidabile a una sola parete sono economicamente convenienti e facilmente adattabili. In base alla versione, sono adatti all'esercizio in sottopressione e in sovrappressione unitamente a combustibili gassosi, liquidi o solidi.

La maggiore limitazione è data dalla distanza minima relativamente grande da rispettare nei confronti degli altri elementi infiammabili che fanno parte della costruzione. Per questo motivo, nella maggior parte dei casi, le soluzioni ad una sola parete si installano in camini che dispongono già di un dispositivo antincendio e che permettono anche una ventilazione posteriore, se necessaria.

### Sistemi a parete doppia per l'aria in ingresso/in uscita

I camini a parete doppia in acciaio inossidabile possono essere installati sia all'interno dell'edificio che sulla parete esterna. La loro flessibilità per quanto riguarda le modifiche, gli ampliamenti o anche lo smontaggio rappresenta un ulteriore vantaggio degli impianti leggeri dei gas di scarico. Si prestano, inoltre, ad essere ammodernati, quando nelle vicinanze non è presente un camino adeguato.



Fig. 95: Marmitte di gas di scarico in acciaio inossidabile per focolari ad olio e gas



Fig. 96: Sistemi a doppia parete

I camini a parete doppia possono essere utilizzati anche per il funzionamento indipendente dall'aria ambiente: in questi sistemi aria-gas di scarico, i gas di scarico caldi e l'aria fredda per l'impianto di riscaldamento vengono condotti attraverso due linee separate, in modo da sottrarre ai gas di scarico il calore residuo. I sistemi separati aria-gas di scarico possono essere installati nell'ambito di interventi di modernizzazione nei pozzi, nelle stufe o nei camini. Nelle costruzioni nuove vengono ridisegnati come camini di sistema.

### Flessibilità in primo piano

Sistemi a tubi flessibili in acciaio inossidabile trovano impiego soprattutto laddove, negli interventi di risanamento del camino, sono necessarie tubazioni oblique o sono presenti ingombri sfavorevoli, come ad es. spazi a forma quadrata. I sistemi a tubi flessibili vengono costruiti in versioni a uno strato o a doppio strato e possiedono, pertanto, una superficie interna ondulata o liscia. Speciali tecniche di piegatura e giunzione permettono una conduzione dei tubi sicura, anche se flessibile.

### Conservare al sicuro l'olio combustibile

L'olio combustibile può essere immagazzinato con modalità completamente diverse. Elementi decisivi sono le preferenze personali per il luogo di installazione, le caratteristiche costruttive specifiche così come le considerazioni di tipo economico.

I serbatoi moderni per l'olio combustibile garantiscono la massima sicurezza di approvvigionamento e l'indipendenza economica. Costituiscono la base ideale per approvvigionarsi il calore in modo economico.

La scorta di carburante nel proprio serbatoio offre ai gestori degli impianti ad olio combustibile di scegliere liberamente il fornitore e la possibilità di acquistare a prezzi convenienti, poiché il consumatore stesso può decidere il momento della fornitura.

## NUOVI SERBATOI: A PARETE DOPPIA, FLESSIBILI E SALVASPAZIO

I serbatoi di olio combustibile moderni sono sistemi a parete doppia che non necessitano più di un vano di raccolta. La costruzione in fabbrica permette di ottenere serbatoi estremamente sicuri che garantiscono per decenni la protezione secondaria richiesta dal legislatore relativamente alla conservazione dell'olio combustibile. Il vano di raccolta, che una volta era necessario per i serbatoi a parete semplice, può essere destinato adesso a scopi diversi.

### Requisiti

L'olio combustibile può essere conservato o sotto terra o sopra terra.

Un serbatoio dell'olio combustibile viene considerato sotto terra, quando è inserito del tutto o in parte nel terreno.

Nella sfera privata è molto raro trovare l'olio combustibile conservato in serbatoi a parete doppia, in acciaio, interrati. Di solito la conservazione sopra terra ha luogo nel vano cantina. Prima esisteva un vano separato per l'olio combustibile (vano di raccolta in muratura), mentre oggi l'olio combustibile viene conservato nel locale caldaia stesso. In linea di massima, il legislatore impone una protezione secondaria che viene soddisfatta realizzando una doppia parete nel serbatoio con un dispositivo supplementare per l'indicazione delle perdite, ovvero un sistema di rilevamento delle perdite.

Nelle cantine delle vecchie abitazioni si trovano ancora contenitori a parete semplice, una volta di uso comune, in metallo o materiale sintetico che, per la protezione secondaria, necessitano di

un vano di raccolta. Tuttavia, tale vano è considerato una protezione secondaria affidabile soltanto se la superficie di tenuta è realizzata nei materiali consentiti. Inoltre, la costruzione in muratura deve essere sufficientemente stabile e l'impermeabilità del vano di raccolta garantita costantemente.

Da oltre 40 anni, per conservare l'olio combustibile, si utilizzano serbatoi di stoccaggio in materiale sintetico, installati prevalentemente nel vano cantina o nel locale caldaia. Oggi, in Germania, nei vani cantina delle abitazioni mono o bifamiliari si trovano in totale 6 milioni di serbatoi per l'olio combustibile.

Dal 1970 al 1990, per la conservazione dell'olio combustibile, sono stati venduti serbatoi di stoccaggio in materiale sintetico a parete semplice, che sono stati installati in vasche di raccolta murate. A partire dal 1990, sul mercato si sono affermati serbatoi costruiti in fabbrica, a parete doppia e impermeabili agli odori, che hanno rimpiazzato completamente i vecchi serbatoi a parete semplice.

Dopo un uso trentennale si consiglia di far sostituire i contenitori a parete semplice da personale esperto o da centri specializzati, soprattutto perché le vasche di raccolta presenti sul posto, dopo tutto questo tempo, non soddisfano più i requisiti tecnici di sicurezza in merito alla tenuta stagna e spesso anche alla staticità.

Ricerche condotte dal TÜV della Baviera e dell'Assia hanno dimostrato che oltre l'80 % dei vani di raccolta che sono stati controllati non presentavano più la protezione secondaria richiesta.

Oggi possiamo riconoscere una situazione di stallo nell'ammmodernamento dei serbatoi per l'olio combustibile: quasi il 45 % di tutti i serbatoi di stoccaggio in materiale sintetico hanno 25 anni o sono addirittura più vecchi.

Acquistando un serbatoio a parete doppia, di concezione moderna, i consumatori investono in un prodotto di alta qualità che garantisce loro anche in futuro un approvvigionamento sicuro e privo di complicazioni. Grazie all'installazione nel locale caldaia che, nel frattempo, è diventata possibile e attuabile senza alcuna difficoltà, questo intervento di modernizzazione, nella maggior parte dei casi, è ancora collegato ad un notevole risparmio in termini di spazio.

### Puntare su serbatoi di sicurezza a parete doppia

Per la conservazione dell'olio combustibile si applica il principio della doppia sicurezza. Per i serbatoi a parete semplice, la legge prescrive la presenza di un vano di raccolta che, al verificarsi di un'eventuale perdita, impedisce la fuoriuscita dell'olio nei corsi d'acqua. Il vano di raccolta richiesto deve essere a tenuta d'olio, rivestito secondo le modalità ammesse e ispezionabile per i controlli. Inoltre, la costruzione in muratura deve essere sufficientemente stabile dal punto di vista statico nel caso si verifichi una



perdita. Per poterli ispezionare, i contenitori a parete semplice devono essere installati ad una distanza sufficientemente grande dalle pareti.

I serbatoi a parete doppia per l'olio combustibile hanno la capacità di raccogliere completamente l'olio fuoriuscito, già al momento della spedizione dall'azienda costruttrice. Inoltre possono essere installati con il minimo ingombro: vantaggi chiari che giustificano l'affermazione di tali prodotti sul mercato.

I serbatoi a parete doppia sono disponibili in varie versioni – come serbatoi in materiale sintetico con rivestimento in lamiera con la possibilità di rilevare visivamente eventuali perdite così come nella versione con contenitore interno ed esterno in materiale sintetico e la possibilità di un rilevamento trasparente di eventuali perdite.

Tutti i serbatoi a parete doppia garantiscono una lunga durata e la massima sicurezza senza alcun costo di manutenzione che, invece, per i vani di raccolta in muratura, è inevitabile. La pratica dimostra che i vani di raccolta, dopo svariati anni di utilizzo, spesso perdono la caratteristica di protezione. I serbatoi a parete doppia offrono un netto punto di vantaggio in materia di sicurezza.

### Piccole dimensioni, grande flessibilità

I sistemi di isolamento moderni e una tecnica di riscaldamento sempre più efficiente permettono in molti edifici di ridurre il fabbisogno di combustibile e, quindi, le quantità di olio combustibile da immagazzinare.

I serbatoi di nuova concezione hanno ingombri minimi, facendo guadagnare spazio prezioso ai proprietari delle abitazioni. Grazie alle dimensioni compatte, è possibile eseguire il montaggio dei serbatoi anche in un secondo tempo. Inoltre, i serbatoi odierني possono essere impiegati anche per olio combustibile a basso tenore di zolfo e per olio combustibile con bioadditivi nel rispetto del diritto edilizio e delle acque. Per evitare che i serbatoi trabocchino quando vengono riempiti, vengono dotati di indicatori di valori limite e, in parte, di ulteriori dispositivi di sicurezza.

Vari strumenti di ispezione automatici permettono un controllo semplice e sicuro. Con l'indicatore di livello è possibile controllare in qualsiasi momento la scorta di olio combustibile.

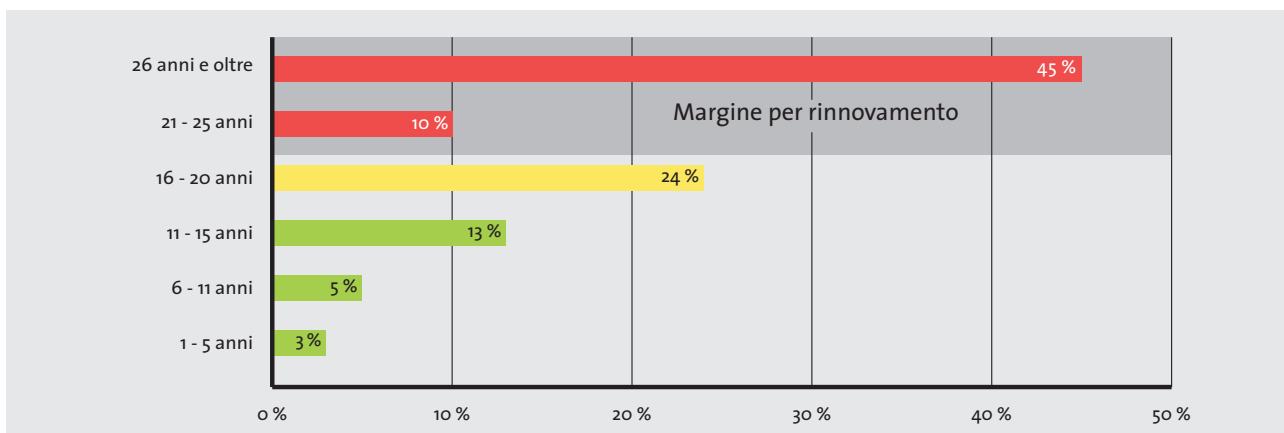


Fig. 97: Datazione dei serbatoi di stoccaggio in plastica presenti sul mercato dal 1970

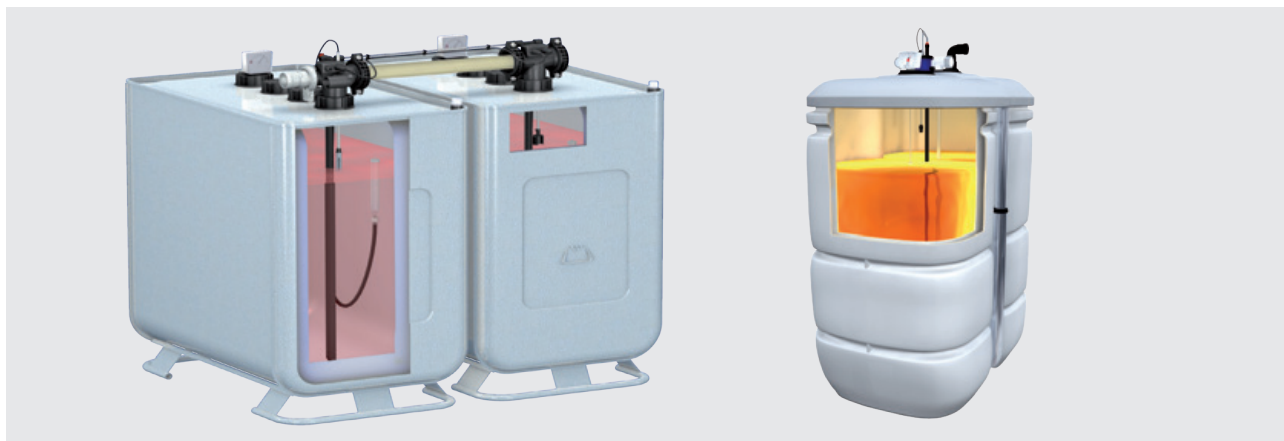


Fig. 98: Serbatoi di sicurezza moderni a parete singola e a doppia parete



## REGOLAZIONE INTELLIGENTE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO: IN OGNI MOMENTO E OVUNQUE

### La tecnica che usa la testa

Dietro ai nuovi sistemi di riscaldamento si nascondono sistemi intelligenti che rendono la vita più comoda. In molti nuclei familiari è già da tempo una cosa ovvia svegliarsi la mattina e trovare il bagno riscaldato automaticamente prima che suoni la sveglia e farsi la doccia in un clima ambiente caldo e confortevole. La temperatura nell'area abitativa può essere impostata in modo da ottenere la temperatura ambiente comfort personalizzata a fine dell'orario di lavoro. E la cosa si capisce da sé, che di notte il riscaldamento va da solo al livello minimo.

I riscaldamenti moderni non sono più pensabili senza una tecnica di regolazione intelligente: questa tecnica si basa su una micro-elettronica innovativa e fornisce un'interazione ottimale di tutti i componenti di riscaldamento – caldaia, bruciatore, pompe di riscaldamento e termosifoni. Assicura di ottenere la temperatura desiderata mediante l'impianto di riscaldamento installato. Anche se di tanto in tanto si apre la finestra o se le temperature esterne glaciali necessitano di gradi più elevati.

La tecnica è molto semplice da gestire e molto più efficiente da un punto di vista energetico come mai prima. Per il fatto che le utenze sono in grado di riscaldare miratamente determinate aree e in base al fabbisogno reale, la tecnica di regolazione aiuta anche durevolmente a ridurre i costi d'esercizio. Un display visualizza i valori di consumo, rileva gli stati d'esercizio e indica quando è necessaria la manutenzione.

Gli inquilini possono effettuare in tutta comodità modifiche ai programmi impostati – se ad esempio si desidera un ambiente più caldo o perché fuori si registrano improvvisamente temperature più basse. Se si dovesse verificare un'anomalia, questa viene visualizzata sul display. Le indicazioni aiutano i tecnici ad identificare ed eliminare le cause senza perdite di tempo e con grande rapidità.

### Riscaldare premendo semplicemente un tasto

I sistemi di riscaldamento attuali offrono molto di più rispetto alle generazioni passate: con questi nuovi sistemi è possibile gestire in modo centralizzato la produzione di acqua calda potabile, la potenzialità calorifera nonché l'areazione.

Questi moderni sistemi, all'occorrenza, non solo producono acqua calda per il riscaldamento, ma riscaldano anche l'acqua per la cucina e il bagno.

Inoltre, questi sistemi sono bivalenti, cioè possono essere azionati contemporaneamente con due vettori energetici. Le energie rinnovabili vengono impiegate sempre di più, come ad esempio, l'eliotermia. La tecnica di regolazione accoppia l'energia degli impianti solari nel sistema. Se l'impianto non produce sufficiente potenzialità calorifera durante le cattive condizioni meteo, si accende il riscaldamento – gestito dalla tecnica di regolazione di sfondo. La tecnica di regolazione rileva il comando dei sistemi di riscaldamento più diversi – anche quello dei micro e mini impianti di cogenerazione, che producono contemporaneamente corrente e calore, secondo il principio della generazione combinata di calore e elettricità. La tecnica di regolazione alimenta la corrente in eccesso prodotta nella rete locale – un grosso vantaggio per il proprietario di casa dato che in questo modo gli risarciscono l'eccesso di corrente prodotta.

### Impianti di riscaldamento telecomandati

La tecnica di regolazione attuale per i sistemi di riscaldamento offre diverse possibilità per impiegare e produrre efficientemente calore. In combinazione con la moderna tecnica di comunicazione, è possibile sfruttare al massimo i loro potenziali. Già oggi è possibile comandare l'impianto di riscaldamento installato in cantina dalla sala mediante un sistema di comando a distanza – con un semplice telecomando, proprio come per la TV, il lettore DVD o l'impianto stereo.

Per la diagnosi dell'impianto il tecnico necessita solo di un computer portatile. E dato che la nuova tecnica di comunicazione trasmette in automatico all'installatore tutte le anomalie, caduta di corrente o altre problematiche, i padroni e le padrone di casa possono affrontare l'inverno in tutta rilassatezza. Il tecnico riceve immediatamente tutte le informazioni necessarie, per avere in mano la situazione ed eventualmente intervenire direttamente dalla sua scrivania. Mediante l'accesso online può predisporre tutti i passi necessari per risolvere il problema. In questo modo non sono più necessari interventi d'assistenza in loco e aumenta così anche la disponibilità dell'impianto – senza supplementi di spesa e costi aggiuntivi per il gestore.

### Gestire efficientemente il consumo energetico

Un moderno impianto di riscaldamento può essere oggi comandato da un computer centrale, che gestisce tutti i dati, programmi e informazioni. Di base, un «computer di bordo» è molto intuitivo e viene comandato mediante un touchscreen. Gli inquilini possono creare dei profili di riscaldamento personalizzati per le singole stanze, stabilire una temperatura di base oppure regolare le valvole dei termosifoni. I sensori rilevano le condizioni ambientali, che il sistema valuta e converte rispettivamente. In questo modo la tecnica di comunicazione e di regolazione consente una gestione energetica che risponde esattamente alle necessità dell'inquilino.

Autonomia



Efficienza



Comfort



Affidabilità



sistemi intelligenti di  
regolazione e di telecomunicazione



Generazione di calore

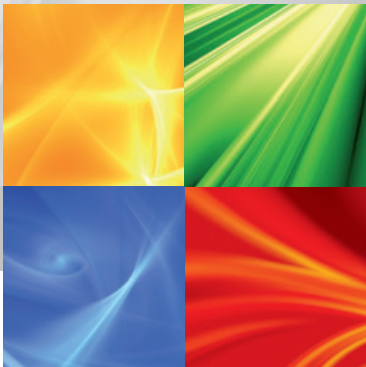
Energie rinnovabili

Regolazione della  
temperatura mirata  
alle esigenze

Diagnosi







Grandi impianti di combustione





## L'iniziativa per l'efficienza energetica del BDH con la dena (Agenzia per l'Energia Tedesca): impianti efficienti di approvvigionamento termico riducono i costi

In numerosi processi e procedimenti tecnici dell'industria e delle attività produttive sono richieste ingenti quantità di calore di processo, la cui produzione comporta un notevole dispendio in termini di energia e di costi.

Grazie all'ottimizzazione energetica complessiva del sistema di approvvigionamento termico è possibile ridurre nettamente il consumo di energia e i relativi costi degli impianti di combustione – in media, del 15 per cento. Tali interventi di efficienza energetica sono altamente redditizi e si ammortizzano di solito entro un periodo da uno a 4 anni.

**POTENZIALE DI OTTIMIZZAZIONE IN UN GRANDE CAMPO DI POTENZA: SI POTREBBERO RISPARMIARE 30 TWH ALL'ANNO**

### Consumi energetici elevati per il calore di processo

Il calore di processo si ricava da diversi vettori energetici (come energia elettrica, olio combustibile e gas), viene trasportato nei modi più disparati (sotto forma di acqua calda, vapore o aria calda) ed è richiesto con livelli di temperatura completamente differenti.

In Germania, per l'alimentazione di processi termici si utilizzano ogni anno, in totale, circa 400 TWh di energia finale. Il potenziale economico di risparmio energetico nell'industria e nell'artigianato per i processi termici è pari ad almeno 30 TWh all'anno (7,5 per cento). Per l'approntamento di calore ambiente servono ogni anno altre 96 TWh, il 18 per cento delle quali può essere risparmiato grazie all'incremento dell'efficienza energetica.

### Produzione di vapore e acqua calda

Con una quota pari approssimativamente al 30 per cento, la produzione di vapore e di acqua calda negli impianti a caldaia rappresenta il procedimento più diffuso per la produzione del calore di processo. Oggi l'80 per cento degli impianti industriali impiegati per la produzione di calore e vapore in Germania hanno più di dieci anni e non soddisfano più i requisiti dello stato della tecnica. Con il solo impiego di tecnologie efficienti in questi impianti vecchi sarebbe possibile ottenere un risparmio energetico annuo di 9,6 TWh, corrispondenti

a ben il due per cento del consumo energetico complessivo per la produzione del calore di processo in Germania. In media, la produzione di vapore e acqua calda permetterebbe di ridurre il consumo di energia, compreso il recupero del calore, nella misura del 15 %.

### Analisi delle possibilità di risparmio

Sulla base di informazioni sostanziate fornite dall'Associazione degli Spazzacamini Tedesca (ZIV), dal TÜV e dalle aziende associate al BDH si può presupporre che, sul mercato termico tedesco, per gli edifici di grandi dimensioni e nel settore industriale, siano in uso quasi 300.000 impianti di combustione con un campo di potenza termica assorbita compreso tra 100 e 36.00 kW. Di questi impianti ben l'80 % non soddisfa più il livello di sviluppo tecnologico raggiunto oggi. I calcoli che seguono sono stati prodotti sulla base dei dati rilevati in circa 250.000 impianti. Risultano potenziali di risparmio elevati.

- Riduzione del consumo annuo di olio combustibile: 810.000 t/a
- Riduzione del consumo annuo di gas metano: 4,43 miliardi di m<sup>3</sup>
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>: 16,3 milioni di t/a
- Riduzione delle emissioni di ossido di azoto (NO<sub>x</sub>): 34.885 t/a
- Riduzione della potenza elettrica installata: 398 MW

Con riferimento all'anno 2008, ciò significa una possibile riduzione del consumo di olio combustibile e gas metano rispettivamente nella misura del 3,3 % e del 4,6 %. Complessivamente, grazie all'impiego di tecnologie efficienti dal punto di vista energetico, nei grandi impianti di combustione sono possibili risparmi annui in termini di energia finale pari a 175 PJ.

Includendo il recupero del calore, il consumo di energia per la produzione di vapore e di acqua calda può ridursi in media del 15 %. Le massime riduzioni in termini di energia e di costi si ottengono quando l'intero impianto per la produzione termica è ottimizzato con l'adeguamento e l'armonizzazione di tutti i suoi componenti.

### Come ottimizzare l'impianto

Gli interventi per incrementare l'efficienza energetica negli impianti di produzione di energia termica dovrebbero essere sempre considerati parte integrante di un processo di ottimizzazione del sistema nel suo insieme. Gli incrementi maggiori in termini di efficienza energetica si ottengono armonizzando tra loro tutti i componenti così come il sistema di regolazione e di controllo dell'impianto.

Come prima fase si dovrebbe redigere un'analisi reale dettagliata del consumo energetico dell'impianto, del fabbisogno termico e dei suoi

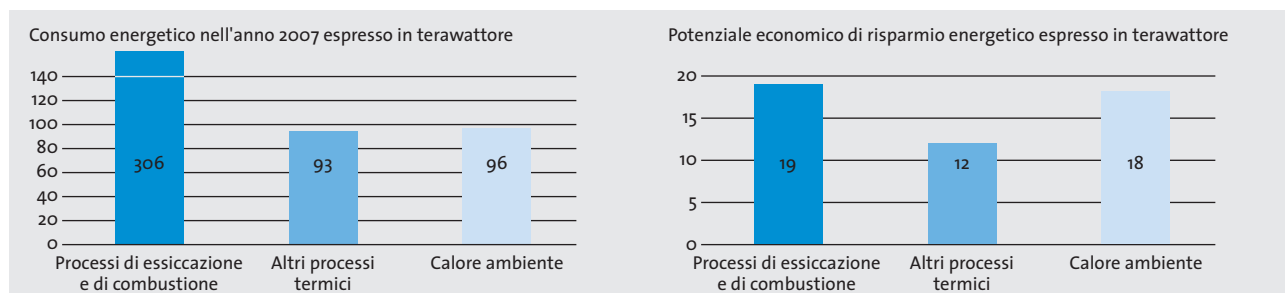


Fig. 99: Consumo energetico e potenziale di risparmio energetico in applicazioni industriali del calore di processo



singoli componenti, dopodiché esaminarne l'efficienza energetica per arrivare all'eventuale sostituzione dei vecchi componenti. Altri risparmi potrebbero essere conseguiti ottimizzando il sistema di regolazione e controllo dell'impianto di combustione. Quando si costruisce un nuovo impianto, si dovrebbe prestare attenzione fin dall'inizio all'efficienza energetica dei suoi componenti e dell'intero sistema.

Il 40 per cento circa dell'energia utilizzata per la produzione del calore di processo nell'industria oggi va persa, perché inutilizzata, sotto forma di calore di scarico. Se gli interventi descritti in precedenza per ridurre le perdite termiche sono esauriti, è logico rendere utilizzabile il calore di scarico recuperandolo. In tal caso, si rivela utile redigere uno schema termico raffigurante tutte le temperature e le quantità di calore trasportate e trasmesse durante il processo.

Con l'aiuto di un'analisi Pinch è possibile rilevare come utilizzare ogni volta, nel modo più efficiente possibile, il calore di scarico disponibile.

### Ottimizzazione dell'intero sistema

Prima di ottimizzare i singoli componenti di un impianto di produzione termica, sarebbe necessario, in primo luogo, adottare misure per ridurre al minimo il fabbisogno termico e le perdite termiche. Nel fare ciò, bisogna tenere presente che l'energia elettrica ha un valore superiore al vapore e il valore del vapore, a sua volta, è superiore all'acqua calda. Pertanto, per la rispettiva fase di processo, si dovrebbe scegliere in funzione dei requisiti un mezzo di approvvigionamento energetico dal valore più basso possibile. Già l'utilizzo di acqua calda al posto del vapore permette di incrementare il grado di efficienza del 10–15 per cento. Allo stesso modo, la diminuzione della temperatura del mezzo di approvvigionamento energetico permette, in molti casi, di utilizzare il recupero del calore e la produzione combinata di energia elettrica e termica per ridurre ulteriormente il fabbisogno energetico.

Per ridurre al minimo le perdite, è necessario controllare l'isolamento termico dei generatori di calore, delle tubazioni e anche degli accumulatori termici, intervenendo, se necessario, con adeguate misure di perfezionamento.

### Utilizzazione del recupero del calore

Gli interventi per il recupero del calore massimizzano il grado di efficacia dell'intero sistema, incrementando così l'efficienza energetica di un impianto. A livello generale si considera che il recupero del calore è tanto più remunerativo, quanto maggiore è la differenza tra la temperatura del calore di scarico e la temperatura richiesta.

I potenziali termici dovrebbero essere posizionati a breve distanza e venire utilizzati, se possibile, direttamente. Si tratterebbe di sfruttare il calore di scarico ad es. per riscaldare l'acqua di processo e industriale, per produrre acqua calda, per preriscaldare l'aria di combustione e di essiccazione o come calore ambiente. Si consiglia, ad es., anche l'impiego di un economizzatore per preriscaldare l'acqua di alimentazione.

Nella tecnologia a condensazione, a valle dell'economizzatore viene collegato un dispersore termico supplementare, che raffredda i gas di scarico ad una temperatura inferiore alla temperatura di conden-



Fig. 100: Centrale termica formata da sette generatori di acqua calda con una potenza totale di 105 MW.

sazione dell'acqua, permettendo così di utilizzare anche il calore di condensazione dell'acqua contenuto nei gas di scarico.

### Utilizzo di componenti energeticamente efficienti

Anche quando si impiegano componenti efficienti dal punto di vista energetico, l'obiettivo dovrebbe consistere sempre nell'ottimizzazione dell'intero sistema, che si raggiunge armonizzando tra loro efficacemente tutti i componenti nuovi e quelli già presenti.

I bruciatori modulanti (regolabili) possono essere azionati in ampi campi di carico parziale e risultano fondamentalmente più efficienti dei bruciatori da inserire e disinserire singolarmente.

Le caldaie dotate di grandi superfici per la trasmissione del calore permettono di ridurre le temperature dei gas di scarico e il consumo di energia.

Negli impianti per la produzione di acqua calda si consiglia l'utilizzo di caldaie a condensazione energeticamente efficienti, dato che, grazie al loro impiego, i gas di scarico raggiungono temperature nettamente inferiori. Inoltre anche il loro grado di efficienza è decisamente più elevato.

Anche motori di propulsione per bruciatori e pompe dotati di un regolatore del numero di giri permettono notevoli risparmi nel consumo di energia.

### Ottimizzazione del sistema di regolazione e controllo

In linea di massima, i grandi impianti di combustione dovrebbero essere modulati in base al fabbisogno termico effettivo. Così, ad es., l'installazione di un sistema di regolazione per più caldaie permette di azionare sempre solo il numero di caldaie effettivamente necessario. Con l'installazione di un sistema di regolazione munito di sensori è possibile misurare continuamente la composizione dei gas di scarico. La regolazione dell'aria di alimentazione ha luogo in base alla percentuale di ossigeno (quantità di  $O_2$ ) ottimale di volta in volta, presente nei gas di scarico. Già la riduzione di un solo punto percentuale della quantità di  $O_2$  migliora il grado di efficienza dell'impianto che, in base alla sua età, può risultare pari a 0,5–1 punto percentuale. Con il controllo e la regolazione di altri parametri della combustione, come il tenore di CO, la temperatura dei gas di scarico, la formazione di fuliggine o la pressione all'interno della camera di combustione e l'installazione di valvole a farfalla automatiche per i gas di scarico o la combustione, è possibile ridurre ulteriormente il consumo energetico.









Smart Grid/Smart Home  
Con il gas verso un futuro rinnovabile





## Sulla via del consumo orientato verso la produzione

Un tempo la corrente fluiva soprattutto in una direzione: dalla centrale elettrica verso i consumatori. Oggi la corrente fluisce sempre più da piccoli generatori decentralizzati nella rete pubblica – ad esempio, dagli impianti fotovoltaici, centrali eoliche, centrali termoelettriche a blocco o centrali a biomassa.

Mentre gli impianti fotovoltaici producono molta corrente dal sole, con la forza del vento aumenta la resa delle centrali eoliche. In caso di «calma piatta» gli impianti sono fermi.

## CASA COLLEGATA IN RETE: SMART GRID/SMART HOME SINONIMO DI EFFICIENTE GESTIONE ENERGETICA

Le conseguenze sono forti instabilità d'alimentazione. Queste non sono prevedibili e devono essere intercettate mediante un adeguato consumo elettrico (Demand Side Management/gestione del carico).

Già oggi le reti elettriche arrivano di tanto in tanto al loro limite di carico. La stabilità della rete non è più garantita, pertanto, gli impianti rigenerativi devono essere provvisoriamente disinseriti.

In futuro, l'intero sistema energetico deve essere adeguato alle nuove condizioni. Necessita di un cambio di paradigmi: dalla produzione orientata verso il consumo al consumo orientato verso la produzione.

## Gestione energetica con sistema

Reti elettriche intelligenti («Smart Grids») stabilizzano la rete. Grazie a queste reti è possibile coordinare meglio la produzione e il consumo. Per una gestione energetica intelligente sono necessarie soluzioni efficienti e complete della moderna tecnica d'informazione e comunicazione. Condizioni fondamentali per la compensazione di produzione e consumo sono le ottimizzazioni delle possibilità di accumulazione. In questo modo è possibile bypassare i periodi senza vento o sole e intercettare i picchi di potenza.

Per la stabilizzazione dell'intero sistema, oltre che agli accumulatori elettrici è possibile utilizzare anche accumulatori termici. Si tratta di impianti che trasformano l'energia elettrica in calore o freddo, come le pompe di calore, i serbatoi di acqua potabile, i congelatori o i magazzini frigoriferi. Ad oggi, con già 500.000 impianti, le pompe di calore offrono un enorme potenziale per l'utilizzo nelle reti intelligenti. Come sistema instabile e manovrabile, i picchi di potenza regionali possono essere sfruttati per

la generazione di corrente e accumulare l'energia ambientale in forma di calore.

Alla fine è possibile utilizzare molto più efficacemente corrente dalle energie rinnovabili e aumentare ulteriormente la potenza rigenerativa della pompa di calore. Il mercato elettrico e quello termico possono essere collegati in un modo davvero sensato. Anche i mini e micro impianti di cogenerazione possono contribuire alla stabilità della rete grazie alla loro rapida prontezza d'utilizzo.

## Contatori intelligenti

I contatori elettronici intelligenti offrono al cliente e al fornitore d'energia una serie di vantaggi in più rispetto ai tradizionali contatori Ferraris: consentono al cliente una panoramica diretta su consumo e costi e contribuiscono così ad un comportamento più efficiente per quanto riguarda il consumo energetico. Inoltre, è possibile concordare con il fornitore una fattura a breve termine, ad esempio mensile. E ancora, il cliente può spostare il suo consumo di corrente comodamente e senza un secondo contatore in una fascia di tariffa più economica.

Anche i fornitori d'energia hanno i loro vantaggi: è possibile migliorare il piano di carico. E grazie alle attrattive tariffe è facile stimolare il cliente a spostare l'utilizzo di corrente in fasce di carico più deboli.

I contatori elettrici sono il punto di collegamento della gestione energetica dell'edificio e di Smart Grid. Ciò li rende un componente irrinunciabile del nuovo panorama energetico.

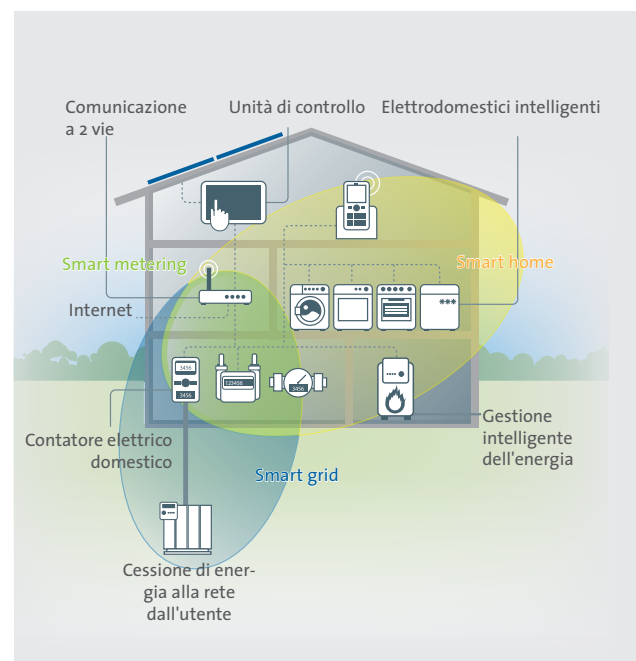


Fig. 101: Schema di una smart homegrid

## Smart Home: la vostra casa usa la testa

Gli intelligenti sistemi di gestione energetica degli edifici in «Smart Home» ottimizzano il consumo di energia in casa e nell'appartamento.

Grazie al collegamento in rete e alla comunicazione di tutte le applicazioni e sistemi più rilevanti nell'edificio, il funzionamento

energetico migliore possibile di tutti i componenti diventa completamente automatico e senza nessuna perdita di comfort. Ma i sistemi sanno fare ancora di più: grazie al collegamento in rete con i moderni sistemi di comunicazione ed informazione aumenta anche il comfort e la sicurezza nell'edificio.

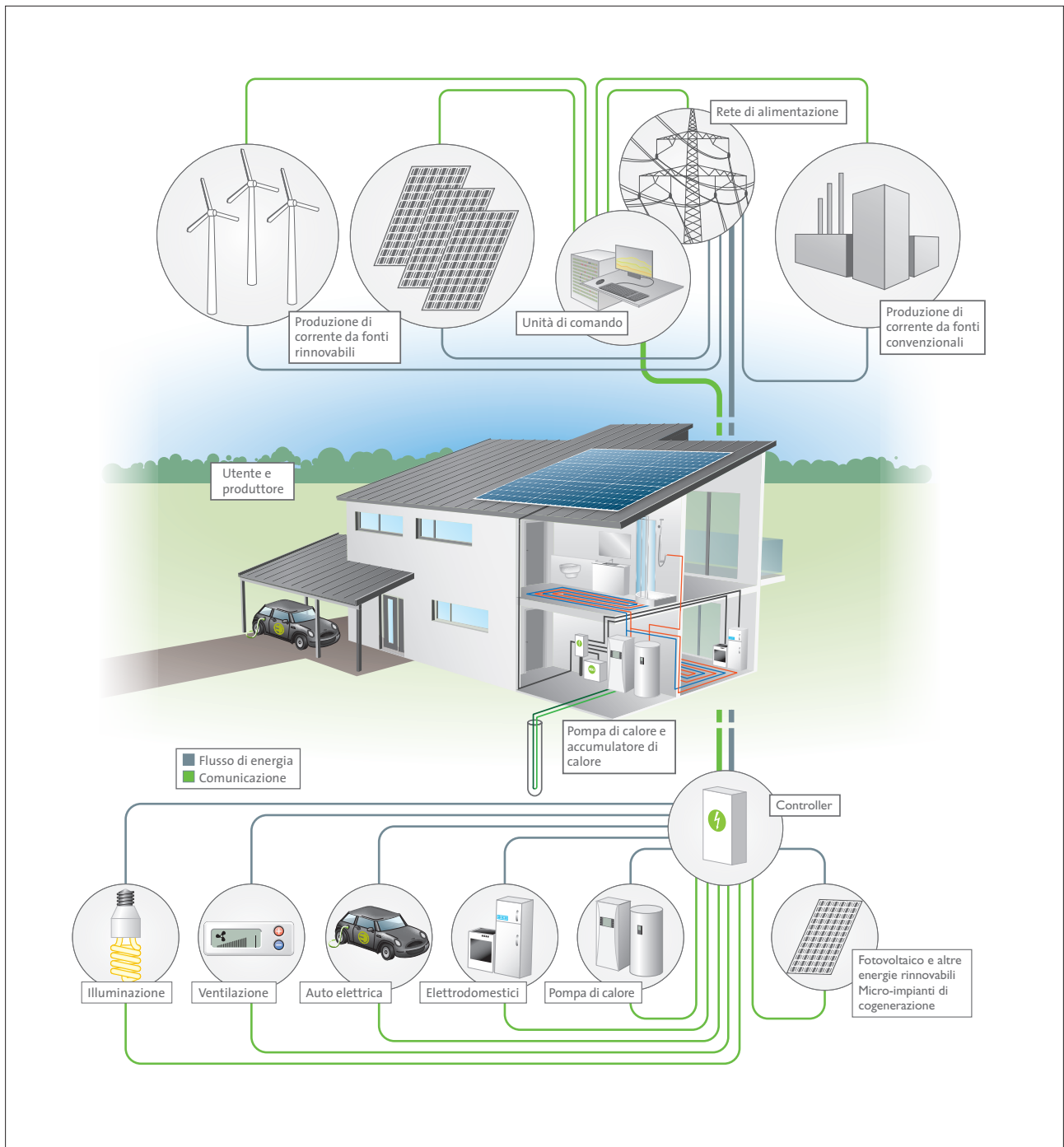


Fig. 102: Schema di una smart grid



## Riserve a lungo termine

Il gas naturale, dopo il petrolio e il carbone, è il terzo vettore energetico più importante del mondo. La percentuale di consumo energetico principale a livello mondiale è al momento pari al 24 % – ed è in aumento. Una tendenza che si afferma anche in futuro: le riserve economiche globali lasciano supporre anche una sufficiente copertura del fabbisogno d'energia a lungo termine e in più, l'aumento dei prezzi del gas fanno rivolgere sempre più l'attenzione alle riserve fino ad ora considerate non economiche.

## LA COMBINAZIONE DI CALORE ED ELETTRICITÀ MEDIANTE GLI IMPIANTI DI COGENERAZIONE SUPPORTA LA RIVOLUZIONE ENERGETICA

Con il gas naturale e le sue infrastrutture è possibile ottenere ancora di più per la fornitura d'energia del futuro: le tecnologie del gas si adattano perfettamente ad integrare efficientemente le energie rinnovabili nel sistema energetico.

Oltre che al biogas, qui si tratta soprattutto della trasformazione di corrente rinnovabile in eccesso in idrogeno o metano.

Questa tecnologia nota come «Power to Gas» (in breve P2G) consente l'accumulo di grandi quantità di corrente in eccedenza, generate dal vento o dal fotovoltaico. Un altro esempio è il gas naturale liquefatto (LNG), che garantisce anche in futuro una fornitura di gas sicura e affidabile.

### Rafforzare il dorso della rete elettrica – sfruttando i sistemi di corrente e gas

Sempre più corrente nella UE deriva da sorgenti rinnovabili quali l'eolico e il fotovoltaico. Nel 2011 la percentuale di produzione di corrente al lordo da energie rinnovabili in Germania si aggirava già intorno al 20 %.

Nel 2020 potrebbe essere oltre il 30 %, e secondo il concetto d'energia del Governo Federale, nel 2050 la fornitura di corrente proveniente da sorgenti rinnovabili dovrebbe raggiungere addirittura l'80 %.

Per questo motivo, l'economia energetica tedesca deve lottare con le sfide di una produzione di corrente fluttuante proveniente dall'eolico e dal fotovoltaico: la corrente generata da sistemi rigenerativi dipende fortemente dalle condizioni atmosferiche.

Durante i giorni di forte vento già oggi le reti elettriche hanno difficoltà ad assorbire completamente la corrente rinnovabile – gli impianti eolici devono essere parzialmente disattivati. Un

problema in crescita riguardo al rapidissimo aumento della forza del vento nell'espansione stentata della rete elettrica. Ciò lo si percepisce soprattutto nella Germania del Nord, poiché la maggior parte dei parchi eolici e contemporaneamente una rete particolarmente debole si concentrano proprio in queste regioni.

L'ampliamento delle energie rinnovabili necessita assolutamente di moderne tecniche di accumulo, che aiutano ad adeguare la fluttuante offerta di corrente alla domanda. C'è la necessità di accumulatori di energia capaci di assorbire e erogare grandi quantità di energia a breve e lungo termine.

Gli accumulatori elettrici, quali le batterie, si adattano solo in parte a soddisfare questi criteri. Anche le centrali di pompaggio non vengono costruite in quantità sufficienti.

Grazie alla P2G diventa realtà compensare queste fluttuazioni di variazioni di corrente: la corrente rinnovabile si converge in idrogeno o metano e può essere distribuita insieme al gas naturale mediante la rete di gas esistente.

Tranne poche eccezioni, l'idrogeno può essere mescolato al gas naturale in una percentuale ben definita già oggi. E per il metano non ci sono affatto restrizioni.

### Power to Gas: dalla corrente produrre gas

Con la tecnologia P2G, mediante l'elettrolisi e utilizzando corrente rinnovabile messa a disposizione dalla forza del vento in eccesso, l'acqua viene sottoposta a fissione. Da ciò si generano ossigeno e idrogeno. Quest'ultimo può essere immesso nella rete del gas e mescolato con il gas naturale. Già in passato abbiamo avuto delle esperienze con le alte concentrazioni di idrogeno, infatti il gas cittadino utilizzato negli anni novanta per la fornitura di gas conteneva già fino al 50 % di idrogeno.

Partendo da ciò è possibile utilizzare il processo della metanizzazione: nella reazione chimica tra l'idrogeno e l'anidride carbonica si genera il metano, il componente principale del gas naturale. Il rendimento che si ottiene dalla trasformazione da corrente a idrogeno ammonta a circa l'80 %, con la metanizzazione è più basso.

Il gas prodotto viene infine mescolato al gas naturale. Trasformando le infrastrutture di gas naturale esistenti in mezzi di accumulazione di corrente rinnovabile, è possibile superare elegantemente la sfida dell'accumulo di corrente.

Un'altra variante per la produzione e l'alimentazione di gas rinnovabile viene messa in pratica con grande successo già da 6 anni: biogas. Poiché il gas naturale e il biogas contengono metano, anche il biogas mediante specifica preparazione, può essere portato allo stesso livello qualitativo del gas naturale e immesso nella rete di gas disponibile. Nel frattempo sono in esercizio



101 impianti a biogas, e attualmente sono in costruzione 26 impianti, il cui avvio è previsto quest'anno.

### Tecnica chiave di combinazione elettricità-calore

L'energia eolica e solare accumulata nel gas mediante la P2G, può essere in ogni momento e a seconda dell'occorrenza ritrasformata in corrente e calore. Quello più adatto a tale scopo è l'impianto di cogenerazione elettricità-calore (KWK), perché è possibile generare contemporaneamente corrente elettrica e calore utilizzabile.

L'utilizzo dell'impianto di cogenerazione è molto versatile: nella conduzione di corrente, la tecnologia dell'impianto di cogenerazione ha un effetto compensativo sulla rete elettrica e può anche ammortizzare efficacemente i picchi nelle reti regionali dell'energia eolica e del fotovoltaico. Grazie all'intelligente recupero del calore residuo, per la climatizzazione dell'edificio in estate e il riscaldamento dello stesso in inverno, il potere calorifero viene mantenuto alto durante tutto l'anno. Ciò rende l'impianto di cogenerazione complementare alle energie rinnovabili.

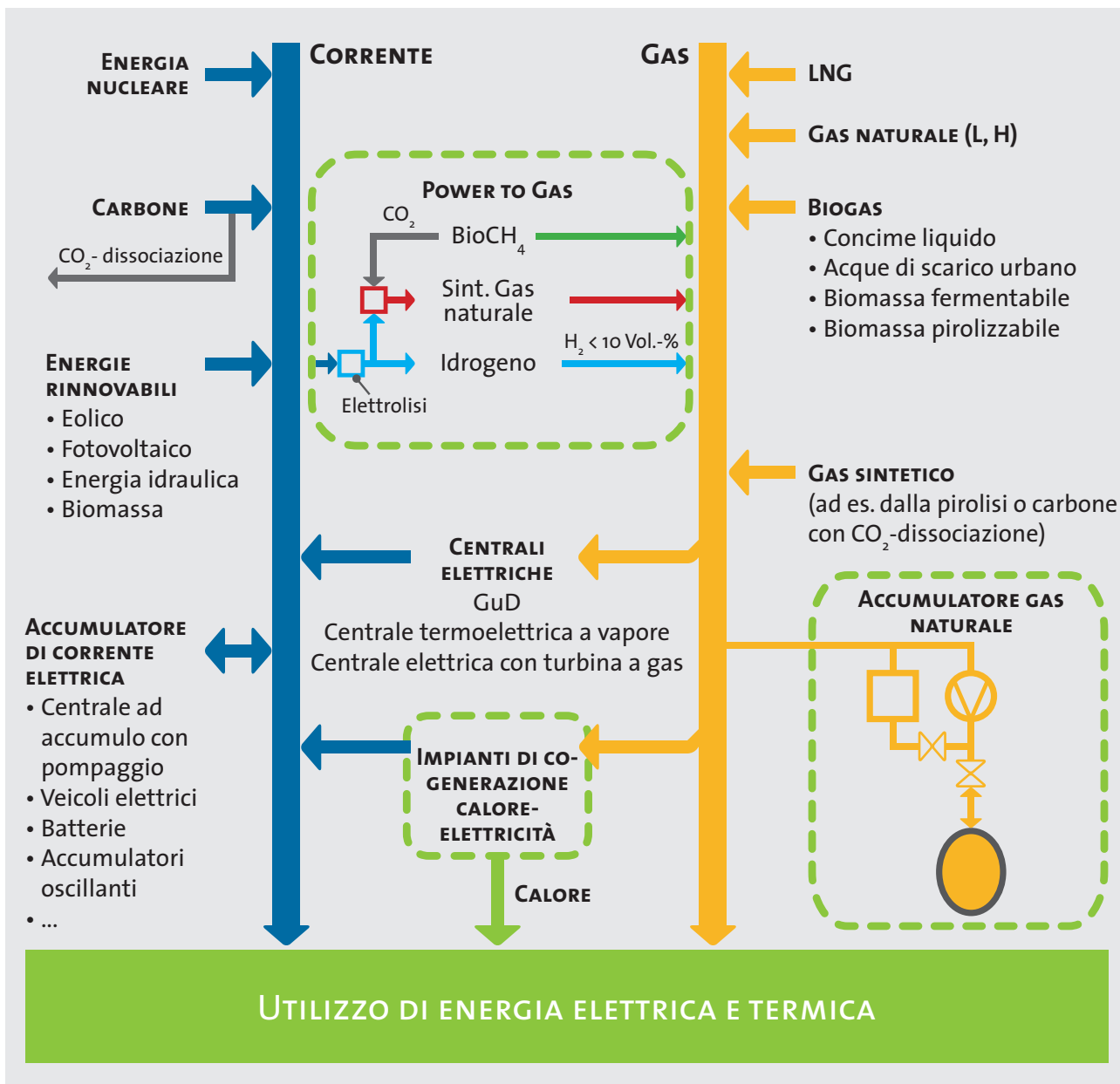


Fig. 103: Sinergie tra rete elettrica e gas





Standardizzazione nell'ambito della tecnica di riscaldamento e di condizionamento





## Domande e risposte

La standardizzazione nell'ambito della tecnica di riscaldamento e di condizionamento viene effettuata dal comitato normatore tecnica di riscaldamento e di condizionamento (NHRS) dell'Istituto Tedesco di Standardizzazione e. V. «DIN». Il NHRS elabora tutte le proposte normative nell'ambito degli impianti con tecnologia di riscaldamento e di condizionamento e rispettivi componenti (inclusi i dispositivi di regolazione, protezione e di sicurezza). Qui di seguito alcune domande fondamentali, dato che il tema standardizzazione può causare in molti utenti insicurezze e incomprensioni.

## LE NORME SUPPORTANO L'ACCESSO AI MERCATI GLOBALI

### Scopo di base

Mediante la standardizzazione si fissano degli standard tecnici che sono liberamente accessibili a tutti. Ciò consente ad una grande cerchia di utenti di ricorrere agli stessi livelli di conoscenza (ad esempio misure e tolleranze o requisiti di controllo e di sicurezza).

### Perché vale la pena partecipare alla normazione

La partecipazione attiva alla normazione offre agli utenti e consumatori finali, così come ai produttori, progettisti, esecutori e autorità moltissimi vantaggi. Oltre al vantaggio delle informazioni sulle regole tecniche future, che contribuiscono enormemente alla sicurezza di progettazione, è possibile addurre i seguenti punti:

- Monitoraggio delle tendenze di sviluppo nel settore
- Buona premessa di affermare le tecnologie aziendali sul mercato
- Pianificazione delle future regole tecniche
- Premessa per un globale accesso del mercato

### Il carattere vincolante delle norme

Le norme, fondamentalmente, non hanno di per sé nessun carattere vincolante. Per questo motivo, l'applicazione delle norme è a libera scelta per chiunque. L'utente che rispetta le norme può però avere la certezza di agire correttamente da un punto di vista tecnico.

Una norma è d'obbligo solo quando viene citata e/o impiegata in modo vincolante in, ad esempio, leggi, disposizioni, norme amministrative o contratti.

## Il campo d'attività del NHRS

I lavori del NHRS si suddividono in cinque aree di settore:

- Area di settore 1 – tecnica di riscaldamento
- Area di settore 2 – tecnica di condizionamento
- Area di settore 3 – MSR per tecnica di riscaldamento e di condizionamento
- Area di settore 4 – Facility Management
- Area di settore 5 – Efficienza energetica complessiva degli edifici – Standardizzazione del sistema

Ognuna delle cinque aree di settore è costituita da più commissioni di lavoro, nelle quali ha luogo la vera e propria normazione. Per un elenco dettagliato, consultare la homepage del NHRS ([www.nhrs.din.de](http://www.nhrs.din.de)). Chi desidera partecipare, può rivolgersi in ogni momento alla rispettiva commissione di lavoro per presentare domanda di collaborazione.

Nel settore standardizzazione sono molto coinvolti, oltre che a piccole e medie aziende, soprattutto le associazioni industriali e le associazioni professionali. Una di queste è l'associazione industriale tedesca per le tecnologie ambiente ed energia (BDH), che fornisce un grosso contributo nella normazione grazie al suo ampio spettro di opinioni ed esperienze.

### Finanziamento

La normazione di DIN non viene finanziata, come spesso si suppone, con i mezzi degli enti pubblici. Per il NHRS questo finanziamento ammonta solo a ca. il 10 % dell'intero budget. La grande maggioranza, circa il 53 %, proviene dal settore economico. Un buon 37 % proviene da DIN grazie ai propri profitti e ricavi dalle licenze.

La normazione nel NHRS è anche promossa direttamente dalle associazioni e aziende. Per questo motivo è stato fondato a scopo comune «l'associazione per la promozione della normazione del NHRS» (VF NHRS). L'associazione si occupa della promozione della scienza e della ricerca nel settore tecnica di riscaldamento



Fig. 104: Istituto Tedesco per la Standardizzazione di Berlino



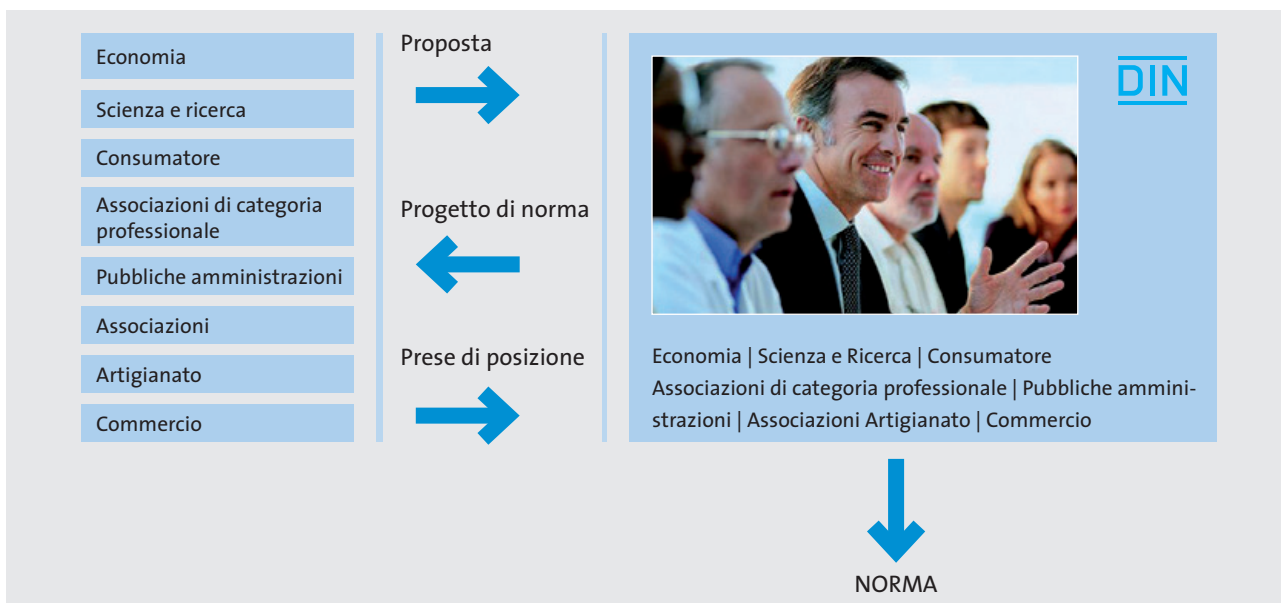


Fig. 105: Partecipazione al processo di standardizzazione

e di condizionamento e del supporto finanziario del NHRS. BDH è membro del VF NHRS.

## Utilizzo

Qui di seguito vengono forniti degli esempi settoriali dell'utilizzo della norma stessa.

### *DIN EN 215, Valvole termostatiche sui corpi scaldanti – Requisiti e controllo.*

Questa norma stabilisce i requisiti di misura ed esecuzione dei raccordi (triangolari e rettangolari) di valvole termostatiche sui corpi scaldanti. Con riferimento a DIN EN 215 è pertanto possibile ottenere il raccordo adatto attenendosi alle indicazioni del produttore. Senza questa norma ci sarebbero sul mercato un'infinità di geometrie di raccordi differenti, che potrebbero complicare notevolmente la progettazione di prodotti e impianti, nonché l'installazione di un impianto di riscaldamento. Inoltre, DIN EN 215 stabilisce i requisiti per le caratteristiche meccaniche e operative, durata e resistenza alle temperature, nonché procedimenti di controllo. Se un raccordo è conforme DIN EN 215, si può partire dal presupposto che non si avranno problemi nell'applicazione con le valvole termostatiche d'uso commerciale. Queste disposizioni non solo aiutano il cliente, ma anche il produttore durante lo sviluppo, l'introduzione sul mercato e l'applicazione.

### *DIN EN 12831, Impianti di riscaldamento negli edifici – Procedimento per il calcolo del fabbisogno di calore*

Il calcolo del fabbisogno di calore, base fondamentale per la progettazione di ogni impianto di riscaldamento, oggi viene effettuato secondo il procedimento riconosciuto conforme DIN EN 12831.

DIN EN 12831 contribuisce enormemente a far costruire gli impianti di riscaldamento in modo tale da ottenere la temperatura interna necessaria. DIN EN 12831 fornisce un procedimento unitario applicabile che consente il confronto tra diversi impianti.

Detto più semplicemente, DIN EN 12831 assicura che l'impianto di riscaldamento durante l'inverno sia in grado di riscaldare la casa e l'appartamento con una temperatura confortevole.

### *DIN EN 12828, Sistemi di riscaldamento negli edifici – Progettazione di impianti di produzione di acqua calda e di riscaldamento*

A causa della ridotta capacità di dilatazione dei tubi, la modifica del volume dell'acqua dovuta alla variazione della temperatura può causare un forte aumento della pressione anche a minimi aumenti della temperatura. Senza misure supplementari, quali ad es. i vasi d'espansione, questo aumento della pressione può provocare la rottura delle tubazioni e dei serbatoi sotto pressione. I vasi d'espansione a membrana aiutano a compensare queste modifiche del volume dell'acqua nei sistemi di tubazione.

DIN EN 12828 fornisce chiare indicazioni di come progettare i vasi di dilatazione a membrana e di come dimensionarli correttamente. Senza un corretto dimensionamento sussiste il pericolo di rottura delle tubazioni.

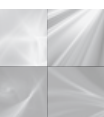
Un dimensionamento conforme DIN EN 12828 fornisce grossa affidabilità sia per gli utenti che per i progettisti: infine, ogni vaso d'espansione a membrana progettato conformemente DIN EN 12828, può essere considerato tecnicamente sicuro e ineccepibile.

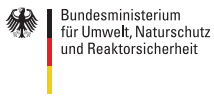
AEROLINE Tube Systems Baumann GmbH  
AFG Arbonia-Forster-Riesa GmbH  
Alpha-InnoTec GmbH  
altmayerBTD GmbH & Co. KG  
ATAG Heizungstechnik GmbH  
Austria Email AG  
BDR Thermea  
    August Brötje GmbH  
    De Dietrich Remeha GmbH  
    Oertli Rohleder Wärmetechnik GmbH  
    SenerTec GmbH  
Bertrams AG  
Bosch Industriekessel GmbH  
Bosch Thermotechnik GmbH  
Caradon Heating Europe B. V.  
Carl Capito Heiztechnik GmbH  
Danfoss GmbH  
DEHOUST GmbH  
Dinak S.A. Deutschland  
DL Radiators SpA  
Walter Dreizler GmbH Wärmetechnik  
Karl Dungs GmbH & Co. KG  
ebm-papst Landshut GmbH  
eka - edelstahlkamine gmbh  
ELCO GmbH  
Elster GmbH  
Enertech GmbH Division Giersch  
ERC GmbH  
Federal-Mogul Ignition GmbH  
Ferroli Wärmetechnik GmbH  
Georg Fischer GmbH & Co. KG  
Flamco GmbH  
Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges. mbH  
General Solar Systems GmbH  
Glen Dimplex Deutschland GmbH  
Greiner PURtec GmbH  
GRUNDFOS GmbH  
HANNING Elektro-Werke GmbH & Co. KG  
Hautec GmbH  
HDG Bavaria GmbH  
Herrmann GmbH & Co. KG  
Honeywell GmbH  
Hoval GmbH  
Huch GmbH Behälterbau  
IWO - Institut für Wärme und Oeltechnik e. V.  
jeremias GmbH  
Kermi GmbH  
Körting Hannover AG  
KOF-Abgastechnik GmbH  
KORADO A. S.  
Kutzner & Weber GmbH & Co. KG  
MAGONTEC GmbH  
MARANI G. S.p.A.  
MEKU Energie Systeme GmbH & Co. KG  
MHG Heiztechnik GmbH  
Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Möhlenhoff GmbH  
Mommertz GmbH  
Müller + Schwarz GmbH



Muhr Metalltechnik GmbH + Co. KG  
NAU GmbH Umwelt- und Energietechnik  
NIBE Systemtechnik GmbH  
Ontop Abgastechnik GmbH  
Oventrop GmbH & Co. KG  
Paradigma Deutschland GmbH  
Poujoulat GmbH  
pro KÜHLSOLE GmbH  
Rettig Austria GmbH  
Rettig Germany GmbH, Lilienthal  
Rettig Germany GmbH, Vienenburg  
Riello S.p.A.  
ROTEX Heating Systems GmbH  
Roth Werke GmbH  
SAACKE GmbH  
Schiedel GmbH & Co. KG  
K. Schröder Nachf.  
Schüco International KG  
SCHÜTZ GmbH & Co. KGaA  
Seibel + Reitz GmbH & Co. KG  
SEM Schneider Elementebau GmbH & Co. KG  
Siemens AG  
SOTRALENTZ HABITAT  
Stiebel Eltron GmbH & Co. KG  
SUNTEC INDUSTRIES (Deutschland) GmbH  
TEM AG  
Ten Cate Enbi GmbH  
Testo AG  
The Heating Company Germany GmbH

TiSUN GmbH  
TYFOROP CHEMIE GmbH  
Uponor GmbH  
Vaillant GmbH  
VHB - Verband der Hersteller von Bauelementen für wärmetechnische Anlagen e. V.  
Viessmann Werke GmbH & Co. KG  
WATERKOTTE GmbH  
Watts Industries Deutschland GmbH  
Max Weishaupt GmbH  
WERIT Sanitär-Kunststofftechnik GmbH & Co. KG  
Wieland-Werke AG  
WILO SE  
Windhager Zentralheizung GmbH  
Winkelmann Handelsgesellschaft mbH  
Stahl-Behälter-Technik  
wodtke GmbH  
Wolf GmbH  
Zehnder Group Deutschland GmbH





[www.bmu.de](http://www.bmu.de)



[www.asue.de](http://www.asue.de)



[www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)



[www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)



[www.dena.de](http://www.dena.de)



[www.depv.de](http://www.depv.de)



[www.nhrs.din.de](http://www.nhrs.din.de)



[www.dvgw.de](http://www.dvgw.de)



[www.fgk.de](http://www.fgk.de)



[www.geea.info](http://www.geea.info)



[www.hea.de](http://www.hea.de)



[www.hki-online.de](http://www.hki-online.de)



[www.iwo.de](http://www.iwo.de)



[www.messefrankfurt.com](http://www.messefrankfurt.com)



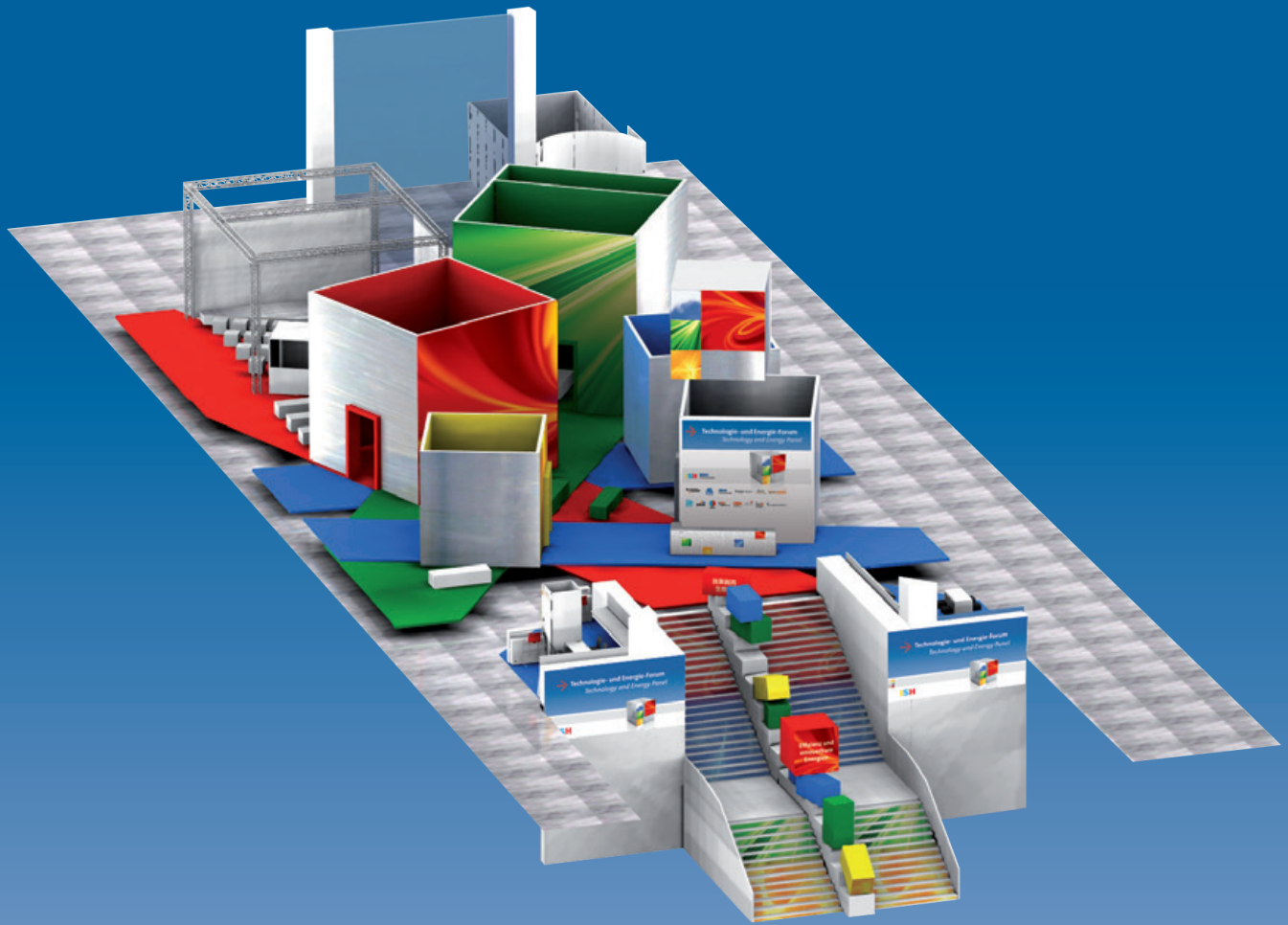


Weltleitmesse  
Erlebniswelt Bad  
Gebäude-, Energie-, Klimatechnik  
Erneuerbare Energien

Frankfurt am Main | Energy  
12. – 16.3.2013

Effiziente Heizungssysteme und  
Erneuerbare Energien  
Aircontec – Klima, Kälte, Lüftung





Edizioni: Interessengemeinschaft Energie Umwelt Feuerungen  
 GmbH, Frankfurter Straße 720-726, 51145 Colonia



ISH Forum Tecnologia ed Energia

