

*L. Molinaroli, M. Motta, T. Toppi*  
Dipartimento di Energia Politecnico di Milano  
*S. Freni - CNR*  
*M. Borgarello, L. Croci - RSE*

## DESCRIZIONE TECNICA

La pompa di calore è una macchina comunemente usata per la climatizzazione degli ambienti (e/o la produzione di acqua calda sanitaria) in grado di trasferire calore da una sorgente termica a bassa temperatura ad un pozzo termico a temperatura maggiore. Questo processo, non essendo spontaneo in natura, richiede un certo apporto energetico comunemente rappresentato da energia elettrica, da energia meccanica, da combustibile o da altra fonte di calore ad alta temperatura.

In modalità riscaldamento una pompa di calore preleva calore dall'ambiente esterno a temperatura minore (dall'aria, dalle acque superficiali o di falda o dal terreno) e lo scarica all'interno dell'edificio, a temperatura maggiore. Le macchine reversibili, grazie alla possibilità di inversione del ciclo, possono funzionare anche in raffrescamento e in questo caso il calore viene prelevato dall'interno dell'edificio e trasferito all'aria esterna, all'acqua o al terreno.

In riferimento alla tipologia di sorgente termica utilizzata, le pompe di calore vengono classificate come aerotermiche, geotermiche o idrotermiche se sfruttano, rispettivamente l'aria, il terreno o l'acqua di superficie.

Grazie al loro principio di funzionamento, tali macchine vengono considerate fondamentali al fine di incrementare l'impiego di fonti energetiche rinnovabili.

In generale, si distinguono due principali tecnologie di pompe di calore: le macchine alimentate da energia elettrica, le quali attualmente dominano il mercato e le macchine alimentate da energia termica (ad abs/adsorbimento), le quali stanno progressivamente conquistando porzioni di mercato interessanti, nell'ottica di una diversificazione dell'impiego delle fonti energetiche, potendo sia essere alimentate da fonti fossili (e.g. gas naturale) che da fonti rinnovabili (e.g. solare termico)[1].

## STATO DI AVANZAMENTO

### Internazionale

In Europa, la tecnologia delle pompe di calore ha visto una crescita consistente sia in termini di unità installate, sia in termini di vendite annuali. Recenti studi di mercato indicano che nel corso del 2015 sono state installate circa 890 000 pompe di calore, che hanno portato il totale installato a circa otto milioni.

Del venduto, la parte più consistente (circa 450 000) è costituita da pompe di calore aria-aria, usate sia per il condizionamento estivo sia per la climatizzazione invernale. Il venduto relativo a pompe di calore aria-acqua, che alimentano un impianto di riscaldamento a pavimento radiante, fan coil o caloriferi, ammonta a circa 300 000 unità, mentre le rimanenti sono macchine per la produzione di acqua calda sanitaria [2].

Le pompe di calore alimentate da energia elettrica risultano, allo stato attuale, una tecnologia affidabile e molto diffusa sul mercato.



### Nazionale

Il territorio italiano ha caratteristiche favorevoli alla diffusione della tecnologia della pompa di calore. Tale tecnologia ha la possibilità di fornire sia il servizio di riscaldamento invernale, sia la climatizzazione estiva, coprendo, con un'unica macchina entrambe le funzioni.

In funzionamento invernale, le pompe di calore aerotermiche, le cui prestazioni sono fortemente influenzate dalla temperatura dell'aria esterna, traggono beneficio da condizioni climatiche (temperatura dell'aria) più favorevoli rispetto a quelle della maggior parte degli altri Stati Europei.

Uno dei freni all'acquisto di una pompa di calore elettrico, ovvero l'alto costo dell'energia elettrica, potrebbe essere superato con il nuovo regime tariffario in vigore dal 2018. Da superare anche le difficoltà a servire gli edifici esistenti ove sono presenti sistemi di emissione basati su radiatori, che richiedono temperature di alimentazione elevate (maggiori di 60 °C), difficilmente raggiunte da pompe di calore standard.

Nel 2015 in Italia sono state vendute circa 23 000 pompe di calore aria-acqua per il riscaldamento e circa 80 000 unità aria-aria [2][3].

Le pompe di calore a gas riescono più facilmente ad operare a temperature più elevate e sono più facilmente integrabili per il retrofit di edifici esistenti. L'opportunità di introdurre una quota di energia rinnovabile non è specifica delle PdC a gas, anzi la quota di FER elettriche è di gran lunga più rilevante di quella delle FER termiche. Inoltre la rete elettrica è sicuramente più diffusa di quella a gas. La diffusione di questa tecnologia è al momento limitata, in quanto solo recentemente ha trovato il supporto della grande industria e l'interessamento dei gestori della rete gas nazionale.

## ■ TRL (TECHNOLOGY READINESS LEVEL)

La tecnologia delle pompe di calore a compressione di vapore è matura, applicata diffusamente da anni e in continua evoluzione. (TRL9).

La tecnologia delle pompe di calore a gas è stata introdotta recentemente sul mercato e sta vedendo una forte crescita di investimenti nello sviluppo da parte di molti produttori. (TRL8-9).

La tecnologia sul mercato da qualche decina di anni (ad assorbimento), o da pochi anni (ad adsorbimento), è caratterizzata da buone performance ma è oggetto di attività di ricerca e sviluppo ancora in essere al fine di incrementarne la competitività.

## ■ RELAZIONE CON LE FONTI ENERGETICHE

- Elettricità
- Gas (GPL, biogas e accumulo di energia rinnovabile tramite la tecnologia power-to-gas)
- Energia rinnovabile dall'ambiente
- Possibilità di recupero di energia di scarto

## ■ VERSATILITÀ (CAPACITÀ DI IMPATTARE SU PIÙ SETTORI)

- riduzione consumi e costi per la produzione di potenza termica e frigorifera di processo in molti settori industriali (es. agro-alimentare, condizionamento di centri elaborazione dati, industria chimica di processo, industrie di verniciatura)
- automotive (riscaldamento e condizionamento di veicoli elettrici con pompe di calore reversibili in sostituzione delle resistenze elettriche attualmente in uso; condizionamento dell'aria tramite utilizzo del calore di recupero dai gas di scarico sia su veicoli commerciali che autobus)
- ottimizzazione delle reti di distribuzione del gas (preriscaldamento del gas nelle sottostazioni di decompressione)
- produzione di ghiaccio a bordo dei pescherecci (tramite calore di recupero dei gas di scarico del motore di propulsore).

Lo sviluppo della tecnologia rappresenta una opportunità rilevante per il raggiungimento di elevati livelli di comfort e benessere mediante sfruttamento di fonti rinnovabili.

## ■ POTENZIALE DI DIFFUSIONE IN AMBITO NAZIONALE

In Italia ci sono circa 24 milioni di abitazioni. Il potenziale teorico di applicazione delle pompe di calore può arrivare a circa 10 milioni di applicazioni al 2050, a patto che la totalità degli edifici di nuova costruzione venga equipaggiata con una pompa di calore elettrica o a gas e che una parte degli edifici esistenti, con sistema di emissione a radiatori, venga riscaldata con una pompa di calore a gas.

L'Italia presenta condizioni favorevoli per un'ampia diffusione delle pompe di calore, già a partire dal breve termine, grazie a:

- un clima favorevole, che consente di ottenere buoni valori di efficienza anche dalle macchine aeroterme (le più economiche), senza la necessità, presente in climi più freddi, di ricorrere a sorgenti geotermiche, molto più costose, o idrotermiche, soggette a vincoli di disponibilità e a limitazioni di prelievo di acqua
- necessità, soprattutto al sud, di garantire il doppio servizio riscaldamento/raffrescamento. Con una pompa di calore reversibile, entrambi i servizi sono fruibili da un'unica macchina, con un costo di investimento inferiore
- una rete gas diffusa molto capillarmente, che garantisce un vantaggio economico, e non solo energetico, che favorirà un'ampia diffusione delle pompe di calore a gas.

La possibilità di sfruttare il suolo come fonte a bassa temperatura può ulteriormente stimolare l'applicazione in zone con minore disponibilità di fonte solare durante l'anno.

## ■ IMPATTO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Da un'analisi del ciclo di vita di una pompa di calore, condotto durante il progetto di ricerca Heat4U, è emerso che la quasi totalità dell'impatto ambientale di una pompa di calore è nel consumo di energia, mentre i costi ambientali, legati alla produzione e smaltimento, rappresentano una quota molto piccola.

Il discorso può essere esteso facilmente anche alle altre tecnologie di produzione, per cui il primo indicatore di sostenibilità ambientale sono le emissioni di CO<sub>2</sub>. In quest'ottica, le pompe di calore, tendono ad avere un fabbisogno di energia primaria inferiore alle possibili alternative.

Inoltre, anche le emissioni di inquinanti (ossidi di zolfo, azoto e CO) sono inferiori alle tecnologie tradizionali (caldaie).

Dal punto di vista dell'impatto ambientale dei refrigeranti, le pompe di calore a gas usano acqua e ammoniaca, fluidi naturali senza potenziale di riscaldamento globale né di danneggiamento dell'ozono (sono pertanto esentate dalle restrizioni in essere sui refrigeranti fluorinati). Alcuni modelli, tuttavia, impiegano fluidi di lavoro (frigorigeni) dannosi per lo strato d'ozono, i quali possono essere rilasciati in ambiente a seguito di rottura dei circuiti o di leggera perdita.

Le pompe di calore elettriche spesso usano refrigeranti sintetici, che sono andati via via modificandosi per adattarsi alle norme ambientali progressivamente più stringenti, mirate a ridurre l'impatto sul clima e sullo strato d'ozono. In base ai recenti regolamenti europei, tutti i fluidi refrigeranti dannosi per l'ambiente sono in fase di dismissione e sono/saranno sostituiti con fluidi ad impatto ambientale bassissimo o nullo, siano essi fluidi di sintesi o fluidi naturali.

### Emissioni CO<sub>2</sub>/MWh

Le pompe di calore che utilizzano energia elettrica hanno emissioni di anidride carbonica per MWh di energia termica prodotta comprese nell'intervallo 60 - 120 kgCO<sub>2</sub>/MWh in funzione della sorgente (aerotermica, geotermica o idrotermica) utilizzata.

Per le pompe di calore a gas l'intervallo è compreso tra 120 e 145 kgCO<sub>2</sub>/MWh.

Per il calcolo sono stati usati i seguenti dati:

- 352.4 kgCO<sub>2</sub> per MWh elettrico prodotto in centrale (Terna 2010)
- 200 kgCO<sub>2</sub> per MWh termico dalla combustione del gas.

### Emissioni CO<sub>2</sub>/MWh evitate

Le emissioni evitate di CO<sub>2</sub> per MWh di energia termica prodotta sono stimabili in 120 - 170 kgCO<sub>2</sub>/MWh con pompe di calore elettriche e in 80 - 100 kgCO<sub>2</sub>/MWh con pompe di calore a gas.

Il riferimento usato per il calcolo dei risparmi è una caldaia a metano con:

- Rendimento 0.9
- Totale 222 kgCO<sub>2</sub>/MWh termico prodotto.

## EFFICIENZA, TEMPO DI VITA E RENDIMENTO PREVISTI

Efficienza: le pompe di calore elettriche hanno SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance) compresi tra 3÷6 in funzione della località, della sorgente di calore utilizzata (aria, acqua, suolo) e della temperatura del fluido vettore.

Per le pompe di calore a gas il GUE (Gas Utilization Efficiency) è pari a circa 1.3 ÷ 1.8.

In termini di energia primaria, si ha:

- Pompa di calore elettrica: rendimento = 1.2-2.8.
- Pompa di calore a gas: rendimento = 1.2 - 1.6

Confrontati con caldaie a gas a condensazione: rendimento = 0.85-0.90.

Per quanto riguarda il tempo di vita, una pompa di calore elettrica e a gas hanno tipicamente una vita utile pari a circa 10-15 anni, mentre una pompa di calore a gas può operare per oltre 15 anni. Per entrambe le tecnologie, se soggette ai necessari controlli periodici e alle operazioni di manutenzione, le pompe di calore mantengono le prestazioni praticamente inalterate.

## PAYBACK TECNOLOGICO, DI INVESTIMENTO E DI OPERATION AND MAINTENANCE PREVISTO

Il tempo di ritorno dipende dall'applicazione (residenziale, commerciale, terziario o industriale), dalle caratteristiche dell'impianto e dalla località. I tempi di ritorno tipici per pompe di calore, in assenza di incentivi, sono inferiori ai 5÷10 anni, con tendenza a scendere man mano che la tecnologia si diffonde.

## PRINCIPALI OSTACOLI ALLO SVILUPPO

- Barriere informative, in particolare per le pompe di calore a gas.
- Barriere economiche, in particolare per le pompe di calore a gas, legate agli attuali volumi limitati di produzione
- Barriere applicative/installative, in particolare per le pompe di calore elettriche, legate alla maggiore adattabilità al mercato del nuovo (con pavimento radiante)
- Tariffazione elettrica (barriera in via di superamento)
- Tempi di ritorno in alcuni casi elevati
- Efficienza stagionale bassa con sistemi di emissione ad alta temperatura (radiatori) per le pompe di calore elettriche.

## POTENZIALITÀ DI SVILUPPO TECNOLOGICO IN AMBITO NAZIONALE E IMPATTO SUL PIL

La tecnologia della pompa di calore a gas, impone un prodotto integrato verticalmente che consente quindi un prodotto sviluppato con 100% contenuto “made in Italy” (capitali, tecnologie, materia prima, componenti, produzione, assemblaggio). Questo può avvenire anche nel caso delle pompe di calore elettriche, con esempi di prodotti sviluppati e realizzati completamente in Italia, ma il mercato per la parte preponderante utilizza componenti chiave (compressori, scambiatori e controlli) prodotti nel Far East.

## POTENZIALITÀ DI ESPORTAZIONE DELLA TECNOLOGIA

Nel settore delle pompe di calore elettriche le aziende italiane sono largamente riconosciute all'estero come aziende produttrici di pompe di calore dagli elevati standard di qualità e affidabilità e pertanto sono (e, auspicabilmente, saranno) numerose le applicazioni in paesi esteri.

Per quanto concerne le pompe di calore a gas, sono particolarmente indicate per i mercati nord europei in particolare quelli con una rete gas sviluppata (DE, NL e UK) e quelli con un prolungato utilizzo del riscaldamento (CH, BE, AT). I mercati cinesi che stanno aprendosi al gas naturale possono rappresentare un ulteriore mercato di sbocco. La leadership italiana in questa tecnologia è riconosciuta internazionalmente. Il mercato delle pompe di calore a gas è caratterizzato da “elevatissime barriere di ingresso” (competenze di prodotto, di processo, necessità di integrazione verticale spinta). Per questo motivo si svilupperà fin da subito con un ristretto numero di players a livello mondiale. In questo contesto, l'Italia ha un'opportunità unica, detenendo i maggiori esperti e le più importanti infrastrutture di sviluppo e test della tecnologia.

## POSSIBILI RICADUTE PER IL SISTEMA INDUSTRIALE, DEI TRASPORTI, RESIDENZIALE E NEL TERZIARIO

Le pompe di calore consentono una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di altri inquinanti nei settori in cui sono impiegate. Estremamente importante è il contributo che le pompe di calore possono dare alla riduzione delle emissioni del patrimonio edilizio (sia nuovo che esistente) fin da subito. Determinante è l'apporto che le GAHP possono fornire nel ridurre le emissioni del patrimonio esistente senza implicare nuovi adeguamenti alle infrastrutture esistenti (generazione, trasmissione e distribuzione) già alle prese nei prossimi anni con l'introduzione della mobilità elettrica).

L'impiego delle pompe di calore è possibile in tutti i settori, ovunque vi sia una richiesta di potenza termica e/o frigorifera a temperature inferiori ai 90 °C.

In particolare:

- nell'industria possono essere usate per produrre potenza termica o frigorifera di processo in modo efficiente e con minori emissioni rispetto alle caldaie usate tradizionalmente
- pompe di calore elettriche possono essere usate per il riscaldamento di mezzi di trasporto elettrici (treni, auto e bus elettrici), con consumi molto inferiori rispetto all'uso di resistenze
- pompe di calore endotermiche possono essere usati per il condizionamento, recuperando energia dall'acqua di raffreddamento del motore o dai fumi, riducendo così il consumo di carburante e le relative emissioni
- nel settore residenziale e terziario le pompe di calore garantiscono una riduzione dei consumi energetici e delle emissioni per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

## MAGGIORI ATTORI ITALIANI COINVOLTI

### Utilizzo della tecnologia

I principali attori coinvolti nell'utilizzo della tecnologia sono:

- Progettisti di edifici e impianti per riscaldamento e condizionamento, termotecnici (rif. Ordini professionali, AICARR)
- Installatori (rif. Assisital)
- Costruttori edili (ANCE)
- Fornitori e rivenditori di sistemi impiantistici (rif. Angaisa)
- Proprietari di edifici/abitazioni (tutti i settori)
- Settore pubblico (scuole, ospedali, uffici)
- ESCO
- Industria (agroalimentare, di processo manifatturiera)
- Settore privato a carattere Residenziale, Commerciale, Ricettivo
- In generale ovunque ci sia bisogno di potenza termica a temperature < 90 °C.

Il mercato di riferimento per la pompa di calore, quello del riscaldamento, in Italia, ammonta a circa 650 000 all'anno, includendo tutte le tecnologie.

### Sviluppo della tecnologia

Per quanto riguarda le pompe di calore elettriche:

- Aermec
- Argoclima
- Ariston Thermo
- BlueBox
- Climaveneta
- Clivet
- Ferroli
- Galletti
- Hidros
- Hiref
- Mc Quay
- Olimpia Splendid
- Politecnico di Milano (RELab)
- RC Group
- Rhoss
- RSE (monitoraggio, sviluppo di impianti sperimentali su PdC e su sistemi di climatizzazione)
- Systemair
- Thermocold

Per quanto riguarda le pompe di calore alimentate a gas:

- Ariston Thermo
- Centro Biomasse Perugia (integratore di sistema)
- CNR ITAE
- ENEA
- Politecnico di Milano, Dip. di Energia (RELab)
- RSE (monitoraggio e scenari)
- Robur.

## ECCELLENZE IN TERRITORIO NAZIONALE

Eccezioni tecnologiche presenti nel territorio nazionale: Si indichino e descrivano i principali attori nazionali di ricerca (e rispettive attività) impegnati nello sviluppo e ottimizzazione della tecnologia

**Politecnico di Milano:** impegnato nella ricerca sia su pompe di calore elettriche, sia su pompe di calore alimentate a gas attraverso progetti di ricerca finanziati (dalla Commissione Europea, dalla Regione Lombardia, dal MATTM) e/o attraverso progetti di collaborazione con partner industriali). Le attività di ricerca vertono sia sull'analisi sperimentale e modellistica di architetture di macchina avanzate (ad esempio, utilizzo della tecnologia dell'eiettore) o non convenzionali (ad esempio, integrazione con fonte solare), sia su attività di prova in laboratorio di componenti e/o macchine complete, entrambe per pompe di calore elettriche e a gas. Il laboratorio RELab ([www.relab.polimi.it](http://www.relab.polimi.it)) presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano rappresenta un'infrastruttura chiave per la certificazione delle pompe di calore secondo gli standard europei, ma anche per la ricerca. E' attivo nella creazione di competenze nel settore e per lo sviluppo, in collaborazione con l'industria, di nuovi prodotti. RELab è il primo laboratorio pubblico accreditato per prove certificate di pompe di calore sul territorio nazionale ed è l'unico (al momento) laboratorio accreditato per prove certificate di pompe di calore a gas (EN 12309) in Europa.

**CNR ITAE:** impegnato nello sviluppo della tecnologia ad adsorbimento e ad assorbimento.

**ENEA:** numerose attività portate avanti negli ultimi decenni sulle pompe di calore ad assorbimento e, più recentemente, su pompe di calore elettriche con fluidi non convenzionali (anidride carbonica) o tecnologie avanzate (eiettore).

**RSE:** svolge indagini tecnologiche e prove su impianti rappresentativi, realizza impianti sperimentali e sviluppa sistemi integrati con impiego di pompe di calore elettriche e della fonte solare. Dispone di tre laboratori sperimentali (Milano, Piacenza e Terni).

**Università di Firenze:** sviluppo di sistemi a pompa di calore/chiller alimentati termicamente

**Università di Padova:** ottimizzazione di componenti e sistemi per pompe di calore/chiller alimentati da energia elettrica e da energia termica

**Robur:** impresa leader mondiale nel settore delle pompe di calore alimentate a gas di taglia piccola e media, per le quali detiene numerosi brevetti. Da anni ha a portafoglio pompe di calore di dimensioni adatte a edifici pubblici, centri commerciali e alberghi. Recentemente, grazie anche al progetto Heat4U, finanziato dalla Commissione Europea, ha sviluppato un'unità di piccole dimensioni adatta al settore residenziale.

**Ariston Thermo:** produttore sistemi di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria in ambito residenziale. Da tempo attiva nello sviluppo, produzione e commercializzazione di pompe di calore elettriche, recentemente ha iniziato un'attività di ricerca e sviluppo mirata a portare sul mercato una pompa di calore a gas per il settore residenziale, con un prezzo competitivo, destinata al mercato europeo. Gli obiettivi del progetto puntano a trasformare una tecnologia di provata efficacia in una soluzione economicamente conveniente anche nel mercato residenziale, particolarmente attento al valore dell'investimento iniziale. Raggiungere volumi di produzione importanti è una delle chiavi per rendere questa tecnologia economicamente conveniente e quindi a sua volta viabile per un più ampio mercato.

Tutte le altre aziende, attive da anni nella produzione di pompe di calore elettriche, incentrano le proprie attività di ricerca sull'impiego di componenti (fluidi, compressori, scambiatori di calore) efficienti e logiche di regolazione sofisticate al fine di incrementare le prestazioni puntuali e stagionali delle macchine anche in rispetto dei dettami imposti dalla legislazione vigente.

## BEST PRACTICES

Per quanto riguarda le pompe di calore elettriche, tra i principali produttori con sede in Italia si citano Aermec, Argoclima, Ariston Thermo, BlueBox, Climaveneta, Clivet, Mc Quay, RC Group, Rhoss, Systemair e Thermocold quali aziende che competono nello scenario internazionale delle EHP.

Ariston è l'indiscusso leader europeo (in termini di volumi, prezzo e tecnologia) nelle pompe di calore per produzione di acqua calda sanitaria.

A livello europeo i principali attori che lavorano sullo sviluppo della tecnologia EHP sono Atlantique, Ariston Thermo, Bosch, Carrier, Daikin, Eltron, Johnson Control, Mitsubishi, Nibe, Stiebel, Thermea, Trane, Vaillant e Viessmann.

L'attività di ricerca e sviluppo nel settore delle pompe di calore elettriche condotta dalle aziende nazionali è tesa a migliorare le prestazioni di tali macchine sfruttando tecnologie avanzate di compressore (ad esempio, iniezione di vapore), fluidi refrigeranti di ultima generazione (ad esempio, anidride carbonica e propano) o architetture di macchina complesse (sistemi polivalenti), accorgimenti che portano ad efficienze energetiche superiori rispetto a quelle usualmente raggiungibili con tecnologie standard di pompe di calore elettriche.

L'Italia detiene inoltre la posizione di assoluta leadership mondiale nella tecnologia di pompa di calore a gas per riscaldamento. Il progetto HEAT4U ([heat4u.eu](http://heat4u.eu), 10 milioni di euro di budget) assegnato dalla Commissione Europea ad un consorzio di aziende europee è stato coordinato da un'azienda italiana (Robur, <http://www.robur.it>), ha visto il coinvolgimento del Politecnico di Milano e ha prodotto investimenti la cui parte preponderante ha avuto ricaduta sul territorio nazionale, incrementandone la leadership tecnologica e industriale.

Ariston Thermo ha recentemente intrapreso un'attività di ricerca e sviluppo che porterà alla realizzazione di una pompa di calore a gas per riscaldamento residenziale, andando, quindi, a rafforzare la posizione dell'Italia su questa tecnologia.

## BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- [1] Strategic research priorities for cross-cutting technology – European technology platform on renewable heating and cooling, Secretariat of the THC-platform, April 2012
- [2] EHPA, European Heat Pump Market and Statistics Report 2016
- [3] Indagine statistica sul mercato dei componenti per impianti di condizionamento dell'aria, Ufficio Studi ANIMA, Marzo 2015
  - RSEview, "La pompa di calore per comfort sostenibile"; RSE 2013
  - Confindustria, Rapporto Efficienza Energetica, 2017