

# PVC ed energia

## Il contributo dell'industria del PVC

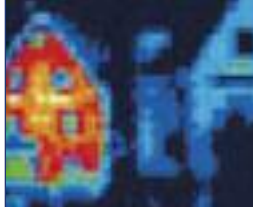
per la riduzione  
del consumo  
energetico  
e dell'impatto  
ambientale  
attraverso studi,  
ricerche  
e applicazioni  
innovative  
e sostenibili.

Numero 1 - Anno 9 - Gennaio 2009

**PVC**  
la voce del pvc

## editoriale

PVC  
e risparmio  
energetico



Lo studio  
di impatto  
ambientale  
durante  
il ciclo  
di vita



Il contributo  
al risparmio  
energetico  
delle aziende  
di produzione e  
trasformazione



I marchi  
del Centro  
di Informazione  
sul PVC



PVC:  
un materiale  
al servizio  
delle energie  
rinnovabili

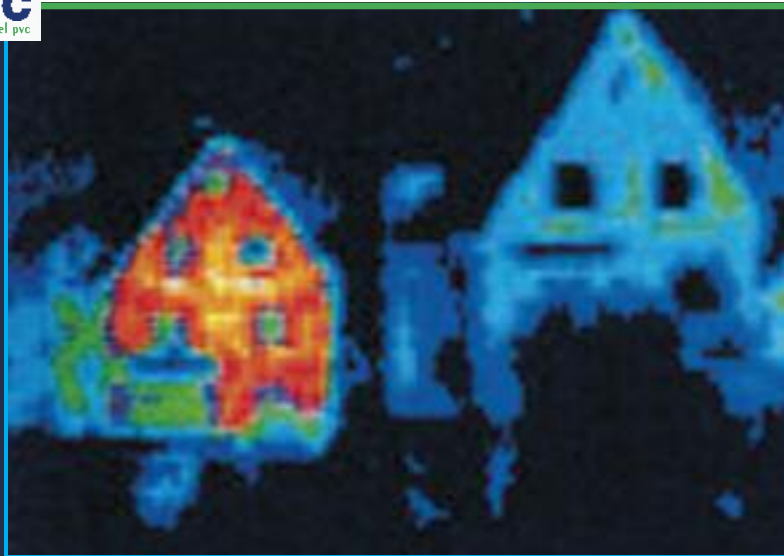


● Limitare il consumo delle risorse disponibili in natura e ridurre le emissioni di gas serra, quale la CO<sub>2</sub>, sono tra gli obiettivi principali che molte nazioni si sono date sull'onda di quanto stabilito all'interno del Protocollo di Kyoto e del Piano di Johannesburg. Continuando un percorso iniziato con la emissione della direttiva IPP (Integrated Product Policy), il 16 luglio 2008 la Commissione Europea ha proposto uno specifico "Action Plan" che avesse l'obiettivo non solo di ridurre l'impatto ambientale ma, in particolare, di promuovere prodotti a minor consumo energetico. Allo stesso tempo sono state sviluppate una serie di normative a livello europeo e nazionale, aventi lo scopo di incentivare la riduzione dei consumi energetici per riscaldamento/raffreddamento delle case. La priorità data alla riduzione dei consumi energetici e di conseguenza alla riduzione dei gas serra, farà sì che verranno sempre più promossi materiali ed applicazioni che diano un sostanziale contributo in tali direzioni. Ma come si inserisce il PVC in questo schema? Con questo documento il Centro di Informazione sul PVC cerca di dare una risposta mettendo in evidenza, nel modo più scientifico oggi possibile, come:

- il PVC è un materiale che consuma durante il suo ciclo di vita una quantità di energia equivalente, ed in qualche caso significativamente minore, rispetto ai materiali alternativi. Questo è valutabile attraverso la valutazione comparativa del GER (energia consumata) e del GWP (emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente) negli studi di LCA;
- i serramenti in PVC offrono i maggiori vantaggi in termini di limitazione nei consumi per il riscaldamento/raffreddamento delle case grazie al più basso coefficiente di trasmittanza termica rispetto agli altri materiali;
- tutta la filiera del PVC è attiva nella ottimizzazione dei consumi in fase di produzione e nella produzione di energia da fonti rinnovabili.

A conferma di quanto sopra, lo stesso Centro di Informazione sul PVC è stato tra i promotori di un progetto "casa 2 litri" avente l'obiettivo di realizzare edifici in grado di consumare meno di 2 litri di combustibile all'anno per metro quadro di superficie. Il primo esempio di costruzione è ora in fase di completamento ed il PVC, per le sue caratteristiche prestazionali e di sostenibilità, è tra i materiali più utilizzati. ○

# PVC e risparmio energetico



● **Tutte le attività umane richiedono energia.** Il consumo di energia è cresciuto di pari passo con la storia dell'uomo ed evolve con il variare della fonte di energia utilizzata e dello stile di vita, come si può vedere dalla stima storica del consumo energetico annuo pro capite in chilogrammi equivalenti di petrolio:

- 10.000 anni fa 100 K Tep (1 tep = 11,600 KWh)
- 5.000 anni fa 350 "
- XIV secolo 850 "
- XX secolo 2000 "

E qualsiasi utilizzo di fonti di energia ha un impatto ambientale, più o meno significativo, sia in termini di consumo di risorse non rinnovabili che di emissione di gas serra.

Limitare l'energia significa limitare i consumi e le comodità oggi acquisite, ma conciliare sviluppo economico e rispetto per l'ambiente è un dovere morale: questa è la grande sfida per un futuro sostenibile che si sta giocando in tutti i campi delle attività umane.

In questa sfida, l'industria delle materie plastiche e del PVC può giocare un ruolo importante, per esempio secondo quanto riportato da uno studio condotto dal GUA (Gesellschaft für Umfassende Analysen – Società austriaca di analisi ambientali) sostituire, dove e quando possibile, la plastica con altri materiali comporterebbe un impatto ambientale addirittura negativo.

Per quanto riguarda il consumo di energia ad esempio, i risultati dello studio dimostrano che i prodotti alternativi porterebbero nella sola Europa a consumi aggiuntivi pari a 25,5 milioni di tonnellate di petrolio grezzo; equivalenti all'energia prodotta da 12 impianti di energia nucleare di 1000MW; equivalenti a forniture di acqua calda e riscaldamento per 48 milioni di persone.

Mentre il conseguente aumento di emissioni di CO<sub>2</sub> sarebbe di 100 milioni di tonnellate all'anno equivalenti a circa 1/3 della riduzione stabilita come obiettivo dal protocollo di Kyoto per la UE dei 15.

Tra le plastiche è proprio il PVC il materiale che dà e potrebbe dare il maggior contributo dal momento che il PVC utilizza minori risorse energetiche in fase di

produzione ed è la materia plastica più efficiente in termini di energia, essendo composta solo per meno della metà da derivati del petrolio. Nel settore dei trasporti e delle costruzioni il PVC, ad esempio, è una delle tre materie plastiche a minor fabbisogno energetico delle 12 maggiormente impiegate.

Ma è anche nell'ambito delle sue applicazioni nel settore dell'edilizia e delle costruzioni che il PVC può offrire significative performance in termini di risparmio energetico. Utilizzare il PVC per migliorare gli standard di isolamento termico delle pareti trasparenti (finestre, vetrate, oscuranti, ecc) e per un minor "consumo di energia e risorse" durante il ciclo di vita, contribuirà sempre più al risparmio energetico, a costi sostenibili.

Un ruolo importante è quindi ricoperto dai serramenti. Quelli in PVC, realizzati con profili a struttura cava, e quindi con un basso valore di conducibilità termica, ad esempio, consentono eccellenti prestazioni in termini di isolamento termico. Secondo uno studio effettuato dal Centro di Informazione sul PVC, questa tipologia di serramenti può contribuire a ridurre di circa il 20% i costi di riscaldamento degli appartamenti, portando benefici sia ambientali che economici. ○



# Lo studio di impatto ambientale durante il ciclo di vita

● **La valutazione dell'impatto ambientale complessivo** di un dato manufatto deve essere condotta secondo uno schema definito, standardizzato e uniforme. La norma ISO 14040, emessa nel 1998, fornisce tale schema di riferimento da seguire nella valutazione dell'impatto ambientale. Questa valutazione, comunemente definita life cycle assessment (LCA), consiste nella compilazione e valutazione di un determinato prodotto in tutte le sue fasi di vita e dei flussi in entrata (es. energia e materie prime) e in uscita (es. rifiuti ed emissioni) e dei corrispondenti impatti ambientali.

Per una corretta valutazione dei risultati di un LCA, è importante definire in modo corretto la cosiddetta "unità funzionale" che definisce la "unità di misura" sulla base della quale calcolare i vari impatti ambientali. Tale "unità funzionale" deve essere scelta sulla base della specifica applicazione e può quindi essere diversa per uno stesso materiale/articolo che può essere utilizzato in applicazioni diverse.

## LE PERFORMANCE ENERGETICHE DEI SERRAMENTI IN PVC

Vengono qui presentati i risultati dello studio di LCA su profili finestre e avvolgibili in PVC, condotto per conto del Centro di Informazione sul PVC dallo Studio Associato Life Cycle Engineering ([www.studiolce.it](http://www.studiolce.it)), specializzato da oltre 15 anni nella realizzazione di valutazioni ambientali specifiche (LCA, eco-design, ecolabelling).

Lo studio si riferisce in particolare a due dei principali indicatori utilizzati: il GER (Gross Energy Requirement), il consumo di energia, e il GWP (Global Warming Potential), il contributo al riscaldamento globale.

Per quanto riguarda i profili finestra, lo studio si riferisce alla fase di produzione, fase d'uso e fine vita di serramenti e viene presa come "unità funzionale" una finestra avente le seguenti caratteristiche:

- dimensione 120 x 150 cm (larghezza per altezza)
- vetro con trasmittanza termica  $U_g$  pari a 1,1 W/(m<sup>2</sup>K)
- anta singola
- vita utile 30 anni

I risultati (tab. 1) dimostrano un ottimo comportamento del PVC sia in

termini di GER che di GWP e un valore di Kg di CO<sub>2</sub> equivalente sensibilmente migliore per legno e PVC rispetto all'alluminio (tab. 2).

Per quanto riguarda invece le tapparelle avvolgibili, l'"unità funzionale" è stata scelta considerando la dimensione ottimale da abbinare al campione di infisso considerato ossia un avvolgibile di 125 x 165 cm, sempre per 30 anni di vita utile. Anche in questo caso il PVC ottiene risultati lusinghieri in ter-

Tabella 1

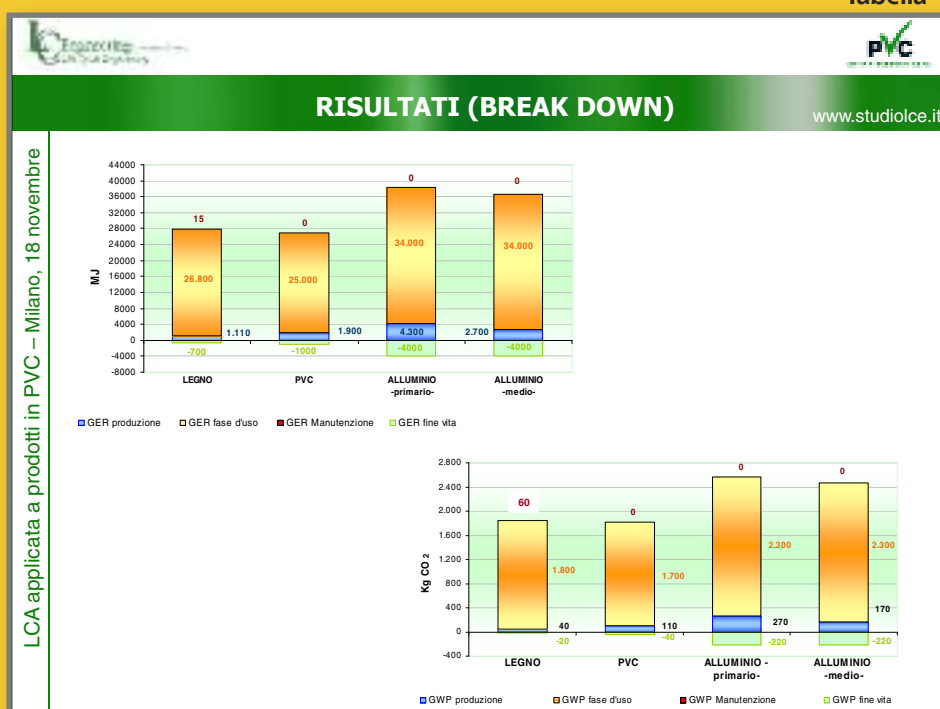
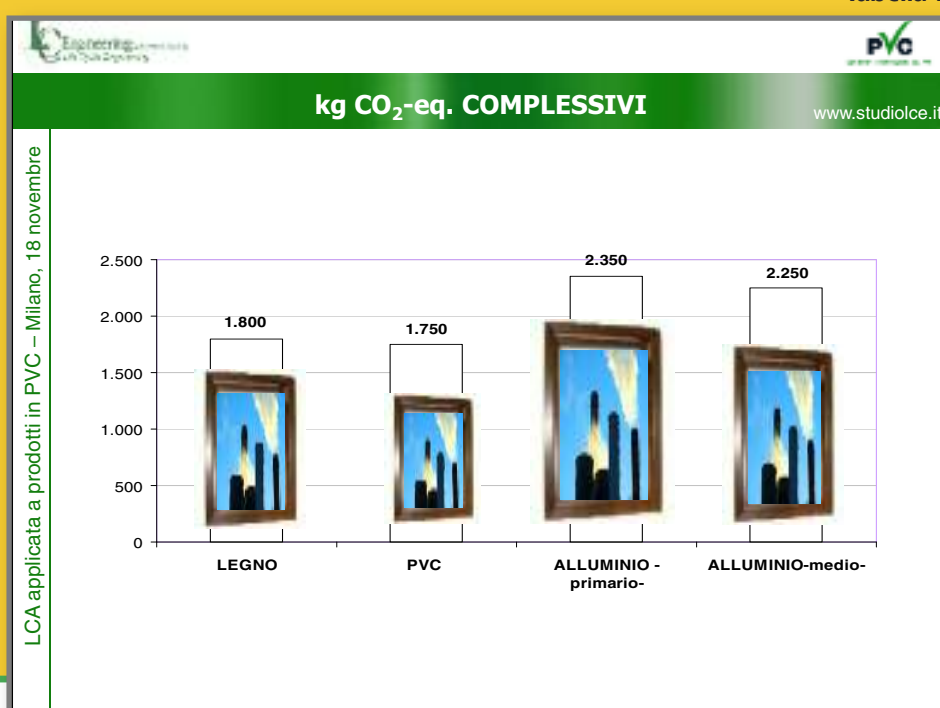


Tabella 2



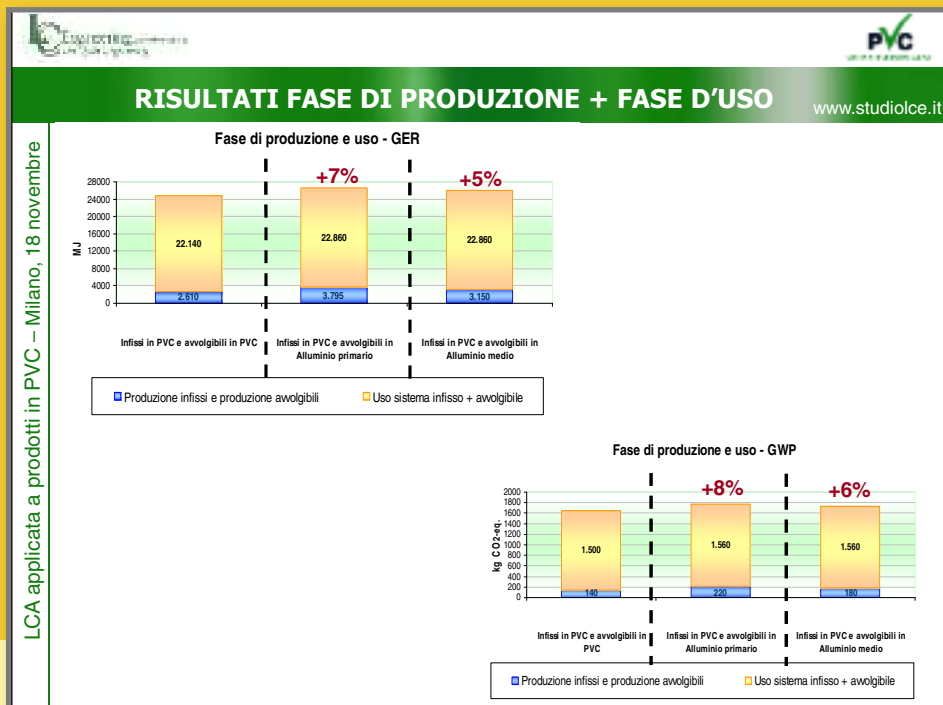
mini di GER e GWP relativi alle fasi di produzione e di uso (tab. 3).

### LE PERFORMANCE ENERGETICHE DELLE TUBAZIONI IN PVC

Analogamente a quanto fatto per i serramenti, il Centro di Informazione sul PVC ha affidato allo Studio Associato Life Cycle Engineering anche uno studio di LCA sulle tubazioni in PVC.

Anche in questo caso per una corretta analisi degli LCA assume primaria importanza la scelta dell'unità funzionale di riferimento, che come già detto è strettamente legata al tipo di applicazione in studio.

Tabella 3



# La trasmittanza termica nei serramenti in pvc

● Ogni elemento di cui il serramento si compone contribuisce alla prestazione del sistema in termini di trasmittanza termica, ovvero di quantità di calore trasmesso per metro quadro. Oltre al vetro quindi anche il profilo, avendo un'incidenza in termini di superficie esposta anche del 30% del totale, contribuisce significativamente alla prestazione del serramento finito in termini di isolamento e questo contributo dipende soprattutto dal materiale strutturale di cui il profilo si costituisce.

Tra i profili utilizzabili è proprio il profilo in PVC che risulta particolarmente adatto ad ottenere i migliori valori di trasmittanza termica, essendo costituito da un materiale a bassa conduttività termica e potendo essere progettato a camere chiuse poste in serie. Prove effettuate su manufatti installati hanno dimostrato che il ser-

ramento in PVC raggiunge valori di  $U_w = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , garantendo così al progettista il rispetto con ampio margine di quanto richiesto dalle normative sul risparmio energetico. Naturalmente l'efficienza del serramento dipende anche da una corretta posa in opera. Per questo la professionalità dell'installatore gioca un ruolo di primo piano nell'assicurare l'effettiva resa energetica del serramento stesso. A tal proposito il Centro di Informazione sul PVC ha costituito una Scuola di Posa in Opera per l'installazione di serramenti interni ed esterni e di sistemi oscuranti esterni in PVC, per far sì che la professionalità e l'abilità dell'installatore possano diventare garanzia reale dell'efficienza energetica del manufatto di PVC installato. Ad oggi quasi 100

installatori hanno partecipato ai corsi organizzati dalla Scuola ottenendo uno specifico "patentino" attestante la partecipazione e apprendimento.

Come avviene per l'efficienza energetica degli edifici, o degli elettrodomestici potrebbe essere definita una classificazione anche per i serramenti esterni calcolata in base al valore di trasmittanza termica. A titolo di esempio potrebbe essere ipotizzata una suddivisione in 4 classi A, B, C, D in cui la trasmittanza  $U_w$  sia minore o uguale rispettivamente a 1,3, 2, 3, 5. Oggi si stima che in Europa su 82 milioni di unità finestra, circa il 50% siano di Classe D.

Se in Europa i serramenti a basso isolamento venissero sostituiti con quelli in PVC di classe A si potrebbe ottenere in media un risparmio di

19.680 milioni di KWh/anno e di 4,26 mega tonnellate di CO<sub>2</sub>. ○

Tabella 4 - Una proposta di classificazione per i serramenti esterni in base al valore di trasmittanza termica.

CLASSE	TIPOLOGIA	TRASMITTANZA
A	Buon isolamento	$U_w \leq 1,30 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
B	Isolamento medio	$U_w \leq 2 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
C	Basso isolamento	$U_w \leq 3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
D	Isolamento molto basso	$U_w \leq 5 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

**CASO A:  
TUBAZIONI PER FOGNATURE**

Le "unità funzionali" che sono state prese come riferimento nei diversi studi esistenti hanno utilizzato la lunghezza/peso come unità di riferimento. Nel caso di tubazioni in cui la portata diventa un fattore di progettazione, è più corretto utilizzare come unità funzionale il peso/lunghezza per unità di portata.

È questo il caso delle tubazioni per fognature/scarichi di cui di seguito riportiamo i consumi di energia (tab. 5) e le emissioni di CO<sub>2</sub> (tab. 6).

Nelle tabelle sono stati considerati 3 diversi tipi di tubazioni in PVC, ciascuna utilizzando tecnologie diverse. Come si può vedere, in termini di GER e GWP, le tubazioni in PVC sono equivalenti agli altri materiali competitori.

**CASO B:  
TUBAZIONI PER ACQUEDOTTI**

Nel caso degli acquedotti sono stati presi in considerazione PVC-U, Pe100 e ghisa sferoidale.

I risultati sono riportati nella tab. 7. Anche in questo caso, analogamente ai tubi per fognature, la scelta del PVC da il suo contributo al miglioramento delle prestazioni ambientali (tab. 7).

Un altro parametro rilevante in termini di valutazione complessiva dei materiali, considerato nello studio, è l'effettiva riciclabilità dei materiali.

Nel caso del PVC le performance sono significativamente diverse in base alla percentuale di PVC a fine vita riciclato (tab. 8). Ed è questa una variabile su cui si è impegnata a fondo l'industria europea del PVC con i suoi programmi di sviluppo degli schemi di raccolta e riciclo, anche delle tubazioni in PVC, di Vinyl 2010 e Recovinyl. ○

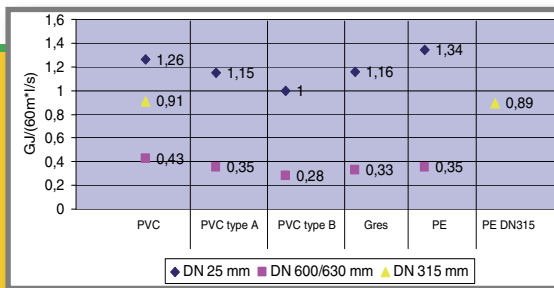


Tabella 5

Risultati energetici associati alla produzione ed alla messa in opera di 60 m di tubazione, espressi per unità di portata - valori centrali dei range numerici. I risultati sono espressi in GJ. GER GJ [60 m\* (l/s)] Slope = 5 m/km

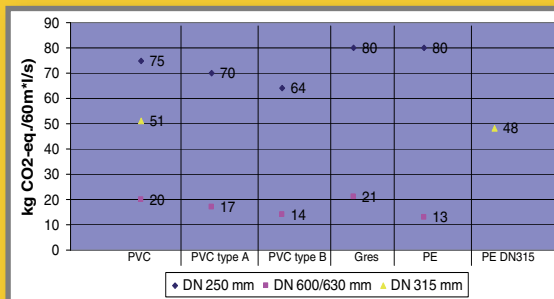


Tabella 6

Risultati relativi al riscaldamento globale associati alla produzione ed alla messa in opera di 60 m di tubazione, espressi per unità di portata - valori centrali dei range numerici. I risultati sono espressi in Kg di CO2-eq. GWP Kg CO2-eq [60 m\* (l/s)] Slope = 5 m/km

Tabella 7

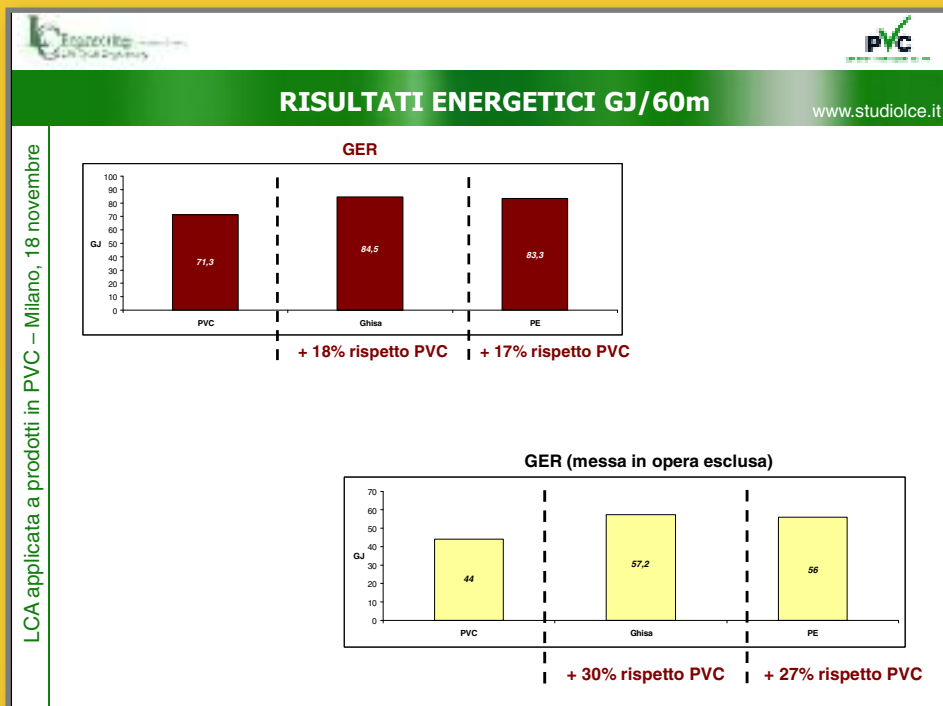
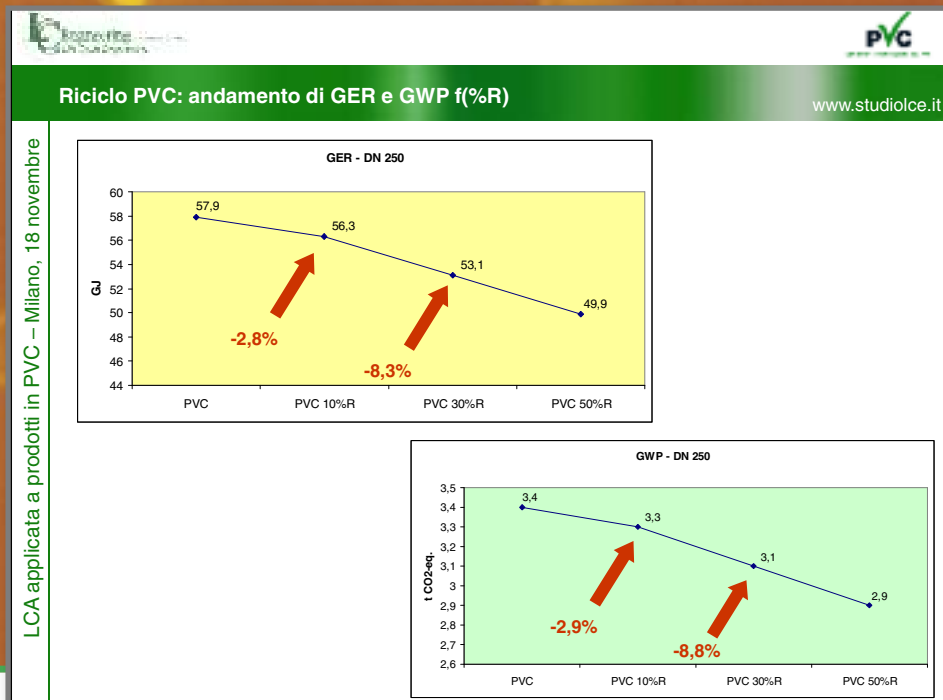


Tabella 8



# Il contributo al risparmio energetico delle aziende di produzione e trasformazione

● È importante sottolineare come nel caso dell'industria del PVC, non siano soltanto questo materiale e le sue applicazioni a contribuire fattivamente al risparmio energetico e di risorse, ma le aziende stesse di produzione e trasformazione e le loro associazioni sono fortemente impegnate ad avviare piani e programmi di riduzione dei consumi energetici e/o di impiego di energie rinnovabili per la produzione e trasformazione.

Di seguito sono presentati alcuni esempi di aziende attive nella ricerca di un sempre miglior utilizzo delle risorse e della riduzione delle emissioni.

## Dalla Casa 2 Litri alla Passive House di AIPE e Centro di Informazione sul PVC

Il Centro di Informazione sul PVC, insieme ad Aipe, ha sponsorizzato il progetto "Casa 2 Litri", che propone un insieme di linee guida idonee a realizzare edifici in grado di utilizzare meno di 2 litri di combustibile all'anno per m<sup>2</sup> di superficie abitabile per riscaldare, condizionare e illuminare. Il progetto si è di fatto trasformato in un esempio di Passive House in quanto ne rispetta il requisito fondamentale di consumo energetico inferiore o uguale a 15 Kw/h /m<sup>2</sup>, oltre 10 volte inferiore rispetto a quello medio dell'edilizia attuale in Italia (200 Kw/h/m<sup>2</sup>). Obiettivo ambizioso ma raggiungibile attraverso un'attenta progettazione e l'impiego di efficienti sistemi di isolamento termico. Come sistemi ad elevata efficienza di isolamento termico sono stati scelti i serramenti in PVC che rappresentano anche una scelta sostenibile sia in termini economici che di impatto ambientale: ridotta conducibilità termica, elevata resistenza agli agenti chimici e lunga vita utile sono le principali caratteristiche di questi serramenti. Inoltre non richiedono alcun intervento di manutenzione e ciò li rende facili da gestire e meno impattanti ambientalmente.

## Riduzione dei consumi energetici ed emissioni CO<sub>2</sub> presso l'impianto di Cloruro di Vinile Monomero di Porto Marghera

Presso lo stabilimento di produzione di CVM di Porto Marghera sono stati realizzati una serie di interventi tecnologici mirati a ridurre i consumi di energia e le emissioni di CO<sub>2</sub>. Le modifiche tecnologiche introdotte consentono di ridurre sensibilmente il consumo di vapore di riscaldamento nella sezione di distillazione e il consumo di metano nei forni di cracking, sfruttando il principio della distillazione in cascata di pressione.

Secondo tale principio, operando le colonne di distillazione a diverse pressioni, è possibile recuperare il calore di condensazione di una colonna ed utilizzarlo come elemento riscaldante per quella a pressione inferiore, grazie al diverso livello termico tra le due colonne. Come conseguenza dalla colonna di distillazione operante ad un livello termico maggiore è stato possibile prelevare un prodotto a temperatura più elevata ed alimentarlo ai forni di cracking già caldi, ottenendo così una riduzione



dei consumi di metano. Si sono così ottenuti risparmi di circa il 15%, pari a 6.700 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno per una riduzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente di circa 16.300 tonnellate/anno.

#### **Sirci Group e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili nella produzione**

Sirci Group, azienda che produce tubi in PVC, è stata la prima industria del comparto ad utilizzare fonti di energia rinnovabili nei processi produttivi. Nel 2007 ha inaugurato uno degli impianti fotovoltaici più grandi d'Italia mai realizzati. I pannelli aventi una superficie di 3.100 mq, sono stati collocati sulla copertura dei reparti di produzione. Dai dati registrati risulta che l'impianto è in grado di raggiungere una produzione annua di 260.000 kWh, equivalente ad una riduzione nelle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a circa 150 tonnellate/anno.

#### **Finproject: energie rinnovabili in impianto**

Finproject, azienda produttrice di PVC compounds, ha già installato nel suo stabilimento di Ascoli Piceno un impianto di produzione di energia solare termica che ha consentito la riduzione dell'utilizzo di energia tradizionale per il riscaldamento dell'acqua.

Per aumentare significativamente la propria produzione di energie rinnovabili ha in progetto l'installazione di un impianto fotovoltaico su copertura industriale di 3.000 mq circa. L'impianto fotovoltaico, a inseguimento coassiale, prevede di garantire una produzione di oltre 200.000 kWh/anno per una riduzione complessiva delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente vicina alle 150 tonnellate/anno.

#### **Pasini srl: il trattamento dell'acqua di processo permette di riscaldare lo stabilimento**

Nel nuovo stabilimento di Rimini, Pasini S.r.l. ha realizzato un particolare Impianto di Trattamento Acqua di Processo "ITAP" per distribuire acqua trattata a temperatura costante di 13°C alle 9 linee d'estrusione per il raffreddamento dei profili, e anziché emettere in atmosfera aria calda prodotta dai tradizionali gruppi frigo per la conversione, ha usato opportune pompe di calore in modo da produrre acqua calda da adibirsi agli usi termici aziendali.

Il sistema permette di riscaldare il capannone, gli uffici, oltre che fornire acqua ai vari servizi dello stabilimento. Il sistema ha una potenzialità atta a coprire anche il fabbisogno dei capannoni vicini. L'impianto si compone di 3 vasche in cui sono montati i relativi controlli continui di livello e di temperatura. Queste vasche sono collegate da tubazioni di troppo pieno e da pompe per il trasferimento tra le stesse vasche e alle linee di produzione. Il sistema è aperto a possibili evoluzioni o migliorie in modo da poter in futuro essere implementato per effettuare maggiori controlli in campo oltre che per migliorare la funzionalità sia del servizio primario, sia di quello "ausiliario" del recupero energetico che nel frattempo - visto l'andamento dei costi dei servizi energetici - si è constatato non essere assolutamente trascurabile.○



# I marchi del Centro di Informazione sul PVC

● Il **Centro di Informazione sul PVC** e i suoi soci sono stati tra i primi a sviluppare "Marchi volontari di qualità e sostenibilità" con l'obiettivo di garantire il cittadino e il consumatore sulla "qualità" dei propri manufatti e la "sostenibilità" delle proprie produzioni e delle sostanze utilizzate e presenti nel prodotto finito. I primi marchi di qualità sono stati sviluppati per tubazioni in PVC compatto, serramenti, avvolgibili, film e calendrati e compound. ○



## PVC: un materiale al servizio delle energie rinnovabili



● **Grazie alla sua estrema versatilità** e alle sue caratteristiche fisiche e meccaniche il PVC viene attualmente utilizzato per realizzare componenti degli impianti di generazione di energie rinnovabili.

● **Energia solare dall'impermeabilizzazione del tetto** – I manti impermeabilizzanti in PVC utilizzati per l'isolamento dei tetti costituiscono il supporto ideale per una nuova tipologia di elementi fotovoltaici flessibili in grado di garantire elevate prestazioni anche in caso di parziale ombreggiatura. Il sistema si caratterizza per una posa in opera semplice e veloce e per la lunga durata.

● **Palloni in PVC per lo stoccaggio di biogas** – In Austria sono stati realizzati speciali palloni in PVC per lo stoccaggio del biogas, ottenuto da materie prime vegetali o dalla fermentazione dei rifiuti, da cui si produce energia. Le membrane utilizzate per i palloni sono composte in tessuto a trama in poliestere spalmato su entrambi i lati con PVC. È proprio la spalmatura in PVC il fattore fondamentale per garantire ai sili la minima fuoriuscita di gas, per renderli resistenti alle intem-

perie, ai raggi solari, agli attacchi di muffe e microbi, a renderli flessibili e al contempo molto robusti.

● **Pale eoliche** – Una speciale schiuma di PVC è il materiale scelto dal maggiore produttore tedesco di impianti eolici, Enercon GmbH, per alleggerire il peso del rotore e delle pale del gigantesco prototipo di turbina eolica (Windturbine E-126, la più grande del mondo), assicurando nel contempo la robustezza e la stabilità della struttura. Il PVC rigido, inoltre, è uno dei materiali frequentemente utilizzati per la realizzazione delle pale destinate a microimpianti eolici. È curioso sottolineare, inoltre, come i numerosissimi manuali che spiegano come realizzare questi microimpianti con le tecniche del fai da te consiglino di impiegare i classici tubi in PVC, per la facilità di reperimento e lavorazione, per realizzare le pale e come sostegno alle pale stesse.

● **Energia dalle onde** – Un sistema innovativo per ricavare energia dal moto ondoso allo studio negli Stati Uniti utilizza un galleggiante tubolare in PVC che assecondando le oscillazioni della superficie del mare le trasmette tramite una leva che ruota secondo la direzione del moto ondoso ai cavi subacquei. ○

### Centro di Informazione sul PVC

Via M.U. Traiano, 7 · 20149 Milano

Tel. +39 02 33604020

Fax +39 02 33604284

www.pvcforum.it · E-mail: infopvc@tin.it

