

NUOVI MATERIALI

Phase Changing Materials

(Agosto 2003) "Phase Changing Materials" (PCM) sono detti quei materiali che, ad una determinata temperatura, cambiano il loro stato fisico (fase), da solido a liquido e viceversa.

Questo cambio di fase consente l'uso di questi materiali come accumulatori di calore (o di freddo), cosiddetti "latenti". Negli accumulatori latenti, il calore non viene accumulato tramite l'aumento della temperatura della massa accumulatrice (come per esempio nel caso di un serbatoio d'acqua), bensì con lo sfruttamento del cambio di fase tra liquido e solido (esempio: acqua/ghiaccio). L'acqua ha il suo punto di fusione o di solidificazione a 0°C. Raggiunta questa temperatura, l'acqua diventa ghiaccio e il ghiaccio diventa acqua. Al ghiaccio può essere fornito del calore senza aumentarne la temperatura (calore latente). L'energia fornita serve invece a sciogliere il solido e, solo quando il ghiaccio si è completamente sciolto, la temperatura dell'acqua comincia ad aumentare. L'effetto è reversibile e avviene anche nel caso di cambio di fase tra liquido e vapore.

La costruzione di accumulatori di calore latente con l'uso di PCM è allo studio già da molto tempo, ma solo recentemente la tecnologia ha superato lo stato di laboratorio. Finora i PCM sono stati applicati soprattutto nei casi in cui si trattava di ridurre il numero dei componenti refrigeranti o di guadagnare spazio nei contenitori frigoriferi di merci, nel recupero mobile di calore oppure nell'abbigliamento di lavoro. Accumulatori latenti sono già stati utilizzati anche in edilizia (vedi "L'esempio" in questo numero) ed è prevedibile che, in futuro, l'applicazione della tecnologia aumenterà, perché i PCM assorbono, o emettono, quantità di calore anche relativamente elevate in condizioni di modeste variazioni di temperatura. Si può ottenere quindi un accumulo d'alta densità. Poiché, a temperatura costante, il cambiamento di fase avviene in un periodo prolungato, si ha la possibilità di attenuare le variazioni di temperatura e di evitare surriscaldamenti tramite l'immagazzinamento e l'espulsione di calore.

I PCM devono essere scelti secondo l'impiego previsto, ossia secondo la temperatura alla quale avviene il cambio di fase. Un materiale con un alto punto di fusione cede più calore all'ambiente, mentre i materiali con un basso punto di fusione accumulano l'energia termica più a lungo. Per l'accumulo di freddo si usa normalmente acqua (ghiaccio) e soluzioni acquose di sale. Per l'accumulo di calore possono essere impiegati paraffine, idrati di sale e miscele eutettiche di idrati di sale; l'impiego di idrati gassosi e sali è ancora allo studio.

Più usata è oggi la paraffina, un idrocarburo solido, che cambia fase nell'intervallo tra 27 e 35°C. Riscaldandosi assume calore e diventa liquido, mentre quando si raffredda riacquista lo stato solido emettendo il calore assunto. Uno strato di 4 cm di paraffina è in grado di accumulare la stessa quantità di calore (150-180 kJ/kg) di una parete di laterizio pieno dello spessore di 30 cm in condizione di 50°C.

Bibliografia:

Feldman, D., Banu. D. et al.: Obtaining an energy storing building material by direct incorporation of an organic phase changing material in gypsum wallboard; in: Solar Energy Materials 22 (1991), p. 231-242

Lenzen, B.: Entwicklung und Untersuchung eines latentwärmespeichernden Baumaterials zum Einsatz in transparent gedämmten Aussenwänden; in: 12. Symposium Thermische Solarenergie, Bad Staffelstein, April 2002