


e-4e Intelligent Thermal Solutions

# TI-SKIN®


---

"L'energia più intelligente, pulita, economica e VERDE è l'energia che non consumiamo."



 Eco-Friendly

 Controllo termico

 Garanzia di 20 anni

# Agenda

01

## La sfida energetica

Comprendere i limiti dell'isolamento tradizionale

02

## Introduzione alla tecnologia TI-SKIN®

Un approccio rivoluzionario alla gestione termica

03

## Scienza dei materiali a cambiamento di fase

PCMs Come funzionano i PCM per controllare la temperatura

04

## Punti di forza

Panoramica dei vantaggi e feedback dai clienti

05

## Casi studio comprovati

Applicazioni reali e risultati

06

## Applicazioni e installazioni

Flessibilità e facilità di installazione

07

## Validazione della ricerca

Validazione scientifica a cura dell'Oak Ridge National Laboratory; ENEA; Prestigiose Università Italiane.

# La sfida energetica



## Seconda legge della termodinamica

Il calore fluisce naturalmente dagli spazi più caldi a quelli più freddi. L'entità del flusso termico dipende da due fattori critici: la differenza di temperatura e la conduttività del percorso del flusso di calore.



## Limiti dell'isolamento tradizionale

Gli approcci convenzionali si basano esclusivamente sulla regolazione della conduttività, interponendo una resistenza (Valore 'R') tra le differenze di temperatura. Materiali come la fibra di vetro, la cellulosa o la schiuma isolante affrontano solo un aspetto del controllo del flusso termico.

## ⚠ Il divario critico

L'isolamento tradizionale non è in grado di gestire efficacemente i picchi di variazione della temperatura e il carico termico in condizioni estreme, comportando:



Costi energetici

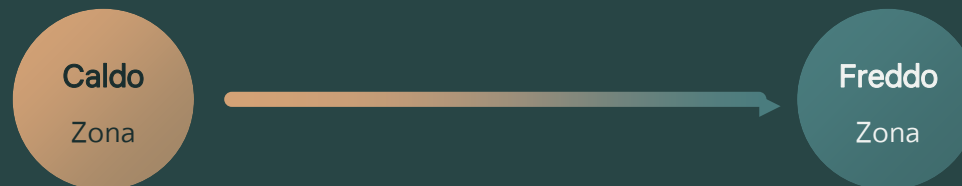


Carico HVAC



Comfort

## 📈 Dinamica dei flussi termici



### Equazione del flusso termico

Flusso Termico = f(Differenza di Temperatura × Conduttività)

💡 se potessimo invece controllare il differenziale di temperatura?

## 🌿 Sostenibilità ambientale

Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo energetico globale. Una gestione termica inefficiente contribuisce a:

**39%**

Emissioni di CO<sub>2</sub>

**\$400B**

Costi annuali

# Introduzione alla tecnologia TI-SKIN®

## Un approccio rivoluzionario

L'approccio TI-SKIN® è totalmente differente. Invece di limitarsi a gestire la conduttività, TI-SKIN® controlla il differenziale di temperatura stesso.

Come funziona: assorbendo energia termica e utilizzandola per fondersi invece di surriscaldarsi, TI-SKIN® declassa i picchi di temperatura portandoli al proprio punto di fusione, limitando così la differenza di temperatura tra gli ambienti.

## Il principio fondamentale

Quando la differenza di temperatura è pari a 0, il flusso di calore è pari a 0.

$0^\circ\Delta T$

Temp Diff

=

Uguale

0 Flusso

Trasfer. Di temp







## La risposta della natura agli sbalzi termici estremi

Non abbiamo inventato noi il cambiamento di fase, lo ha fatto la natura.

Noi lo abbiamo semplicemente messo al nostro servizio..

## Caratteristiche chiave

-  **Controllo intelligente della temperatura**  
Reagisce automaticamente alle variazioni di temperatura
-  **Punti di fusione personalizzabili**  
Tarate sulle condizioni termiche locali
-  **Funziona in maniera passiva**  
Nessun collegamento e nessuna manutenzione
-  **Processo reversibile**  
Cicli di fusione e solidificazione illimitati

## Progettato in base al clima

Diversi punti di fusione TI-SKIN® disponibili, selezionati in base a :



Picco diurno



Temp superficiale



Minima notturna

# I fondamenti scientifici di TI-SKIN®

## 🔧 Cosa sono I materiali a cambiamento di fase?

I PCM sono materiali che cambiano stato fisico — da solido a liquido o viceversa — entro un intervallo di temperatura specifico. Durante questa transizione di fase, il PCM **assorbe o rilascia** grandi quantità di energia senza una corrispondente variazione di temperatura.

**Il meccanismo:** l'energia termica aumenta o diminuisce le vibrazioni molecolari che determinano se il materiale è solido o liquido. Ciò consente ai PCM di immagazzinare e rilasciare energia termica con un'efficienza eccezionale.

## 🧪 L'analogia con l'acqua

Il PCM che la maggior parte delle persone conosce è l'acqua. Com'è noto, l'acqua cambia fase a 0°C (32°F). :

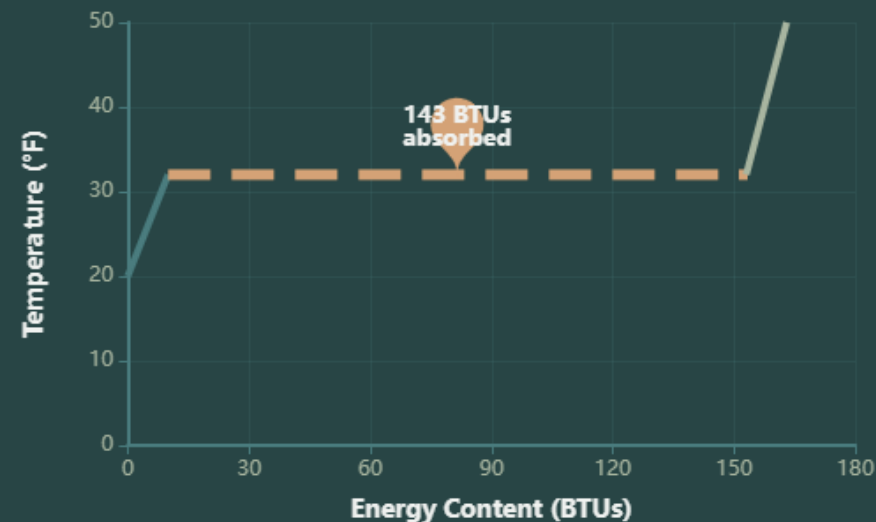
**1 BTU**

Modifica 1 libbra (lb) di acqua/ghiaccio di 1°F alla maggior parte delle temperature.

**143 BTUs**

Energia necessaria a 0°C (32°F) per rompere i legami e cambiare fase.

## 🏠 Processo del cambiamento di fase



## 💡 Il segreto di TI-SKIN®.

Quelle **143 BTU** sono il segreto di TI-SKIN®. Utilizziamo materiali a cambiamento di fase e la loro transizione di fase per controllare i picchi di temperatura — proprio come il ghiaccio che fonde e solidifica, gestendo enormi quantità di energia termica a temperature più adatte al comfort umano e al risparmio energetico.

# Come TI-SKIN® controlla I picchi di temperatura

## 🔥 Fase di assorbimento

Quando le temperature salgono e si avvicinano al punto di fusione del PCM, TI-SKIN® inizia ad assorbire energia termica. Invece di permettere alla temperatura di continuare a salire, il materiale usa questa energia per rompere i legami molecolari e passare dallo stato solido a quello liquido.

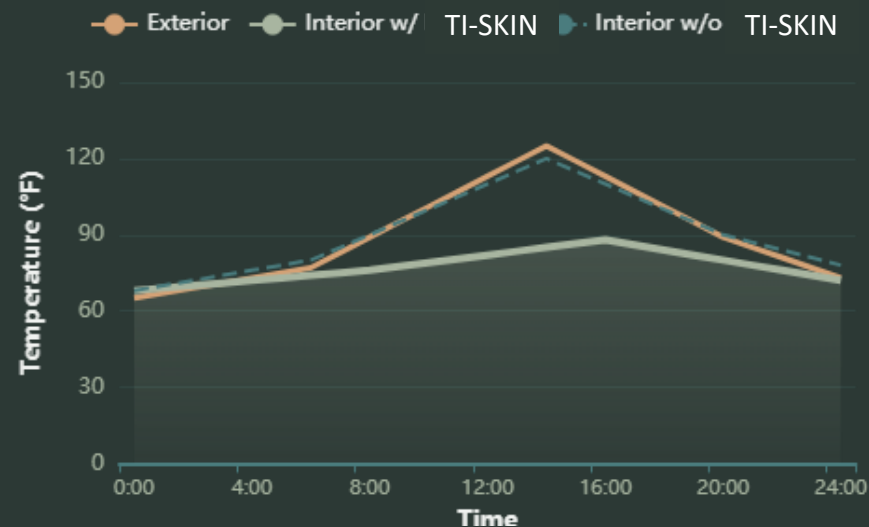
## 🌡️ Abbattimento dei picchi termici

Assorbendo enormi quantità di energia a una temperatura costante durante il cambiamento di fase, TI-SKIN® **declassa efficacemente i picchi di temperatura** portandoli al proprio punto di fusione. Ciò limita il differenziale termico tra gli spazi interni ed esterni..

## ❄️ Fase di rilascio

Quando le temperature scendono al di sotto del punto di fusione, il processo si inverte. Il PCM rilascia l'energia termica accumulata man mano che solidifica, aiutando a mantenere stabili le temperature interne durante i periodi più freddi.

## 🕒 Ciclo della temperatura nelle 24 ore



## ⚙️ Punti di fusione personalizzati

Offriamo diverse formulazioni di TI-SKIN® con differenti punti di fusione, selezionati in base all'analisi ambientale locale:



Picco diurno



Temp di superficie



Minima notturna

# Punti di forza del sistema

## Costi effettivi

- ✓ Migliora le prestazioni dell'isolamento esistente
- ✓ Riduce il consumo energetico
- ✓ Riduce il tempo di attivazione HVAC
- ✓ Riduce i consumi nelle ore di punta

## Ottimizzazione HVAC

- ✓ Impianti più piccoli e meno costosi
- ✓ Influisce positivamente sui valori R esistenti
- ✓ Prolunga la durata di vita degli impianti
- ✓ Riduce i costi di manutenzione

## Sicurezza e comfort

- ✓ Ritardante naturale al fuoco
- ✓ Migliora il comfort abitativo
- ✓ Elimina le sovratemperature
- ✓ Stabilizza le temperature

## Nessuna manutenzione

- ✓ Nessuna manutenzione richiesta
- ✓ Non contiene sostanze chimiche tossiche
- ✓ Inattaccabile da roditori e insetti
- ✓ Garanzia di 20 anni

## Eco-Compatibile

- ✓ Approccio etico/eco-compatibile
- ✓ Aiuta a ridurre l'impronta di carbonio
- ✓ Materiali di derivazione naturale
- ✓ Soluzione sostenibile

  
**6.8**

**Litri di acqua non consumata**  
per KWH di riduzione dei consumi

(NREL Data)



La scelta naturale per chi agisce con coscienza ecologica.

# Impatto ambientale e sostenibilità



## Riduzione dell'impronta di carbonio

Impatto sul settore delle costruzioni

Gli edifici sono responsabili del 39% delle emissioni globali di carbonio. TI-SKIN® affronta direttamente questo problema riducendo il consumo energetico per il riscaldamento e il raffrescamento, aiutando le organizzazioni a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità e i requisiti normativi.

**40-60%**

Riduzione del calore

**40+ anni**

Durata di vita



## Risparmio consumo di acqua

NREL dati validati

La produzione di energia richiede ingenti risorse idriche. Riducendo il consumo energetico, TI-SKIN® contribuisce agli sforzi per la conservazione dell'acqua:

**6.8 Litri**

Di acqua non consumata per ogni Kwh risparmiato

National Renewable Energy Laboratory (NREL)

## Naturale e sostenibile



### Materiali di derivazione naturale

Ottenuto da materie prime biologiche e sostenibili



### Processo reversibile

Cicli di fusione e solidificazione illimitati senza perdita di prestazioni



### Nessun elemento chimico tossico

Sicuro per le persone e rispettoso dell'ambiente



### Resistente ai parassiti

Materiale inerte, inattaccabile da roditori e insetti

## Approccio Etico

TI-SKIN® rappresenta una scelta responsabile per le organizzazioni e le persone attente all'ambiente che desiderano ridurre il proprio impatto ambientale senza scendere a compromessi in termini di prestazioni o comfort.



LEED Compatibile



Green Building – EPBD IV

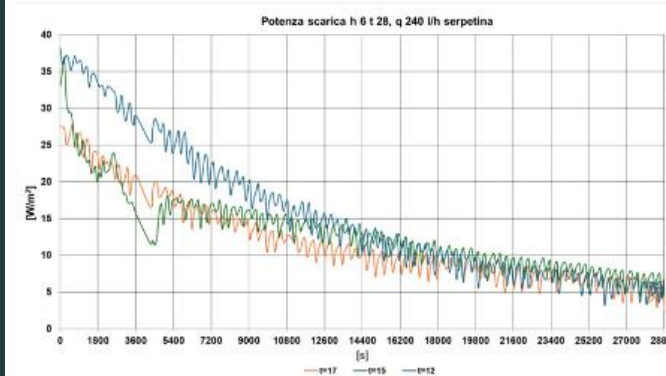
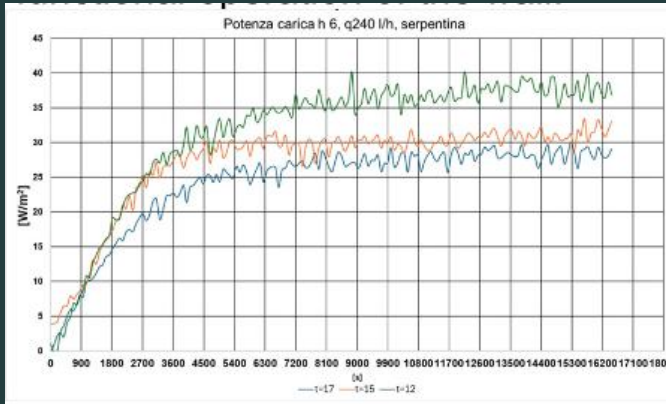


ESG

# Casi studio documentati: Residenziale e terziario

## ENECA – Pareti responsive con TI-SKIN® integrato

Professor Matera



TI-SKIN 25 (Estivo)	Valori	
Melting (main peak: 25)	23-28	[°C]
Congeaing (main peak: 24)	26-22	[°C]
Heat storage capacity	175	[kJ/kg]
Specific heat capacity l/s	3,5-4,5	[kJ/kgK]
Density solid at 15 °C	1,5	[kg/l]
Density liquid at 40 °C	1,5	[kg/l]
Heat conductivity l/s	0,5 l 1,1 s	[W/(mK)]

Edifici ad alta efficienza per la transizione energetica.  
 Pareti responsive capaci di stoccaggio dell'energia termica.  
 Pareti perimetrali responsive – accumulo termico.  
 Pannelli di accumulo termico planari: «integrati» nel funzionamento della parete.

## UNIFE – Riduzione della temperatura nei tetti mediante l'impiego di TI-SKIN®

Professor Bottarelli

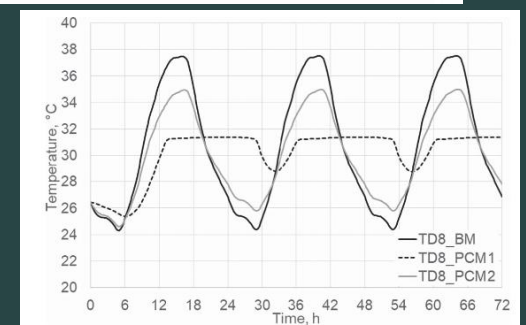
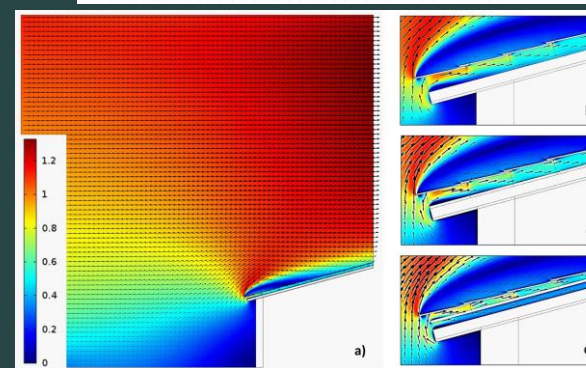
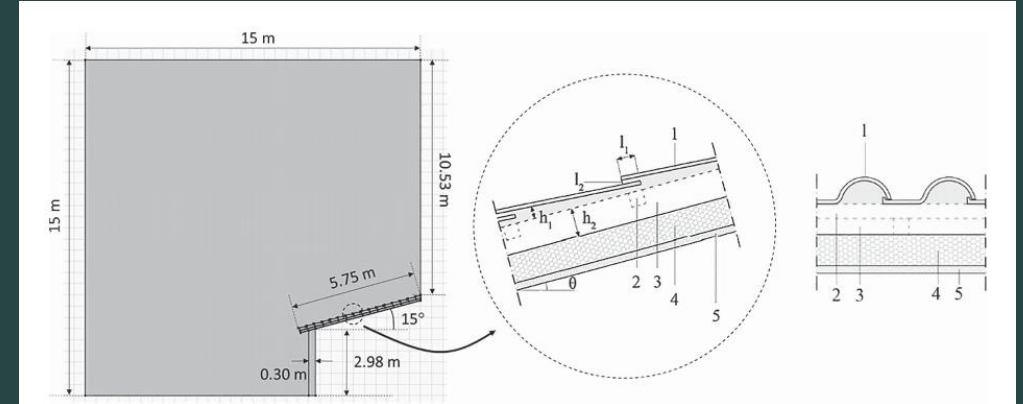



Figure 13. Temperatures at the middle part (D18) on the deck surface.

In questo lavoro, gli autori hanno studiato le prestazioni di una combinazione di due tecniche di raffreddamento passivo: i sistemi ASV (intercapedini d'aria ventilate) e l'uso di PCM (materiali a cambiamento di fase) su un tetto a falde piastrellato di un edificio.

# Super Coffee Corporate Getaway

 **Austin, Texas**  
5,000 sqft bando project

La struttura per i ritiri aziendali di Super Coffee doveva affrontare sfide termiche estreme a causa del caldo del Texas. La costruzione dell'edificio in metallo con isolamento in schiuma spray era insufficiente a proteggere la zona notte e le aree ufficio dai drastici sbalzi di temperatura.

## Extreme Conditions

**38°C+**

Temperatura diurna

**50 Giorni**

Durata del periodo di calore

## Risultati straordinari

**6°C**

### Prestazioni in modalità passiva (senza HVAC)

Riduzione della temperatura ottenuta prima della messa in funzione dell'aria condizionata. Ogni grado in meno equivale a **circa il 5%** di riduzione dei consumi di HVAC


## Testimonianza del cliente


"Siamo davvero grati di aver integrato TI-SKIN® nel nostro nuovo progetto da 460 mq (5.000 sqft) proprio nella fase costruttiva. Abbiamo dovuto aspettare 8 settimane prima che l'impianto HVAC venisse consegnato e installato. All'interno, la temperatura era di circa 6°C più bassa, pur senza climatizzazione. Il che è tutto dire, visto che eravamo nel bel mezzo di una serie di 50 giorni consecutivi con temperature oltre i 38°C a Leander, in Texas."





**Jimmy DeCicco**  
CEO, Super Coffee

## Dettagli del progetto

 Superficie edificio  
**460 mq**

 Tipologia costruttiva  
**Struttura in acciaio**

 Isolamento  
**Schiuma spray**

 Consegna HVAC  
**8 settimane**

# Esperienze consolidate nel settore residenziale e Hotel



## Hotellerie de Mascognaz (Vale d'Aosta)

Champoluc, Italy



Allestimento interno di tetto, pareti e pavimentazione di uno chalet in legno antico convertito in suite d'hotel. Clima montano.



## Casa mobile con telaio in acciaio

Veneto, Italy



Isolamento delle pareti con TI-SKIN 23°C e isolamento del tetto con TI-SKIN 28°C. Ponti termici eliminati grazie all'installazione all'esterno del telaio in acciaio.



Versatile per diversi tipi di edifici, condizioni climatiche e requisiti operativi.

# Esperienze consolidate nel settore commerciale e pubblico



## Magazzino US Army

29 Palms, California



Struttura di livello militare che richiede un controllo preciso della temperatura per lo stoccaggio di attrezzature e forniture in condizioni climatiche desertiche estreme.



Struttura militare

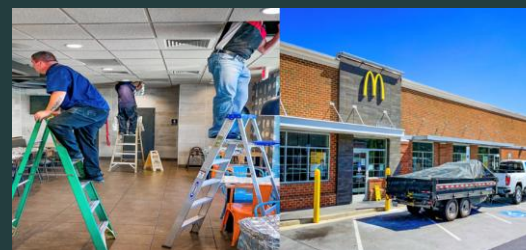


Clima desertico



## McDonald's

Newport News, Virginia



Installazione rapida

Minimo disagio

**<2 ore**

Tempo medio di posa

Applicazione per vetrine commerciali che dimostra l'efficacia di TI-SKIN® in ambienti retail ad alto traffico con elevate esigenze di climatizzazione (HVAC)



Retail



Alta concentrazione di persone



## Tampa University Bio Labs

Tampa, Florida • 2022

Research

Facility

HVAC

Critical

FL




Climate



Versatile per diversi tipi di edifici, condizioni climatiche e requisiti operativi.





# Rapidità di posa e versatilità applicativa

## Soluzioni su misura e flessibilità d'impiego

-  **Formule specifiche**  
Soluzioni personalizzate in base alle necessità e alla zona climatica di riferimento
-  **Set Point delle temperature**  
Soglie termiche calibrate in base alle condizioni ambientali
-  **Adattamento alla zona climatica**  
Formulazioni adatte a qualsiasi area geografica

## Soluzioni adattabili e riutilizzabili

TI-SKIN® può essere facilmente rimosso e riutilizzato in un secondo momento in fase di:

-  Ristrutturazione
-  Efficiamento energetico
-  Aumento dello spazio
-  Rilocalizzazione dell'immobile








## Orientato al benessere degli occupanti

I proprietari non devono lasciare l'abitazione durante l'installazione



## ✓ Cantiere pulito e rapido

-  Posa manuale, semplice e veloce
-  Non è tossico
-  Zero odori, zero emissioni
-  Zero residui di cantiere
-  Nessuna pulizia finale necessaria

# Validazione della Ricerca: Oak Ridge National Laboratory (ORNL)



## Programmi di Sviluppo e Ricerca Indipendente

Leading U.S. research facility

Lo studio intitolato "Evaluation of Phase Change Materials for Energy Conservation", condotto dal Dr. David W. Yarbrough, dal Dr. Jan Kosny (Oak Ridge National Laboratory - ORNL) e da R.J. Alderman (Alderman Research Ltd.), rappresenta una ricerca fondamentale nell'integrazione dei materiali a cambiamento di fase (PCM) nell'edilizia per il risparmio energetico.

## “ Risultati Chiave della Ricerca

**Riduzione del Carico Termico:** L'integrazione dei PCM negli involucri edilizi può ridurre i carichi termici annuali per il riscaldamento e il raffreddamento tra il 10% e il 15%, a seconda del clima e della configurazione dell'edificio.

**Gestione dei Picchi di Carico (Peak Shaving):** I materiali agiscono come una batteria termica, assorbendo calore durante il giorno e rilasciandolo di notte. Questo processo riduce i picchi di domanda energetica e può spostare il consumo di elettricità verso le ore meno costose.

**Efficacia della "Massa Termica Leggera":** A differenza della massa termica tradizionale (come il cemento o i mattoni), i PCM offrono un'elevata capacità di stoccaggio termico in spessori molto ridotti, rendendoli ideali per le moderne strutture prefabbricate o leggere.

**Stabilità delle Temperature Interne:** I test hanno dimostrato che i PCM mantengono le temperature superficiali interne vicine al punto di fusione del materiale (solitamente intorno ai 23-25°C), migliorando significativamente il comfort termico degli occupanti.

**Sinergia con l'Isolamento Tradizionale:** Lo studio ha evidenziato che i PCM non sostituiscono l'isolamento convenzionale, ma ne potenziano le prestazioni. Un sistema ibrido può offrire una resistenza termica dinamica superiore rispetto a un isolamento statico di pari spessore.

**Affidabilità a Lungo Termine:** I cicli di test accelerati hanno confermato che i PCM incapsulati mantengono le loro proprietà termofisiche (capacità di calore latente) anche dopo migliaia di cicli di congelamento e fusione, garantendo una lunga durata operativa.

## ☰ Risultati documentati

# 40-60%

### Riduzione del Flusso di Calore

Misurazioni in scala di laboratorio nella fase isoterma a temperatura costante

- ✓ Validazione su elementi edilizi a grandezza naturale
- ✓ Risultati certificati per installazioni su edifici reali

## ⚡ Benefici dallo spostamento del carico di picco



### Distributori di energia

Riduzione dei sovra carichi sulla rete



### Consumatori

Costi inferiori legati alle tariffe orarie e ai minor consumi



### Adattabilità climatica

Efficacia durante le elevate escursioni termiche giornaliere

Intelligent Thermal Solutions



# TI-SKIN®

Soluzione semplice,  
**Risultati sorprendenti**

"Non abbiamo inventato noi il cambiamento di fase, **lo ha fatto la natura.**"

TI-SKIN® sfrutta questo fenomeno naturale per offrire soluzioni termiche intelligenti che permettono di risparmiare energia, ridurre i costi e proteggere il nostro ambiente.



**Eco-Friendly**

Soluzione sostenibile



**Costi trasparenti**

ROI veloce



**Garanzia di 20 anni**

Valore a lungo termine

[www.ti-skin.it](http://www.ti-skin.it)

[info@ti-skin.it](mailto:info@ti-skin.it)