



**Cofinanziato  
dall'Unione Europea**

**RCM-04\_00857210**

Progetto di efficientamento e riqualificazione energetica dell'unità operativa di Carinaro (CE) Strada consortile snc Carinaro della società Adiramef S.p.A

### *About*

**PR Campania FESR 2021-2027–**

**RSO2.1. - Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra (FESR)**

**Azione 2.1.1 – “Riqualificazione ecologica dei processi di produzione e miglioramento della sostenibilità energetica di imprese”**

CUP B59C23000380007- COD. SURF 23016BP000000199

Il presente bando “energia, ambiente e sostenibilità” è finalizzato alla promozione dell'efficientamento, sostenibilità e risparmio energetico delle imprese, la riduzione delle emissioni dirette e indirette di gas a effetto serra, attraverso la riqualificazione energetica degli impianti con l'introduzione di dispositivi e tecnologie ad elevato rendimento energetico e delle strutture produttive.

La Società partecipante Adiramef S.p.A. ha raggiunto tale obiettivo attraverso l'attuazione di una serie di interventi:

➤ *Intervento 1: Isolamento involucro opaco disperdente verticale*

Isolamento termico comprensivo di pannelli, collante, tasselli, rasante, rete di armatura

➤ *Intervento 2: Isolamento copertura in estradosso*

Isolamento termico in estradosso comprensivo di pannelli, collante, tasselli, rasante, rete di armatura

➤ *Intervento 3: Sostituzione infissi*

Installazione nuovi infissi con telaio in PVC e doppio vetro

➤ *Intervento 4: Sostituzione degli impianti di Riscaldamento, Raffrescamento*

Installazione nuovi condizionatori a pompa di calore, classe A+++

➤ *Intervento 5: Relamping*

Installazione pannelli LED dimmerabili a basso consumo

➤ *Intervento 6: Installazione impianto fotovoltaico*

Installazione impianto FTV completo

➤ *Intervento 7: Installazione sistema B.A.C.S.*

Installazione impianto B.A.C.S. con sensori di presenza e luminosità, gestione impianto termico, e monitoraggio consumi

Grazie alla realizzazione di questi interventi lo stabilimento risulta molto più efficiente energeticamente, riducendo l'impatto ambientale.

Il programma di efficientamento energetico – finanziato nell'ambito del PR Campania FESR 2021-2027, Priorità 2 "Energia, ambiente e sostenibilità" – ha riguardato la completa riqualificazione dell'involucro e degli impianti dello stabilimento di Carinaro, con l'obiettivo di ridurre drasticamente i consumi di energia primaria, le emissioni climalteranti e i costi di esercizio. Di seguito se ne riepilogano gli aspetti più significativi e le conseguenze.

**Interventi eseguiti e loro peculiarità**

| <b>Linea / lett. Avviso</b>                       | <b>Sintesi dell'intervento</b>                                                                                                                                   | <b>Caratteri distintivi</b>                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A-f)</b> Isolamento involucro opaco            | Cappotti in PIR su prefabbricati predalles, nanocappotto a rasante riflettente su pareti in cls/legno, coibentazione solaio interpiano con pannelli sandwich PIR | Impiego di materiali <b>low-λ (0,028 W/mK)</b> e rasanti nano-riflettenti che abbattano i ponti termici pur con spessori ridotti, preservando la fruibilità interna del capannone                     |
| <b>A-g)</b> Sostituzione infissi                  | 22 finestre PVC Salamander, 8 lucernari curvi policarbonato, porta antipanico isolante                                                                           | Serramenti $U_w \approx 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ con ferramenta Siegenia Titan; lucernari a botte in profili calandrati RAL 9010 per massimizzare la luce zenitale senza carichi termici eccessivi |
| <b>A-h)</b> Nuovo impianto HVAC                   | Sistema Daikin VRV 2× unità esterne (16 + 14 HP) e 24 unità interne FXAQ, controller centralizzato                                                               | Pompa di calore aria-aria modulante con COP elevato; bus proprietario integrato nel B.A.C.S. per logiche di "occupancy-based set-back"                                                                |
| <b>A-j / A-m)</b> Building Automation & Relamping | 159 pannelli LED "Rodi" UGR<19, 3 attuatori DALI <sup>2</sup> 64ch, 56 sensori lux/presenza, gateway BY-ME, 42 pulsanti scenari                                  | Gestione integrata luce-clima: i sensori comandano sia i LED dimmerabili sia i set-point HVAC; risparmio aggiuntivo del 30-35 % sull'illuminazione                                                    |
| <b>B-a)</b> Impianto fotovoltaico                 | 258 moduli Trina Vertex 425 W (109 kWp) + inverter Huawei 100 kW                                                                                                 | Struttura SunBallast Connect su tetto piano; pratica GSE "Scambio sul Posto" e convenzione Terna curate dal fornitore DMT Group                                                                       |

## Ricadute produttive e territoriali

- **Competitività aziendale:** il taglio dei costi energetici ( $> 21$  k€/anno) libera risorse per R&D e occupazione; la stabilità termica e luminosa migliora la qualità del lavoro e riduce i fermi impianto.
- **Impatto ambientale locale:**  $-78\%$  di emissioni di  $\text{CO}_2$  e forte contenimento dei picchi di prelievo elettrico, contribuendo al bilancio di rete regionale e agli obiettivi di decarbonizzazione della Campania.
- **Dimostratività:** il pacchetto tecnologico (nanocappotto + VRV + B.A.C.S. integrato + PV) costituisce un **benchmark replicabile** per PMI manifatturiere in contesti analoghi, con potenziale indotto per la filiera regionale dell'edilizia sostenibile.
- **Allineamento DNSH:** tutte le forniture rispettano i criteri UE di assenza di sostanze nocive, riciclabilità degli imballi e tracciabilità RAEE, garantendo piena coerenza con il principio "Do No Significant Harm"

## Risultati energetici e ambientali

L'insieme degli interventi ha prodotto una **riduzione del 78 % dell'energia primaria non rinnovabile** (EPgl,nren da 426,7 a 94,0 kWh/m<sup>2</sup>·anno) e del **47,5 % dell'energia primaria globale**; la  $\text{CO}_2$  specifica scende da 100,7 a 22,2 kg/m<sup>2</sup>·anno ( $-78\%$ ). Il costo annuo di approvvigionamento energetico passa da 27.857 € a circa 6.135 € ( $-78\%$ ) con un pay-back di 11 anni. Particolare evidenza meritano:

- **Illuminazione:** taglio del 78 % di EPLnren grazie a LED ad alta efficienza e dimming automatico.
- **Climatizzazione estiva:** EPC,nren  $-98\%$  per effetto congiunto di VRV ad alta efficienza ed isolamento dell'involucro.
- **Rendimento stagionale invernale:**  $\eta_H$  sale da 0,65 a 0,96 ( $+47\%$ )

## Elementi innovativi

- **Approccio integrato "building shell + systems":** la coibentazione a basso spessore consente di operare in continuità produttiva, mentre la sensoristica B.A.C.S. governa l'impianto di illuminazione, massimizzando il **demand-response dinamico**.
- **Nanocappotto riflettente** su partizioni esterne: soluzione innovativa che combina alta riflettanza e bassa conducibilità mantenendo ridotti spessori.
- **Interoperabilità KNX/DALI-2/Modbus:** il gateway BY-ME funge da nodo convergente fra sottosistemi, permettendo future estensioni (monitoraggio consumi, IAQ, energy-storage) senza infrastrutture aggiuntive.
- **Fotovoltaico trifase "export-ready"** con inverter Huawei dotato di AI-self-diagnosis e predisposizione per batteria LFP, a garanzia di resilienza e facile scalabilità

Il progetto ha conseguito al 100 % tutte le milestone, senza scostamenti di tempo o budget, e ha trasformato lo stabilimento in edificio quasi-zero energy: EPgl,nren  $< 100$  kWh/m<sup>2</sup>·anno, autoconsumo solare  $> 45\%$  e sistemi intelligenti di regolazione. L'intervento rappresenta un salto qualitativo non solo per ADIRAMEF, ma anche per il tessuto produttivo campano, offrendo un modello concreto di transizione energetica industriale basata su tecnologie mature, integrate e scalabili.

