



# MINISTERO DELLA DIFESA

## Report

del

Gruppo di lavoro disposto dal Sig. Capo di SMD

(atto di costituzione prot. 45 in data 4 marzo 2025)

riguardante:

*Analisi e valutazione della spesa relativa al progetto di  
Valutazione dell'impatto degli interventi di ammodernamento e  
rinnovamento volti all'efficientamento energetico delle  
infrastrutture sui consumi energetici e sulla sostenibilità  
ambientale*

# SOMMARIO

EXECUTIVE SUMMARY .....	i
SINTESI .....	1
I QUADRO GENERALE .....	4
I 1. Composizione del Gruppo di Lavoro .....	4
I 2. Considerazioni preliminari .....	4
I 3. Distinzione tra <i>operational energy</i> e <i>domestic energy</i> .....	5
I 4. L'importanza dell'efficienza energetica .....	5
II ANALISI E RISULTATI .....	7
II 1. Premesse .....	7
II 2. Contesto finanziario .....	8
II 3. Perimetro di analisi .....	9
II 4. Investimenti in efficientamento energetico del patrimonio immobiliare .....	12
II 5. Esame dei case study .....	14
II 5.1. Procedura di selezione del campione .....	14
II 5.2. Dati di sintesi dei <i>case study</i> .....	16
II 5.3. Incidenza delle categorie di interventi di efficientamento energetico .....	17
II 5.4. Impatto sui consumi energetici .....	18
II 5.5. Tempi di realizzazione degli interventi .....	19
II 6. Estensione dei risultati dell'esame dei <i>case study</i> .....	20
II 6.1. Risparmi energetici .....	20
II 6.2. Risparmi economici .....	24
II 6.3. Tempo di recupero degli investimenti .....	25
II 6.4. Riduzione delle emissioni climalteranti .....	27
II 7. Interventi di efficientamento energetico programmati .....	28
II 8. Programma PREPAC .....	29
II 9. Monitoraggio dei consumi energetici .....	31
III CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI .....	33
III 1. Benefici derivanti dagli interventi di efficientamento energetico .....	33
III 2. Le domande di valutazione .....	33
III 3. Criticità nell'attuazione degli interventi .....	35
III 3.1. Pianificazione e programmazione .....	35
III 3.2. Realizzazione degli interventi .....	35
III 3.3. Monitoraggio del patrimonio immobiliare .....	36
III 3.4. Monitoraggio finanziario degli interventi .....	36
III 3.5. Monitoraggio dei consumi .....	37

III 3.6. Criticità specifiche per i progetti PREPAC .....	37
III 4. Raccomandazioni del GdL .....	37
BIBLIOGRAFIA .....	39
SITOGRAFIA .....	41
ALTRI RIFERIMENTI .....	42
<b>ALLEGATO 1</b> – Interventi oggetto di analisi .....	I
<b>ALLEGATO 2</b> – Interventi d’importo inferiore a € 150.000,00 .....	V
<b>ALLEGATO 3</b> – Analisi dei <i>case study</i> .....	X
<i>Case study</i> n. 1 - Roma (RM), Caserma “Ettore Rosso”. Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche di due edifici ad uso ufficio e magazzino. ....	X
<i>Case study</i> n. 2 - Serre (SA), Caserma “Capone”. Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunzionalizzazione locali. ....	XIII
<i>Case study</i> n. 3 - Ponte Galeria, Roma, Centro Interforze. Adeguamento impianto di condizionamento centralizzato Compendio Marina Militare. ....	XVI
<i>Case study</i> n. 4 – Pratica di Mare (RM), Aeroporto. Miglioramento della prestazione energetica di due fabbricati alloggi A.M. ....	XVIII
<i>Case study</i> n. 5 - Treviso (TV), Aeroporto. Miglioramento della prestazione energetica/lavori di adeguamento di un fabbricato alloggi sottufficiali n. 26 di p.g. ....	XXI
<i>Case study</i> n. 6 – Roma, Caserma “Hazon-Pastrengo”, sede del Comando Generale dell’Arma dei Carabinieri. Realizzazione di un impianto fotovoltaico e lavori di miglioramento energetico delle coperture (n. 6 edifici). ....	XXIV
<i>Case study</i> n. 7 - Reggio Calabria, Scuola Allievi Carabinieri. Manutenzione straordinaria copertura MOS. Interventi di efficientamento energetico comprensivi di ripristino funzionalità impermeabilizzazione .....	XXVII
Schede di sintesi.....	XXX
<b>ALLEGATO 4</b> – Interventi oggetto di analisi. Sintesi dei risultati .....	XXXVII
<b>ALLEGATO 5</b> – Interventi di efficientamento energetico programmati nel periodo 2024÷2026.....	XLI
<b>ALLEGATO 6</b> - Glossario tecnico degli interventi infrastrutturali di efficientamento energetico.....	XLII

# EXECUTIVE SUMMARY

The report examined the impact of energy efficiency initiatives pursued by the Ministry of Defence, in terms of financial resources used, energy and economic savings achieved and reduction of climate-related emissions. The report is intended as a feedback document trying to improve the quality and effectiveness of public spending in the field of energy efficiency, in line with the objectives set by National and EU policies. The Working Team has been given the task of answering the following questions, as outlined in the evaluation mandate received:

- 1. To what extent, based on the available evidence, the energy efficiency measures of the Defence infrastructure park implemented so far have contributed to reducing energy consumption and dependence on traditional energy resources, promoting decarbonization and renewable energy production?*
- 2. What are the modalities, timing and costs of implementing energy efficiency measures affecting the Defence infrastructure assets?*
- 3. What are the causes of deviations from the planned and how to intervene to make the implementation process less costly and faster?*

To contextualize the analysis activities carried out in the report, in chapter I has been explained the energy efficiency spending policy pursued by the Ministry of Defence, that makes it its own, as applicable, National and EU energy policies. As far as specific military doctrine is concerned, the lines of action pursued by the Ministry of Defence follow the strategy pursued by NATO on energy efficiency, basic condition to ensure the operation of the military instrument and the functioning of essential infrastructure for the country.

For the subsequent analysis activities, carried out in chapter II, the Working Team acquired the financial, accounting and technical documentation made available by the Ministry of Defence. On the basis of the data acquired, a point-by-point analysis was carried out of the energy efficiency initiatives completed between 2020 and 2024, through the examination of time, costs and means of implementation of the interventions. This has enabled the Working Team to obtain a reliable estimate of the results achieved in terms of improving energy efficiency and reducing management costs of Defence buildings and to highlight, at the same time, technical and administrative problems emerged during the implementation of the interventions.

In order to be certain of the impact on energy consumption of the efficiency measures implemented, only works carried out between 1<sup>st</sup> January 2020 and 31<sup>th</sup> December 2024 have been considered.

For energy efficiency interventions on its infrastructures, the Armed Forces have used the budget expenditure items dedicated to maintenance work, with a total cash allocation of approximately 2.9 billion of euros between 2020 and 2024.

Among the energy efficiency interventions, those that, due to their financial commitment and technical complexity, were deemed to have the greatest impact on reducing consumption have been further selected and analyzed. Useful information for the analysis, such as time of execution and expenditure, volumes and areas concerned, technical specifications, was acquired through direct discussions with the technical departments of each Armed Force that followed directly the initiatives. For a more in-depth assessment of the benefits achieved and the weaknesses identified during implementation, further thoroughly analyses were carried out on 7 interventions taken as case studies in order to establish benchmarks for expenditure, energy and economic savings and the reduction of climate-related emissions, to be applied to all interventions considered. For the period under review, the analysis showed that:

- expenditure on major energy efficiency measures accounted for approximately **1.41%** of total cash allocations on the expenditure headings used;
- the surfaces and volumes under intervention represent respectively approximately **2%** and **3%** of the total surfaces and volumes of all buildings in the Military Domain;

- considering only the most important initiatives, **64 interventions** were carried out between 2020 and 2024, with a total cost of about **41 million euros**, which led to energy savings of around **10.4 GWh**, cost reduction for electricity and gas by around **3.15 million euros** and CO<sub>2</sub> emissions reduced by around **2,600 tons**. On the basis of these results it has been estimated that each euro invested in efficiency works produced, on average, an energy saving of about **0.25 kWh per year** and a cost saving of about **€ 0.077 per year** for electricity and gas consumption;
- the estimated average payback period is between 16 and 17 years.

The estimates obtained from the Working Team were then compared with the evidence “in the field” that emerged from the specific census on the overall energy consumption of the Defense real estate assets promoted by the Ministry of Defense, from which it is possible to deduce that, in 2024, there was a decrease in overall energy consumption from non-renewable fossil sources of approximately **3%** compared to the previous year, in line with the target for reducing consumption for Public Administration buildings set by the Ministry of the Environment and Energy Security.

Again, on the basis of the aforementioned census, it was observed that, in 2024, in military infrastructures, the production of energy from renewable sources, equal to approximately **10.6 GWh/year**, made it possible to cover approximately **0.74%** of energy needs of Defense.

The report also highlighted the difficulty in correctly assessing the effectiveness of individual efficiency measures on the basis of only the detection of consumption measured by electricity and gas meters on which more buildings of the same compendium can be attested.

Even considering the aforementioned limitation, the analysis conducted on the most significant energy efficiency interventions has nevertheless show a progressive decrease in overall consumption over time, also consistent with the results of the census promoted by the Defence Staff referred.

In order to estimate more accurately the energy savings associated with the individual intervention, the most suitable instrument was identified by the Working Team in the energy diagnosis document, which provides a reliable assessment of the consumption of the property under actual conditions of use.

In the concluding chapter III, the Working Team identified the benefits resulting from the energy efficiency initiatives concluded between 2020 and 2024, in terms of reduction of costs for the supply of energy carriers, reduction of climate-related emissions, renewal of the infrastructure assets and greater compliance with environmental and safety and health regulations in the workplace and suggested, based on the findings, some possible solutions to make the process of implementing interventions less costly and more effective.

The specific examination of the case studies revealed the following critical points:

- complexity and length of the implementation process;
- shortage of specialist military technicians who can continuously follow all planned infrastructure initiatives;
- problems encountered in the monitoring of energy consumption and data consistency of the real estate;
- difficulty in acquiring consolidated financial data on the efficiency measures implemented with certainty and timeliness.

Recommendations suggested by the Working Team in order to make the implementation process less burdensome and faster address the following aspects:

- procedural (streamlining of project implementation procedures, efficiency and effectiveness in the monitoring of consumption, interventions and data consistency of real estate);
- administrative and accounting (dedicated financial planning and monitoring of interventions);
- organizational and managerial (availability of dedicated human and instrumental resources);
- technical (identification of the most energy-consuming buildings in order to better guide intervention planning and application of guidelines for the design and production of energy diagnostic tools, in order to assess the impact of interventions on energy savings).

## SINTESI

Nel presente *report* è stato esaminato l'impatto delle iniziative di efficientamento energetico perseguite dal Ministero della Difesa in termini di risorse finanziarie impiegate, risparmi energetici ed economici conseguiti e riduzione delle emissioni climalteranti. Il *report* si propone quale documento di *feedback* per cercare di migliorare la qualità e l'efficacia della spesa pubblica nel campo dell'efficienza energetica, in aderenza agli obiettivi fissati dalle politiche nazionali e comunitarie.

Al GdL è stato assegnato il compito di rispondere alle seguenti domande, riportate nel mandato di valutazione ricevuto:

1. *In che misura, sulla base delle evidenze disponibili, gli interventi di efficientamento energetico del parco infrastrutturale del comparto Difesa finora realizzati hanno contribuito a ridurre i consumi energetici e la dipendenza dalle risorse energetiche tradizionali, favorendo al contempo la decarbonizzazione e la produzione di energie rinnovabili?*
2. *Quali sono le modalità, i tempi e i costi di realizzazione degli interventi di efficientamento energetico che interessano il parco infrastrutturale della Difesa?*
3. *Quali sono le cause di eventuali scostamenti rispetto a quanto pianificato e come intervenire per rendere il processo di attuazione meno oneroso e più veloce?*

Per contestualizzare le attività di analisi svolte nel *report*, nel capitolo I è stata illustrata la politica di spesa per l'efficienza energetica perseguita dal Ministero della Difesa (MD) che fa proprie, per quanto applicabili al settore Difesa e Sicurezza, le politiche energetiche nazionali e comunitarie sulla materia. Per quanto invece attiene in maniera specifica alla dottrina militare, le linee di azione perseguite dal MD ricalcano la strategia perseguita dalla NATO sull'efficienza energetica, condizione basilare per garantire l'operatività dello strumento militare e il funzionamento delle infrastrutture essenziali per il Paese.

Per le successive attività di analisi, svolte nel capitolo II, il GdL ha acquisito la documentazione finanziaria, tecnica e contabile relativa agli interventi di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare della Difesa messa a disposizione dallo Stato Maggiore della Difesa (SMD) e dalle Forze Armate (FF.AA.). Sulla base dei dati acquisiti, è stata eseguita un'analisi puntuale delle iniziative completate nel periodo 2020÷2024 mediante l'esame di tempi, costi e modalità di realizzazione degli interventi.

Quanto sopra ha consentito al GdL di ottenere una stima attendibile dei risultati conseguiti in termini di miglioramento dell'efficienza energetica e di riduzione dei costi di gestione degli immobili della Difesa e di evidenziare, allo stesso tempo, le criticità di natura tecnica e amministrativa emerse in fase di implementazione degli interventi.

Al fine di avere certezza dell'impatto sui consumi energetici degli interventi di efficientamento realizzati, sono stati considerati esclusivamente i lavori eseguiti nell'intervallo temporale compreso tra il 1° gennaio 2020 e il 31 dicembre 2024.

Per gli interventi di efficientamento energetico sulle proprie infrastrutture, le FF.AA. hanno utilizzato fondi disponibili sui capitoli di spesa afferenti al bilancio del MD dedicati ai lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria sul Demanio Militare, con un'assegnazione complessiva di cassa pari a circa 2,9 miliardi di euro nel periodo 2020÷2024.

Tra tutti gli interventi finanziati sui predetti capitoli, sono stati individuati quelli rivolti in maniera particolare all'efficientamento energetico.

Tra gli interventi di efficientamento energetico, sono stati ulteriormente selezionati e analizzati quelli che, per impegno finanziario e complessità tecnica, sono stati ritenuti maggiormente impattanti sulla riduzione dei consumi.

Per una valutazione più approfondita dei benefici conseguiti e delle criticità emerse in sede di esecuzione, sono state eseguite ulteriori e più approfondite analisi su 7 interventi assunti quali *case study*, al fine di stabilire parametri di riferimento per la spesa, i risparmi energetici ed economici e la riduzione delle emissioni climalteranti, da applicare a tutti gli interventi presi in considerazione.

Per il periodo di osservazione considerato (2020÷2024), l'analisi svolta dal GdL ha permesso di evidenziare che:

- la spesa per gli interventi di efficientamento energetico significativi, sotto il profilo dei risparmi per approvvigionamento dei vettori energetici, ha inciso per circa l'**1,41%** del totale delle dotazioni di cassa sui capitoli di spesa utilizzati;
- le superfici e i volumi oggetto di intervento costituiscono, rispettivamente, il **2%** e il **3%** circa delle superfici e dei volumi totali di tutti gli immobili del Demanio Militare;
- considerando solo le iniziative più rilevanti sotto il profilo della spesa, tra il 2020 e il 2024 sono stati realizzati n. **64 interventi**, con un costo complessivo di circa **41 milioni di euro**, che hanno permesso risparmi energetici per circa **10,4 GWh**, minori spese per approvvigionamento di energia elettrica e gas pari a circa **3,15 milioni di euro** e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera di circa **2.600 tonnellate**. Sulla base di tali risultati, è stato stimato che ogni euro investito in lavori di efficientamento ha prodotto, in media, un risparmio energetico pari a circa **0,25 kWh/anno** e un risparmio economico di circa **0,077 €/anno** per consumi di elettricità e gas;
- il tempo medio di rientro stimato degli investimenti in efficientamento energetico è compreso tra **16 e 17 anni**.

Le stime ricavate dal GdL sono state poi confrontate con le evidenze "sul campo" emerse dall'apposito censimento sui consumi energetici complessivi del patrimonio immobiliare della Difesa promosso dal MD, dal quale stato è possibile desumere che, per gli immobili sul Demanio Militare, nel 2024 si è registrata una diminuzione dei consumi complessivi di energia da fonti fossili non rinnovabili pari a circa il **3%** rispetto all'anno precedente, in linea con il target di riduzione dei consumi per gli edifici della Pubblica Amministrazione fissato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Sempre sulla base del predetto censimento si è osservato che, nel 2024, presso le infrastrutture militari, la produzione di energia da fonti rinnovabili, pari a circa **10,6 GWh/anno**, ha consentito di coprire circa lo **0,74%** del fabbisogno energetico della Difesa.

Nel *report* è stata evidenziata la difficoltà nel valutare correttamente l'efficacia del singolo intervento di efficientamento sulla base della sola rilevazione dei consumi misurati dai contatori di energia elettrica e gas, sui quali possono essere attestati più immobili di uno stesso compendio militare.

Pur considerando la predetta limitazione, l'analisi condotta dal GdL sugli interventi di efficientamento energetico più rilevanti ha comunque permesso di evidenziare una progressiva e costante diminuzione dei consumi nel tempo, congruente con i risultati emersi dal citato censimento promosso dallo SMD.

Per stimare in maniera più corretta i risparmi energetici associati al singolo intervento, lo strumento più idoneo è stato individuato dal GdL nel documento di diagnosi energetica, che fornisce una valutazione attendibile dei consumi dell'immobile nelle condizioni di effettivo utilizzo.

Nel conclusivo capitolo III, il GdL ha individuato i benefici conseguenti alle iniziative di efficientamento energetico concluse nel periodo di osservazione 2020÷2024, in termini di riduzione dei costi per l'approvvigionamento dei vettori energetici, riduzione delle emissioni climalteranti, rinnovamento del parco infrastrutturale e maggiore aderenza alle normative ambientali e in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro. Ha inoltre suggerito, sulla scorta delle criticità rilevate, alcune possibili soluzioni per rendere il processo di attuazione degli interventi meno oneroso e più efficace.

L'esame puntuale dei *case study* ha consentito di evidenziare le seguenti criticità:

- complessità e lunghezza dell'*iter* di realizzazione degli interventi;
- carenza di tecnici militari specializzati che possano seguire con continuità tutte le iniziative infrastrutturali programmate;
- problematiche riscontrate nel monitoraggio dei consumi energetici e dei dati di consistenza del patrimonio immobiliare della Difesa;
- complessità nell'acquisire con certezza e tempestività i dati finanziari consolidati relativi agli interventi di efficientamento eseguiti.

Le raccomandazioni suggerite dal GdL al fine di rendere il processo di attuazione meno oneroso e più celere attengono ai seguenti aspetti:

- procedurali (snellimento delle procedure di implementazione dei progetti, efficacia ed effettività nel monitoraggio dei consumi, dello stato di avanzamento degli interventi e dei dati di consistenza del patrimonio immobiliare);
- amministrativi e contabili (programmazione finanziaria specifica per gli interventi di efficientamento energetico, monitoraggio finanziario degli interventi);
- organizzativi e gestionali (disponibilità di risorse umane e strumentali dedicate);
- tecnici (individuazione degli immobili più energivori al fine di orientare meglio la programmazione degli interventi e applicazione di linee guida per la progettazione e la produzione di elaborati di diagnosi energetica, al fine di valutare gli impatti degli interventi sui risparmi energetici).

# I QUADRO GENERALE

## I 1. Composizione del Gruppo di Lavoro

Su disposizione del Sig. Capo di Stato Maggiore della Difesa<sup>1</sup> è stato costituito il Gruppo di Lavoro (GdL) per *l'analisi e la valutazione della spesa relativa al progetto di valutazione dell'impatto degli interventi di ammodernamento e rinnovamento volti all'efficientamento energetico delle infrastrutture sui consumi energetici e sulla sostenibilità ambientale*, composto dal seguente personale:

Presidente:	Col. t.SFP Francesco MARTIGNETTI	(Direzione dei Lavori del Genio del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri)
Membro:	T. Col. G.A.r.n. Stefania ALTORIO	(2° Reparto Genio Aeronautica Militare)
Membro:	T. Col. G.A.r.n. Luca NOCERINO	(Gabinetto del Ministro della Difesa)
Membro:	Magg. ing. RN Valentina GRECCO	(Struttura di supporto al Commissario Speciale per lo sviluppo delle Energie Rinnovabili della Difesa)
Membro:	Cap. ing. RN Roberto BOSSOLETTI	(8° Reparto Infrastrutture Esercito Italiano)
Segretario e membro:	T.V. (INFR) Daniele LUCIOLI	(Ufficio Generale Infrastrutture Marina Militare)

*Tabella 1:* elenco dei componenti del Gruppo di Lavoro con indicazione dell'Ente di impiego.

## I 2. Considerazioni preliminari

Il *report* prodotto dal GdL si colloca nel contesto delle attività di controllo e di revisione della spesa pubblica operate dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), che hanno subito una significativa accelerazione anche in ragione delle indicazioni ricevute dal decisore politico.

Nello specifico, al GdL è stato assegnato il compito di rispondere alle seguenti domande:

- 1. In che misura, sulla base delle evidenze disponibili, gli interventi di efficientamento energetico del parco infrastrutturale del comparto Difesa finora realizzati hanno contribuito a ridurre i consumi energetici e la dipendenza dalle risorse energetiche tradizionali, favorendo al contempo la decarbonizzazione e la produzione di energie rinnovabili?*
- 2. Quali sono le modalità, i tempi e i costi di realizzazione degli interventi di efficientamento energetico che interessano il parco infrastrutturale della Difesa?*
- 3. Quali sono le cause di eventuali scostamenti rispetto a quanto pianificato e come intervenire per rendere il processo di attuazione meno oneroso e più veloce?*

La scelta di valutare, all'interno del comparto Difesa e Sicurezza, l'efficacia e l'efficienza della spesa pubblica in materia di efficienza energetica, trova essenzialmente ragione in ordine alle seguenti motivazioni:

- le norme comunitarie recepite nell'ordinamento nazionale hanno stabilito precisi obiettivi di miglioramento della prestazione energetica per gli immobili della Pubblica Amministrazione nel periodo 2014÷2030. In particolare, l'Italia si è impegnata a mettere in campo politiche in grado di conseguire la riqualificazione

---

<sup>1</sup> Atto prot. 45 del 4 marzo 2025, a firma del Sig. Capo di Stato Maggiore della Difesa.

energetica di almeno il 3% annuo della superficie utile climatizzata degli immobili della Pubblica Amministrazione centrale, inclusi gli immobili periferici<sup>2</sup>;

- il comparto Difesa e Sicurezza impiega circa il 14% dei dipendenti pubblici presenti nel Paese<sup>3</sup>. Da ciò deriva un'impronta significativa in termini di occupazione di immobili destinati ad ospitarne le attività lavorative, con conseguente notevole spesa energetica per il loro funzionamento.

In tale contesto, appare quindi opportuno valutare l'efficacia e la qualità della spesa per l'efficientamento del patrimonio immobiliare della Difesa relativa alla *domestic energy*, in quanto l'energia utilizzata per i compiti di natura prettamente operativa (*operational energy*) non può essere soggetta a restrizioni, se non in chiave di efficienza intrinseca dei sistemi d'arma o delle componenti operative.

### **I 3. Distinzione tra *operational energy* e *domestic energy***

Quando si parla di energia nel settore Difesa e Sicurezza è necessario distinguere tra *operational energy* e *domestic energy*: la prima è tutta l'energia derivata da varie fonti (principalmente fossili) direttamente utilizzata in operazioni terrestri, aeronavali, spaziali e *cyber*, nonché in addestramento, mentre per *domestic energy* s'intende l'energia (derivata da fonti fossili e rinnovabili) utilizzata per il supporto al personale, ai mezzi e alle attrezzature, compresi quindi gli utilizzi civili per riscaldamento, raffrescamento e illuminazione degli immobili. Mentre l'*operational energy* non è virtualmente soggetta a limitazioni, in quanto condizione basilare per esprimere adeguate capacità militari e di sicurezza, l'uso della *domestic energy* è soggetto a tutti i vincoli normativi nazionali e comunitari in materia di energia, analogamente a quanto accade per le altre Amministrazioni dello Stato.

### **I 4. L'importanza dell'efficienza energetica**

Com'è noto, le politiche messe in campo dall'UE negli ultimi dieci anni hanno posto grande attenzione al contenimento del fabbisogno energetico, al duplice scopo di ridurre l'esposizione dei Paesi membri verso possibili *shock* energetici (poi verificatisi, prima con la pandemia da Covid-19 e successivamente con l'inizio del conflitto Russo-Ucraino) e di avviare parallelamente un percorso virtuoso verso un'economia neutrale dal punto di vista delle emissioni climalteranti.

---

<sup>2</sup> Programma di Riqualificazione Energetica per gli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC). Il riferimento normativo è costituito dal d.lgs. 4 luglio 2014, n. 102, recante "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica", che ha individuato le disposizioni e le misure necessarie per garantire la piena attuazione agli impegni assunti a livello comunitario per il miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio nazionale, compresi gli edifici di proprietà della Pubblica Amministrazione. Al riguardo, l'art. 5 del d.lgs. prevede che, per il patrimonio edilizio dello Stato, il Ministero dello sviluppo economico, di concerto con le Amministrazioni competenti e in collaborazione con l'Agenzia del demanio, predisponga un programma per l'efficientamento di almeno il 3% annuo della superficie utile degli immobili. In attuazione delle citate disposizioni è stato emanato il D.I. 16 settembre 2016, recante "Modalità di attuazione del programma di interventi per il miglioramento della prestazione energetica degli immobili della pubblica amministrazione centrale" che, oltre ai principi generali per la predisposizione dei progetti di efficientamento energetico, definisce i criteri per la valutazione delle proposte progettuali ai fini dell'ammissibilità al finanziamento e del loro inserimento nel programma annuale di spesa. Nell'ambito del programma PREPAC, il Ministero della difesa è stato chiamato a contribuire all'efficientamento energetico del parco immobiliare con i propri edifici a carattere non operativo (uffici e alloggi).

<sup>3</sup> <https://www.istat.it/wp-content/uploads/2024/09/RapportoIstituzioniPubbliche2024.pdf>.

In aderenza a tale visione politica, sono state emanate varie direttive che hanno regolato il funzionamento di molti settori dell'economia dell'UE, alcune delle quali specificamente orientate alla promozione dell'efficientamento energetico del patrimonio immobiliare<sup>4</sup>. Il principio di base che ispira le più importanti di esse è quello dell'efficienza energetica<sup>5</sup>, in quanto “consumare di meno” vuol dire ridurre il fabbisogno energetico complessivo dei Paesi dell'Unione. In particolare, la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che ha trovato recepimento nel quadro normativo italiano a partire dal 2014<sup>6</sup>, ha delineato un percorso di progressivo efficientamento del patrimonio immobiliare delle Amministrazioni centrali dello Stato, con l'obiettivo di efficientare almeno il 3% della superficie climatizzata e raffrescata degli edifici pubblici nel periodo 2015÷2030.

L'efficienza energetica è strategica anche perché influisce in maniera rilevante sui consumi del Paese, in quanto le statistiche evidenziano che circa il 35÷40% dei consumi finali dell'energia viene utilizzato per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici<sup>7</sup> che, nella maggior parte dei casi, hanno prestazioni energetiche molto basse, essendo in media di costruzione piuttosto datata.

Oltre alle considerazioni sopra esposte, è necessario aggiungere un'altra specifica del settore Difesa e Sicurezza. Difatti, secondo la dottrina NATO<sup>8</sup>, l'efficienza energetica è uno dei tre pilastri sulla quale si fonda la **sicurezza energetica** dello strumento militare, assieme alla consapevolezza e alla protezione delle infrastrutture critiche energetiche. L'efficientamento energetico del patrimonio immobiliare della Difesa è quindi fondamentale, oltre che per raggiungere gli obiettivi di risparmio economico e di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, anche per conseguire la sicurezza energetica, condizione basilare per garantire il funzionamento delle infrastrutture essenziali per il Paese e per mantenere operativo ed efficiente lo strumento militare.

---

<sup>4</sup> *Energy Efficiency Directive (EU/2023/1791), Energy Performance of Building Directive (EU/2024/1275), Renewable Energy Directive (EU/2023/2413).*

<sup>5</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en).

<sup>6</sup> *D.lgs. 4 luglio 2014, n. 102, recante: “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”.*

<sup>7</sup> [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/Relazione%20Situazione%20Energetica%20Nazionale\\_%202023.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/Relazione%20Situazione%20Energetica%20Nazionale_%202023.pdf).

<sup>8</sup> *CRS Report to Congress. NATO and Energy Security. 15 agosto 2007.*

## II ANALISI E RISULTATI

### II 1. Premesse

Nell'elaborazione del *report* il GdL ha seguito le indicazioni contenute nella circolare n. 50020 del 2023 del Ministero dell'Economia e delle Finanze: “*Criteri e metodologie per la definizione dei processi e delle attività di analisi e valutazione della spesa*”, che stabilisce “... i valutatori operano con autonomia funzionale rispetto ai responsabili della spesa o della politica esaminata”.

Nello specifico, al GdL è stato assegnato il compito di rispondere alle domande riportate nel mandato di *valutazione dell'impatto degli interventi di ammodernamento e rinnovamento volti all'efficientamento energetico delle infrastrutture sui consumi energetici e sulla sostenibilità ambientale*” dello Stato Maggiore della Difesa (SMD) - Ufficio Generale Pianificazione Programmazione e Bilancio (UGPPB):

1. *In che misura, sulla base delle evidenze disponibili, gli interventi di efficientamento energetico del parco infrastrutturale del comparto Difesa finora realizzati hanno contribuito a ridurre i consumi energetici e la dipendenza dalle risorse energetiche tradizionali, favorendo al contempo la decarbonizzazione e la produzione di energie rinnovabili?*
2. *Quali sono le modalità, i tempi e i costi di realizzazione degli interventi di efficientamento energetico che interessano il parco infrastrutturale della Difesa?*
3. *Quali sono le cause di eventuali scostamenti rispetto a quanto pianificato e come intervenire per rendere il processo di attuazione meno oneroso e più veloce?*

## II 2. Contesto finanziario

Poiché gli interventi di efficientamento energetico ricadono nel perimetro più ampio degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli immobili, si è proceduto innanzitutto alla ricerca, per imputazione della spesa, dei dati relativi agli stanziamenti in bilancio per tale categoria di interventi.

I dati di interesse sono stati selezionati a partire dai decreti di ripartizione in capitoli del bilancio del MD per gli esercizi finanziari nell'intervallo temporale 2020÷2024<sup>9</sup>, con riferimento ai seguenti capitoli/piani gestionali di spesa<sup>10</sup>:

Capitolo	p.g.	Imputazione della spesa	Utilizzatore
7120	20	Spese per la costruzione, l'acquisto, il rinnovamento, l'ammodernamento ed il completamento delle infrastrutture, militari, ivi comprese quelle per l'acquisto e permuta di aree o di altri immobili, rilevamenti, progettazioni, collaudi, espropri, funzionamento degli uffici tecnici e cantieri di lavoro. spese per il recupero, la conservazione e la bonifica delle infrastrutture e dei sedimenti. Spese per l'antifortunistica.	Tutte le FF.AA.
	21	Manutenzione straordinaria compendi infrastrutturali della difesa	
	26	Somme da destinare all'ammodernamento infrastrutturale e tecnologico di impianti e infrastrutture, accesso allo spazio, efficientamento energetico, bonifica/demilitarizzazione e adeguamento/ampliamento degli impianti di sicurezza e di tutela ambientale dei sistemi di rifornimento/stoccaggio idrocarburi delle strutture della difesa.	
	27	Somme da destinare alle forniture militari e attività di ricerca della difesa con alto contenuto tecnologico con sostegno alle esportazioni, anche relativi alle reti informatiche ed ai sistemi satellitari, razionalizzazione del parco infrastrutturale della difesa.	
	28	Somme da destinare all'ammodernamento infrastrutturale, razionalizzazione, adeguamento antisismico ed efficientamento energetico delle infrastrutture militari.	
	31	Somme da destinare al finanziamento degli interventi di edilizia pubblica su infrastrutture della difesa nonché realizzazione di alloggi - riparto fondo investimenti 2018 - comma 1072.	
	37	Somme da destinare al finanziamento degli interventi di edilizia pubblica su infrastrutture della difesa - riparto fondo investimenti 2019 - comma 95.	
7763	5	Spese per l'autosostentamento, l'efficientamento energetico e il miglioramento sismico delle infrastrutture militari dell'Arma.	CC
4536	6	Manutenzione, riparazione, adattamento e piccole trasformazioni delle infrastrutture, relativi impianti e materiali, comunque in gestione all'Aeronautica. Reperimento in commercio di parti di ricambio per costituire scorte di magazzino. spese di allacciamento alle varie utenze. spese per impianti provvisori di campi e di altri apprestamenti temporanei anche per cerimonie e parate militari. spese di funzionamento uffici tecnici e cantieri di lavoro. spese per compensi a privati, per rilevamenti e progettazioni.	AM
4538	12	Manutenzione ordinaria compendi infrastrutturali dell'Aeronautica.	AM
4539	12	Manutenzione ordinaria compendi infrastrutturali dell'Aeronautica.	AM

Tabella 2: capitoli/piani gestionali di spesa utilizzati dalle FF.AA. per interventi di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare della Difesa.

<sup>9</sup> Assunto quale perimetro temporale di osservazione.

<sup>10</sup> Dati tratti da "Stato di previsione della Spesa del MD – Attribuzione e ripartizione degli stanziamenti" EE.FF. 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024, dal sito internet del Ministero della Difesa, sezione "Amministrazione trasparente".

Nella tabella che segue è riportata la ripartizione delle dotazioni di cassa sui predetti capitoli/piani gestionali:

Cpt.	p-g.	2020	2021	2022	2023	2024
7120	20	€ 111.455.815,00	€ 168.884.461,00	€ 308.292.407,00	€ 359.292.627,00	€ 411.250.444,00
	21	€ 33.129.304,00	€ 35.139.042,00	€ 42.971.319,00	€ 41.140.659,00	€ 50.965.050,00
	26	€ 11.500.000,00	€ 3.000.000,00	€ 15.226.723,00	€ 35.607.655,00	€ 38.475.041,00
	27	€ 134.650.300,00	€ 209.047.645,00	€ 104.094.397,00	€ 174.989.166,00	€ 158.658.741,00
	28	€ 22.923.015,00	€ 45.762.771,00	€ 40.812.763,00	€ 45.946.657,00	€ 56.132.574,00
	31	€ 0,00	€ 21.100.000,00	€ 22.000.000,00	€ 30.434.301,00	€ 52.621.188,00
	37	€ 2.000.000,00	€ 3.000.000,00	€ 10.000.000,00	€ 28.000.000,00	€ 20.000.000,00
7763	5	€ 3.685.000,00	€ 6.165.000,00	€ 5.000.000,00	€ 8.216.819,00	€ 11.970.000,00
4536	6	€ 83.030,00	€ 83.030,00	€ 850.000,00	€ 425.000,00	€ 585.750,00
4538	12	€ 1.600.000,00	€ 1.694.870,00	€ 1.589.870,00	€ 1.089.870,00	€ 1.400.795,00
4539	12	€ 1.543.021,00	€ 1.878.404,00	€ 2.268.404,00	€ 2.345.130,00	€ 2.239.735,00
<b>TOTALI</b>		<b>€ 322.569.485,00</b>	<b>€ 495.755.223,00</b>	<b>€ 553.105.883,00</b>	<b>€ 727.487.884,00</b>	<b>€ 804.299.318,00</b>

Tabella 3: dotazioni di cassa EE.FF. 2020÷2024 sui capitoli di spesa del MD.

La dotazione complessiva di cassa sui capitoli di spesa dedicati a manutenzioni ordinarie e straordinarie, che comprendono anche gli interventi di efficientamento energetico, è stata pari a **€ 2.903.217.793,00** nel periodo 2020÷2024.

### II 3. Perimetro di analisi

Tenuto conto del contesto finanziario di partenza, che ha permesso di individuare i capitoli/piani gestionali su cui sono state imputate le spese per interventi infrastrutturali di efficientamento energetico, gli elementi di interesse ai fini della presente analisi sono stati poi ricavati attraverso l'esame della seguente documentazione:

- Piano Annuale di Analisi e Valutazione della Spesa 2024 del Ministero della Difesa;
- interventi consolidati di efficientamento energetico finanziati sul bilancio del Ministero della Difesa, sulla base della banca dati SICOGE<sup>11</sup>, dei dati forniti dall'Ufficio Generale Pianificazione Programmazione e Bilancio di SMD, dal IV Reparto – Ufficio Infrastrutture di SMD e dal IV Reparto – Ufficio Infrastrutture del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri;
- punto di situazione sui progetti PREPAC fornito dalla Direzione Generale dei Lavori del MD (Geniodife).

In particolare, l'interrogazione della banca dati SICOGE, utilizzata da tutte le Amministrazioni centrali dello Stato, eseguita sulle singole voci di spesa afferenti ai capitoli di spesa individuati, ha permesso di:

- individuare, tra le iniziative infrastrutturali per manutenzioni ordinarie e straordinarie, quelle comprendenti interventi di efficientamento energetico (sulla base della descrizione della spesa per oggetto);
- verificare, per ogni intervento eseguito, la certezza dell'oggetto del finanziamento, dei pagamenti consolidati e dell'allocazione temporale dei fondi.

Per poter procedere ad un'analisi il più possibile aderente al mandato di valutazione, il GdL ha circoscritto il perimetro di analisi sia a livello temporale che economico, nei margini condivisi con l'Ente responsabile del Piano, con i coadiutori del MD e con il MEF, nel corso di varie riunioni di coordinamento/aggiornamento.

Per quanto riguarda l'aspetto temporale, sono stati presi in considerazione i soli interventi iniziati a partire dal 1° gennaio 2020 e terminati entro il 31 dicembre 2024.

<sup>11</sup> Il SICOGE è il sistema per la gestione integrata della contabilità economica e finanziaria per le Amministrazioni Centrali dello Stato (Ministeri) e di alcune Amministrazioni autonome dello Stato.

All'interno del predetto intervallo temporale e con riferimento ai capitoli/piani gestionali di spesa individuati, è stata eseguita una prima selezione sulla base della tipologia di intervento, desumibile dall'oggetto di ogni singola voce di spesa riportato nella banca dati SICOGE. Sono stati pertanto selezionati, tra gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria finanziati sui capitoli di spesa per manutenzioni ordinarie e straordinarie eseguiti nel periodo 2020÷2024, solo quelli che hanno compreso almeno una delle seguenti cinque macrocategorie di intervento:

<b>Categoria</b>	<b>Intervento</b>
E1	Impianti di climatizzazione
E2	Illuminazione e automazione impiantistica
E3	Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento coperture</i> )
E4	Sostituzione infissi
E5	Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )

Tabella 4: classificazione degli interventi di efficientamento energetico<sup>12</sup>.

Nell'allegato 6 si riporta il glossario tecnico esteso delle lavorazioni afferenti alle predette categorie d'intervento.

L'interrogazione della banca dati SICOGE ha evidenziato una notevole eterogeneità degli interventi di efficientamento energetico realizzati, sia negli importi che nella tipologia dei lavori eseguiti<sup>13</sup>. Si è quindi scelto di prendere in considerazione solo gli interventi ritenuti significativi ai fini della riduzione dei consumi energetici. Il parametro di riferimento assunto è stata la spesa, considerando i soli interventi di importo pari o superiore a € 150.000,00 IVA esclusa<sup>14</sup> che, nella maggior parte dei casi, hanno previsto la realizzazione di più macro categorie d'intervento tra quelle individuate nella Tabella 5. Come verrà esposto più in dettaglio nel successivo paragrafo II 5.1., la realizzazione congiunta di più macrocategorie produce effetti proporzionalmente maggiori, in termini di risparmi energetici, rispetto all'esecuzione di categorie singole, per l'effetto di amplificazione dei benefici che la contemporaneità di più lavorazioni comporta.

<sup>12</sup> La classificazione è stata ripresa dalle "Linee guida alla presentazione dei progetti per il Programma per la Riqualificazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale PREPAC (D.I. 16 Settembre 2016)" di ENEA - GSE.

<sup>13</sup> L'esame della banca dati SICOGE ha evidenziato che gli importi finanziati per le singole iniziative variano tra un minimo di € 78,67 (relamping Scuola Allievi CC Torino) a un massimo di € 5.035.410,40 (efficientamento energetico hangar 3° Nucleo Elicotteri MM).

<sup>14</sup> Lavori di maggior impegno finanziario, con una maggiore complessità nella procedura di selezione del contraente, per i quali è esclusa la possibilità di affidamento diretto ad un operatore economico (art. 50 del d.lgs. 31 marzo 2023, n. 36, cd. "Codice dei contratti pubblici").

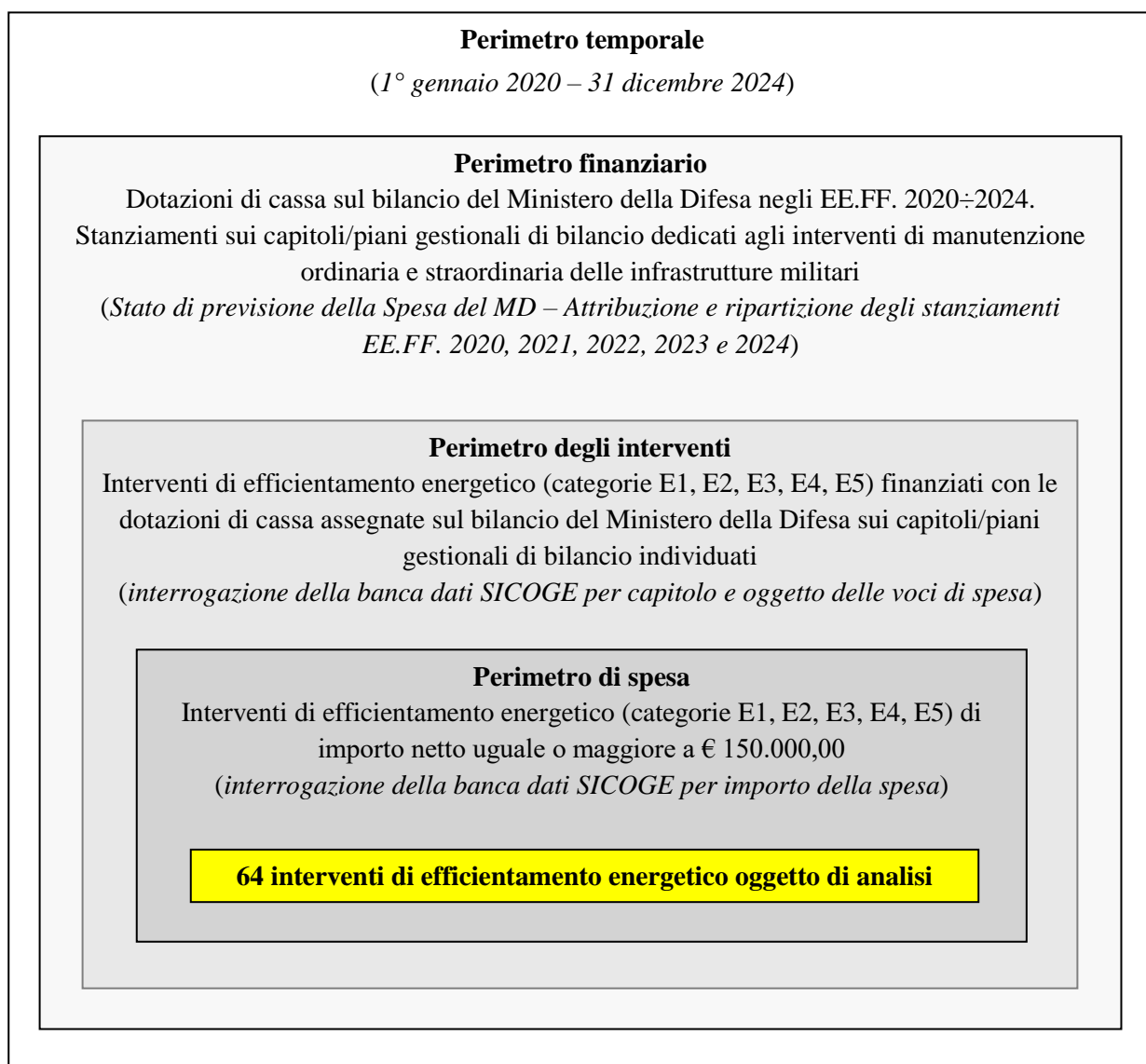


Figura 1: individuazione del perimetro di analisi.

Sono stati pertanto selezionati e compresi nell’analisi tutti gli interventi infrastrutturali che l’Amministrazione della Difesa ha finanziato ed eseguito nell’arco temporale sopra indicato e che hanno, allo stesso tempo, contribuito significativamente ai risparmi energetici, per un totale di **64 interventi**. La documentazione tecnico-amministrativa relativa ai predetti interventi è stata fornita dai reparti tecnici di F.A. che hanno seguito direttamente le iniziative, dalla progettazione al collaudo.

Si precisa che, tra gli interventi PREPAC, sono stati considerati solo quelli finanziati con fondi attestati direttamente sul bilancio del MD.

Va sottolineato che, a meno dei progetti PREPAC, dedicati in maniera specifica all’efficientamento energetico, gli interventi selezionati, nella maggior parte dei casi, sono stati programmati anche per soddisfare esigenze diverse, tra le quali:

- la manutenzione del parco infrastrutturale, per garantirne l’efficienza e il potenziamento;
- il soddisfacimento delle esigenze operative e i cambi di destinazione d’uso;
- l’adeguamento alla normativa antisismica, alle norme antincendio e a quelle in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

La quota parte dei lavori di efficientamento energetico sull'importo totale può quindi variare da intervento a intervento.

Per tale motivo, all'importo totale dei lavori di ciascun intervento è stata apportata una riduzione percentuale in funzione dell'incidenza stimata delle lavorazioni riconducibili a efficientamento energetico, secondo le macrocategorie precedentemente elencate. Per ciascun intervento, sulla base delle voci di spesa dettagliate riportate nei computi metrico estimativi<sup>15</sup> *post operam* forniti dai reparti tecnici di F.A. che hanno curato le iniziative, è stato quindi ricavato un coefficiente d'incidenza della quota parte dei lavori di efficientamento energetico, escludendo le lavorazioni destinate ad altre finalità (adeguamento sismico, antincendio, ecc.):

Lavori eseguiti	Incidenza dell'efficientamento energetico sull'importo dei lavori
Solo efficientamento energetico	1,00
Efficientamento energetico e impermeabilizzazione coperture	0,8
Efficientamento energetico e adeguamento servizi igienici	0,8
Efficientamento energetico e ristrutturazione alloggi	0,5÷0,8
Efficientamento energetico e adeguamento mense	0,5÷0,8
Efficientamento energetico e rifunzionalizzazione locali	0,5÷0,8
Efficientamento energetico, impermeabilizzazione coperture e rifunzionalizzazione locali	0,4
Efficientamento energetico e adeguamento sismico	0,15÷0,5
Efficientamento energetico e adeguamento antincendio	0,5

Tabella 5: incidenza delle lavorazioni di efficientamento energetico sull'importo totale dei lavori, con riferimento agli interventi analizzati<sup>16</sup>.

#### II 4. Investimenti in efficientamento energetico del patrimonio immobiliare

Nell'ambito del perimetro di analisi individuato, sono stati selezionati n. **64** interventi significativi ai fini del risparmio energetico (n. **8** nell'area nord, n. **34** nell'area centro e n. **22** nell'area sud), per un importo totale dei lavori di efficientamento energetico pari a € **40.935.792,70**, con un costo medio per intervento pari a €**639.622,00**. L'elenco di tali interventi è riportato in Allegato 1.

Con riferimento ai predetti interventi, le superfici e i volumi efficientati costituiscono rispettivamente il **2%** e il **3%** circa delle superfici e dei volumi totali di tutti gli immobili sul Demanio Militare, rispettivamente pari a 25.775.712 m<sup>2</sup> e 76.692.723 m<sup>3</sup>.

La spesa per i 64 interventi esaminati ha inciso per circa l'**1,41%** del totale delle dotazioni di cassa sui capitoli di spesa per manutenzioni ordinarie e straordinarie nel periodo 2020÷2024 (pari a € 2.903.217.793).

Nella tabella e nel grafico che seguono, elaborati sulla base dell'analisi di dettaglio riportata in Allegato 4, sono riassunti gli investimenti annui in efficientamento energetico per interventi d'importo netto ≥ € 150.000,

<sup>15</sup> Il computo metrico estimativo è il documento tecnico che stima il costo di realizzazione di un manufatto, nel quale vengono indicate in dettaglio le quantità dei materiali e le lavorazioni, che vengono moltiplicate per i rispettivi prezzi unitari, ottenendo un costo totale per ciascuna voce e per l'intera opera.

<sup>16</sup> Fonte: elaborazione del GdL sulla base degli interventi riportati in Allegato 4.

iniziati dopo il 1° gennaio 2020 e terminati entro il 31 dicembre 2024, e la loro incidenza percentuale sulle dotazioni annue di cassa per manutenzioni ordinarie e straordinarie:

Anno <sup>17</sup>	Investimenti annui in interventi di efficientamento energetico <sup>18</sup>	Dotazioni di cassa sui capitoli per manutenzioni ordinarie e straordinarie <sup>19</sup>	Incidenza dei lavori di efficientamento energetico sulle dotazioni di cassa sui capitoli di spesa per manutenzioni ordinarie e straordinarie
2020	€ 129.269,64	€ 322.569.485,00	0,04%
2021	€ 3.128.477,74	€ 495.755.223,00	0,63%
2022	€ 6.365.654,05	€ 553.105.883,00	1,15%
2023	€ 12.286.247,30	€ 727.487.884,00	1,69%
2024	€ 19.026.143,98	€ 804.299.318,00	2,35%
<b>Totali</b>	<b>€ 40.935.792,71</b>	<b>€ 2.903.217.793,00</b>	<b>1,41%</b>

Tabella 6: investimenti annui in interventi di efficientamento energetico, riferiti agli interventi analizzati, e loro incidenza percentuale sulle dotazioni di cassa per manutenzioni ordinarie e straordinarie delle infrastrutture<sup>20</sup>.

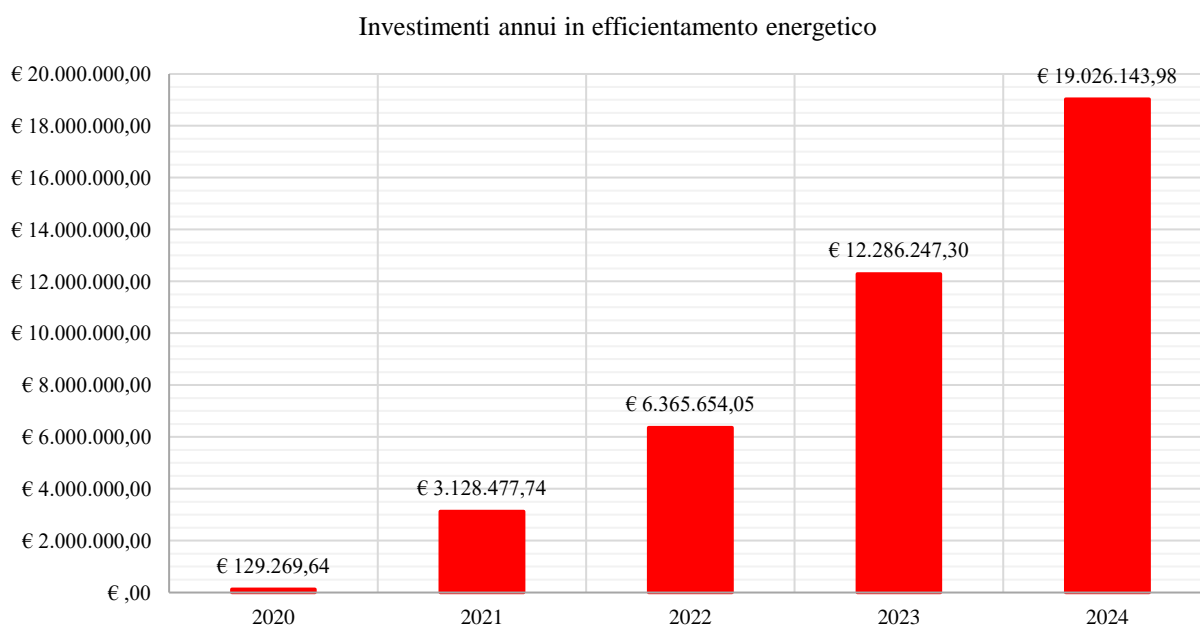


Figura 2: investimenti annui in efficientamento energetico per gli interventi analizzati<sup>21</sup>.

La tabella e il grafico evidenziano un *trend* di progressivo incremento degli investimenti in efficientamento energetico tra il 2020 e il 2024, in particolare nell'ultimo biennio.

<sup>17</sup> L'anno indicato si riferisce alla data di compimento dei lavori (iniziati dopo il 1° gennaio 2020 e terminati entro il 2024).

<sup>18</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

<sup>19</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle dotazioni finanziarie riportate nella Tabella 3.

<sup>20</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

<sup>21</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

Per completezza d'informazione, nell'Allegato 2 è stato poi riportato l'elenco dei lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria d'importo inferiore a € 150.000,00 riconducibili (del tutto o in parte) a efficientamento energetico, eseguiti tra il 2020 e il 2024<sup>22</sup>. Si tratta, in larga prevalenza, di lavori comprendenti una sola macro categoria d'intervento (tra E1, E2, E3, E4 ed E5), con un impatto ridotto sulla riduzione dei consumi energetici degli immobili. Per tale ragione, si è ritenuto ragionevole escluderli dal perimetro dell'analisi.

L'importo totale dei predetti lavori è stato pari a € 6.204.309,06 (di cui € 5.981.347,69 riconducibili a efficientamento energetico), pari a circa il 13% dell'importo complessivo utilizzato per efficientamento energetico.

## **II 5. Esame dei *case study***

Tra gli interventi oggetto di analisi si è provveduto ad approfondirne solo alcuni (*case study*), con l'obiettivo di valutarne il profilo di consumo energetico ante/post intervento. L'analisi approfondita dei *case study* è stata condotta attraverso l'esame della documentazione tecnica disponibile (in particolare i documenti di diagnosi energetica<sup>23</sup>), della documentazione fotografica dei lavori e di sopralluoghi *in situ*.

### **II 5.1. Procedura di selezione del campione**

È stato scelto un campione di sette iniziative infrastrutturali su sedimi della Difesa per le quali sono stati individuati le categorie dei lavori di efficientamento energetico eseguite, gli importi, le tempistiche di esecuzione e i benefici attesi in termini di risparmi energetici.

Il campione è stato opportunamente selezionato sulla base dei seguenti criteri:

- ente amministrativo utilizzatore dell'infrastruttura e ubicazione geografica, in modo tale da ottenere un quadro rappresentativo per tutte le FF.AA. e per l'intero territorio nazionale;
- destinazione d'uso degli immobili (sono stati presi in considerazione solo interventi su immobili a carattere prevalentemente non operativo - uffici, magazzini, archivi, alloggi, mense di servizio - in quanto l'oggetto del presente *report* è la valutazione della spesa per la *domestic energy*, come definita nel paragrafo I 2.);
- quantità e tipologia delle macrocategorie d'intervento realizzate, al fine di comprendere tutte le fattispecie di contemporaneità (da 1 a 5 macrocategorie per lo stesso intervento);
- completezza della documentazione tecnica disponibile, con particolare riferimento ai documenti di diagnosi energetica o attestati di prestazione energetica (APE).

I risultati dell'esame dei *case study*, riassunti nella Tabella 7, sono riportati in dettaglio nelle relazioni tecniche e nelle schede di sintesi in Allegato 3 al presente *report*.

I risparmi energetici sono stati sempre stimati in termini di benefici attesi, desumibili dalla documentazione tecnica disponibile (documenti di diagnosi energetica o APE), in virtù della difficoltà riscontrate nel quantificare i consumi *ante/post* intervento sulla base della lettura dei contatori o delle bollette. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per le seguenti motivazioni:

- presso ogni sedime militare è solitamente presente un solo punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas (cd. cumulativo) che serve più edifici ed è quindi difficile isolare con certezza i risparmi energetici associati al singolo intervento eseguito;

---

<sup>22</sup> Dati parziali forniti da UGPPB e dai Reparti tecnici di F.A.

<sup>23</sup> Secondo la definizione riportata nell'art. 1 lett. c) del d.lgs. 18 luglio 2016, n. 141, la *diagnosi energetica o audit energetico* è una procedura finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici.

- i fabbricati efficientati, oltre ad essere solitamente attestati presso un contatore cumulativo a servizio di più immobili, sono spesso rimasti inutilizzati, del tutto o in parte, per un periodo antecedente all'inizio dei lavori, in previsione dell'approntamento del cantiere;
- il dato dei consumi mensili rilevabile dalle bollette, ancorché cumulativo in quanto solitamente riferito a più immobili attestati presso un unico contatore, è scarsamente attendibile, in quanto solo stimato e affetto da successivi conguagli;
- eventuali variazioni *ante/post* dei consumi lette da contatori cumulativi potrebbero essere anche influenzate da cause esterne all'intervento eseguito, quali variazioni degli orari di permanenza del personale e/o delle destinazioni d'uso degli immobili;
- la presenza di aree operative e/o riservate presso alcuni dei compendi militari ove insistono gli immobili efficientati ha reso preferibile evitare la divulgazione di dati relativi all'andamento dei consumi energetici.

Per omogeneità di trattazione, si è quindi scelto di estendere questo criterio a tutto il campione.

Alla luce di tali fattori, si è quindi ricorso a una metodologia di stima standardizzata dei benefici attesi, adottando un criterio prudenziale e omogeneo di valutazione.

La metodologia scelta non inficia l'attendibilità dell'analisi svolta, in quanto il documento di diagnosi energetica fornisce una valutazione analitica dei consumi energetici di un immobile *ante* e *post* intervento che tiene conto, oltre che dei lavori di efficientamento svolti, anche dei profili di occupazione dello stesso nelle condizioni di effettivo utilizzo.

Le difficoltà sopra accennate potrebbero essere superate con l'installazione di sistemi di controllo e misurazione diretta dei consumi energetici presso il singolo immobile efficientato (sistemi BACS<sup>24</sup>), compatibilmente con le esigenze di sicurezza e di tutela della riservatezza, il cui costo può essere orientativamente stimato in circa l'1÷2% dell'importo dei lavori di efficientamento energetico<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> BACS (*Building Automation and Control Systems*): insieme degli strumenti di automazione e regolazione intelligente che permettono di "controllare" e rendere automatiche alcune operazioni all'interno di un edificio al fine di monitorarne e ottimizzarne la gestione e ridurre i consumi energetici.

<sup>25</sup> Stima eseguita sulla base di interventi analoghi già realizzati (fonte: DEI - Prezzi informativi dell'edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione, 2° Semestre 2024).

## II 5.2. Dati di sintesi dei case study

N.	F.A.	Località e oggetto dei lavori	Categorie interventi efficientamento energetico	Superficie efficientata (m <sup>2</sup> )	Volume efficientato (m <sup>3</sup> )	Importo dei lavori (*) (€)	Fonte di finanziamento (cpt./p.g.)	Inizio lavori	Fine lavori	Riduzione consumi energetici (kWh/anno)	Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
1	EI	Roma, Caserma "Ettore Rosso". Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche dell'edificio n. 1404 e n. 1404 bis ad uso ufficio e magazzino.	E1, E3, E5	560	3.640	283.779,00	7120/28	Dic. 2022	Gen. 2024	56.000	25.760
2	EI	Serre (SA) Caserma "Capone" - Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunzionalizzazione locali Palazzina 10 per esigenze 52° rgt. a.t.	E1, E2, E3, E4	640	2.560	181.910,00	7120/26	Feb. 2024	Set. 2024	38.400	17.644
3	MM	Ponte Galeria (RM). ID 6264 adeguamento impianto di condizionamento centralizzato della nuova palazzina operativa del Centro interforze.	E1	9.109	30.725	1.611.546,33	7120/28	Nov. 2020	Mag. 2021	161.155	74.131
4	AM	Pratica di Mare (RM), Comando Aeroporto. Lavori di adeguamento funzionale alloggi per esigenze contumaciali. P.G. 13a e P.G. 13b.	E1, E2, E3, E4, E5	3.200	11.200	2.309.801,94	7120/20	Gen. 2022	Apr. 2023	1.085.607	271.402
5	AM	Treviso Sant'Angelo (TV). Lavori di adeguamento alloggi Sottufficiali n. 26 di P.G.	E1, E2, E3, E4	2.700	8.424	3.167.218,96	7120/20	Gen. 2022	Set. 2024	1.076.584	226.139
6	CC	Roma, Caserma "Hazon-Pastrengo", sede del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri. Realizzazione di un impianto FV e lavori di miglioramento energetico delle coperture.	E3, E5	2.500	25.000	870.604,52	7763/5	Feb. 2024	Nov. 2024	300.000	156.270
7	CC	Reggio Calabria, Caserma "Fava-Garofalo", sede della Scuola Allievi Carabinieri. Relamping edificio mensa e lavori di miglioramento energetico delle coperture.	E2, E3	1.600	8.000	1.025.060,00	7763/5	Dic. 2022	Lug. 2024	49.234	12.890

(\*) L'importo dei lavori (IVA compresa) è riferito alla sola quota per efficientamento energetico.

Tabella 7: dati di sintesi dei case study<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Elaborazione del GdL (sintesi delle schede in Allegato 3).

### II 5.3. Incidenza delle categorie di interventi di efficientamento energetico

L'incidenza sull'importo totale dei lavori di efficientamento energetico di ciascuna macrocategoria è stata stimata sulla base dell'esame del computo metrico estimativo *post operam* dei 7 case study forniti dai reparti tecnici di F.A. che hanno seguito direttamente le singole iniziative infrastrutturali, analizzando le singole voci di spesa associate a ciascuna lavorazione. L'effettiva esecuzione di ciascuna lavorazione è stata verificata tramite sopralluoghi *in situ* e sulla base della documentazione fotografica dei lavori.

I risultati sono riportati nella tabella che segue.

N.	F.A.	Località e oggetto dei lavori	Macrocategorie lavori efficientamento energetico	Incidenza
1	EI	Roma, Caserma "Ettore Rosso". Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche dell'edificio n. 1404 e n. 1404 bis ad uso ufficio e magazzino.	E1	15%
			E3	78%
			E5	7%
2	EI	Serre (SA) Caserma "Capone". Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunzionalizzazione locali Palazzina 10 per esigenze 52° rgt. a.t.	E1	16%
			E2	4%
			E3	76%
			E4	4%
3	MM	Ponte Galeria (RM). ID 6264 adeguamento impianto di condizionamento centralizzato della nuova palazzina operativa del Centro interforze.	E1	100%
4	AM	Pratica di Mare (RM), Comando Aeroporto. Lavori di adeguamento funzionale alloggi per esigenze contumaciali. P.G. 13a e P.G. 13b.	E1	15%
			E2	4%
			E3	71%
			E4	4%
			E5	6%
5	AM	Treviso Sant'Angelo (TV). Lavori di adeguamento alloggi Sottufficiali n. 26 di P.G.	E1	15%
			E2	5%
			E3	75%
			E4	5%
6	CC	Roma, Caserma "Hazon-Pastrengo", sede del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri. Realizzazione di un impianto FV e lavori di miglioramento energetico delle coperture.	E3	92%
			E5	8%
7	CC	Reggio Calabria, Caserma "Fava-Garofalo", sede della Scuola Allievi Carabinieri. Relamping edificio mensa e lavori di miglioramento energetico delle coperture.	E2	8%
			E3	92%

Tabella 8: case study, incidenza delle macro categorie d'intervento sull'importo totale dei lavori<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Elaborazione del GdL sulla base dell'analisi dei case study.

Dall'analisi svolta risulta che, per le iniziative comprendenti più macrocategorie d'intervento:

- l'incidenza maggiore è riconducibile all'adeguamento dell'involucro opaco dell'edificio (categoria E3), con una percentuale sull'importo totale dei lavori compresa tra il **71%** e il **92%**<sup>28</sup>. L'incidenza economica di questa macrocategoria è dovuta all'elevato costo dei materiali utilizzati<sup>29</sup>, alla notevole estensione delle superfici interessate e ai costi supplementari per lavorazioni aggiuntive particolarmente onerose, quali il trattamento preliminare delle superfici da isolare e l'allestimento di ponteggi esterni;
- gli impianti di climatizzazione (categoria E1) incidono per circa il **15÷16%** sul costo totale dei lavori, se realizzati in combinazione con altre categorie d'intervento<sup>30</sup>. Laddove tali impianti vengano realizzati in combinazione con l'adeguamento dell'involucro esterno (che comporta una sensibile riduzione delle dispersioni termiche dell'edificio), è infatti possibile ridurre la potenza e il costo;
- gli impianti da FER (categoria E5), se realizzati in combinazione con altre categorie, incidono sull'importo dei lavori per una percentuale compresa tra il **6%** e l'**8%**<sup>31</sup>. L'incidenza di tale macro categoria, sensibilmente inferiore rispetto a quella delle categorie precedenti, è dovuta al fatto che il dimensionamento e quindi il costo degli impianti FER è vincolato alla ridotta estensione dalle superfici disponibili per la loro installazione (porzioni utilizzabili delle coperture degli edifici con opportuna esposizione alla radiazione solare). Il dimensionamento degli impianti fotovoltaici è ulteriormente limitato dalla necessità di evitare la produzione di *surplus* di energia elettrica che verrebbero reimmessi nella rete di distribuzione senza vantaggi per l'Amministrazione;
- la sostituzione degli infissi (categoria E4) ha un'incidenza compresa tra il **4%** e il **5%** sul costo totale dei lavori, se eseguita in combinazione con altre categorie d'intervento. Sebbene questa macrocategoria abbia un costo unitario elevato<sup>32</sup>, la sua incidenza sull'importo totale dei lavori è bassa, in virtù della ridotta estensione delle superfici interessate;
- il *relamping* LED degli ambienti (categoria E2), quando realizzato in combinazione con altre categorie d'intervento, ha una ridotta incidenza sull'importo totale dei lavori, compresa tra il **4%** e l'**8%**, in quanto i costi si riducono alla sola fornitura e posa in opera dei nuovi corpi illuminanti<sup>33</sup>.

## **II 5.4.      Impatto sui consumi energetici**

L'impatto sui consumi energetici associato a ciascuna delle macrocategorie d'intervento E1, E3, E4 ed E5 deve essere valutato caso per caso, in quanto dipende da molteplici fattori (superfici e volumi interessati, categorie realizzate e loro interferenze reciproche), mentre il risparmio di energia elettrica conseguente al *relamping* LED (categoria E2) può essere sommato linearmente, in quanto non interferente con le altre categorie d'intervento.

---

<sup>28</sup> Il campo di variabilità dell'incidenza economica della categoria E3 (71÷92%) tiene conto delle differenze, da intervento a intervento, del rapporto tra le superfici coibentate e i volumi racchiusi.

<sup>29</sup> Il costo medio degli interventi di isolamento termico è pari a circa € 26 (IVA esclusa) per ogni m<sup>3</sup> di volume coibentato, ad esclusione delle opere provvisoriale (fonte: DEI Prezzi informativi dell'edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione 2° Semestre 2024).

<sup>30</sup> Il costo medio degli impianti di climatizzazione è pari a circa € 5 (IVA esclusa) per ogni m<sup>3</sup> di volume riscaldato/raffrescato (fonte: DEI Prezzi informativi dell'edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione 2° Semestre 2024).

<sup>31</sup> Il costo medio di un impianto FV pari a circa € 2.330 (IVA esclusa) per ogni kWp di potenza nominale (fonte: DEI Prezzi informativi dell'edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione 2° Semestre 2024).

<sup>32</sup> Il costo medio per la rimozione degli infissi preesistenti e l'installazione di nuovi infissi a taglio termico è pari a circa 640 €/m<sup>2</sup> IVA esclusa (fonte: DEI Prezzi informativi dell'edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione 2° Semestre 2024).

<sup>33</sup> Il costo medio per l'installazione di apparecchi di illuminazione LED è pari a circa 2,6 €/W IVA esclusa (fonte: DEI Prezzi informativi dell'edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione 2° Semestre 2024).

Per i *case study* esaminati e, più in generale, per tutti gli interventi oggetto di analisi, possono essere comunque fatte le seguenti considerazioni:

- l'adeguamento dell'involucro opaco (categoria E3) è la categoria d'intervento più efficace ai fini della riduzione dei consumi energetici poiché, date le caratteristiche di trasmittanza dei materiali utilizzati e l'ampiezza delle superfici interessate, consente di abbattere notevolmente le dispersioni termiche;
- il rinnovamento degli impianti di climatizzazione (categoria E1) produce impatti inferiori rispetto alla categoria precedente, in termini di riduzione dei consumi energetici. L'adeguamento dell'involucro opaco (categoria E3) e la realizzazione di impianti di climatizzazione efficienti (categoria E1) sono entrambi importanti ai fini della riduzione dei consumi energetici, ma la categoria E3 produce effetti maggiori: gli impianti di climatizzazione possono infatti contribuire ulteriormente al risparmio energetico e al comfort ma, se l'edificio ha una dispersione termica elevata da/verso l'esterno, anche l'impianto più efficiente non riuscirà a produrre un risparmio significativo. Pertanto, l'isolamento dell'involucro esterno deve essere considerato prioritario per migliorare l'efficienza energetica, soprattutto per interventi realizzati su immobili ubicati in aree climatiche particolarmente rigide o calde;
- la sostituzione degli infissi (categoria E4) produce effetti comparabili a quelli associati all'adeguamento dell'involucro opaco in termini di riduzione delle dispersioni termiche per unità di superficie, ma l'effetto complessivo ai fini della riduzione dei consumi è limitato, per la ridotta estensione delle superfici interessate;
- la realizzazione di impianti da FER (categoria E5) non incide sul fabbisogno energetico complessivo, ma produce effetti diretti sulla riduzione dei consumi energetici da fonti non rinnovabili. La produzione di energia elettrica da fotovoltaico deve essere comunque contenuta, al fine di evitare *surplus* energetici che verrebbero immessi in rete, non potendo essere condivisi con altri sedimi, in quanto non sono state ancora attivate comunità di energia rinnovabile<sup>34</sup> comprendenti le infrastrutture in esame;
- il *relamping* LED (categoria E2) ha un impatto ridotto sulla riduzione dei consumi energetici, se raffrontato alle altre categorie ma, garantendo una migliore visibilità, è comunque vantaggioso ai fini dell'aumento del comfort e della sicurezza negli ambienti di lavoro.

## II 5.5. Tempi di realizzazione degli interventi

Al fine di valutare eventuali criticità in fase di realizzazione degli interventi, sono stati analizzati i cronoprogrammi procedurali *post operam* dei 7 *case study*.

Il tempo medio di realizzazione dei predetti interventi, relativamente alla sola fase di esecuzione dei lavori, può essere stimato in circa **16 mesi**, come riportato nella tabella seguente:

---

<sup>34</sup> Una comunità di energia rinnovabile è un soggetto giuridico i cui membri possono essere persone, imprese o enti che condividono l'energia elettrica prodotta da impianti FER nella disponibilità di uno o più soggetti associati alla comunità.

F.A.	Località e oggetto dei lavori	Tempi di realizzazione
EI	Roma, Caserma “Ettore Rosso”. Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche dell’edificio n. 1404 e n. 1404 bis ad uso ufficio e magazzino.	14 mesi
EI	Serre (SA) Caserma “Capone”. Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunzionalizzazione locali Palazzina 10 per esigenze 52° rgt a.t.	8 mesi
MM	Ponte Galeria (RM). ID 6264 adeguamento impianto di condizionamento centralizzato della nuova palazzina operativa del Centro interforze.	7 mesi
AM	Pratica di Mare (RM), Comando Aeroporto. Lavori di adeguamento funzionale alloggi per esigenze contumaciali. P.G. 13a e P.G. 13b.	16 mesi
AM	Treviso Sant’Angelo (TV). Lavori di adeguamento alloggi Sottufficiali n. 26 di P.G.	33 mesi
CC	Roma, Caserma “Hazon-Pastrengo”, sede del Comando Generale dell’Arma dei Carabinieri. Realizzazione di un impianto FV e lavori di miglioramento energetico delle coperture.	10 mesi
CC	Reggio Calabria, Caserma “Fava-Garofalo”, sede della Scuola Allievi Carabinieri. Relamping edificio mensa e lavori di miglioramento energetico delle coperture.	20 mesi
<b>Media</b>		<b>~16 mesi</b>

Tabella 9: case study, tempi di esecuzione dei lavori<sup>35</sup>.

Il tempo medio di realizzazione stimato è in linea con quelli relativi a interventi di analoghe dimensioni, importo e complessità tecnica, tenuto conto delle interruzioni per imprevisti, varianti o per la necessità di mantenere operative le infrastrutture anche durante i lavori.

Ai predetti tempi vanno aggiunti circa 14 mesi per le fasi del procedimento propedeutiche (dalla programmazione all’affidamento dei lavori) e successive (collaudi e consegna all’Ente di impiego) ai lavori, per un **tempo medio totale pari a circa 30 mesi**.

## II 6. Estensione dei risultati dell’esame dei case study

### II 6.1. Risparmi energetici

Al fine di estendere i risultati delle analisi condotte sui case study alla totalità dei lavori esaminati nel periodo di riferimento, sono stati definiti coefficienti speditivi che, estesi a tutti i 64 interventi selezionati, hanno consentito di esprimere l’energia risparmiata in kWh/anno per ogni euro investito in lavori di efficientamento energetico. Il metodo scelto permette una stima replicabile, nei limiti delle informazioni disponibili, ma ovviamente non può sostituire le diagnosi energetiche per una stima puntuale del risparmio energetico per il singolo edificio.

Per ogni iniziativa infrastrutturale, i predetti coefficienti sono stati definiti in funzione del numero delle macro categorie d’intervento realizzate che, se combinate tra loro, producono effetti proporzionalmente maggiori in termini di risparmi energetici.

<sup>35</sup> Elaborazione del GdL sulla base dell’analisi dei case study.

Per stabilire tali coefficienti, in mancanza di diagnosi energetiche per tutti i 64 interventi analizzati, si è scelto, a partire dai risparmi energetici stimati per i *case study*, di attribuire un peso proporzionalmente crescente in funzione delle macro categorie realizzate sullo stesso fabbricato, per l'effetto dovuto all'amplificazione dei benefici in termini di risparmi energetici che la contemporaneità di più lavorazioni comporta<sup>36</sup>.

I coefficienti così assunti sono elencati nella tabella che segue:

N. interventi (tra E1-E2-E3-E4-E5)	Coefficiente per stimare l'energia risparmiata (kWh/anno·€)
1	0,10
2	0,20
3	0,24
4	0,35
5	0,47

Tabella 10: coefficienti per la stima dell'energia risparmiata (elettricità e gas) in funzione del numero delle categorie di efficientamento energetico eseguite<sup>37</sup>.

Per i 64 interventi in esame, i risparmi energetici annui sono stati quindi stimati come segue:

$$R_i = I_i \times c_i \times n_i \qquad R_T = \sum_{i=1}^{64} R_i$$

dove:

- $R_i$  = risparmio energetico annuo (kWh/anno) associato all'intervento  $i$ -esimo ( $i = 1, 2, \dots, 64$ );
- $R_T$  = risparmi energetici totali annui (kWh/anno);
- $I_i$  = importo totale dei lavori eseguiti per l'intervento  $i$ -esimo, compresi eventuali lavori per manutenzioni, adeguamento antincendio, sicurezza sul lavoro, ecc.;
- $c_i$  = incidenza dei lavori di efficientamento energetico sull'importo totale dell'intervento  $i$ -esimo, ricavata dal computo metrico-estimativo *post operam*;
- $n_i$  = numero delle macrocategorie di efficientamento energetico eseguite per l'intervento  $i$ -esimo.

Per il periodo di osservazione considerato (2020÷2024), l'elaborazione eseguita dal GdL applicando a tutti i 64 interventi esaminati i predetti criteri ha restituito i risultati riportati nell'Allegato 4 e sintetizzati come segue:

N. int.	Importo lordo lavori efficientamento energetico	Superficie di calpestio efficientata	Volume efficientato	Risparmi stimati (kWh)
<b>64</b>	<b>€ 40.935.792,71</b>	<b>517.366,73 m<sup>2</sup></b>	<b>2.335.100,04 m<sup>3</sup></b>	<b>10.379.034</b>

Tabella 11: interventi infrastrutturali di efficientamento energetico d'importo netto  $\geq$  € 150.000,00 nel periodo 2020÷2024. Quadro di sintesi<sup>38</sup>.

<sup>36</sup> L'esecuzione congiunta di più categorie d'intervento produce risparmi energetici proporzionalmente maggiori rispetto ad interventi singoli, per effetto delle interferenze reciproche, a eccezione del relamping LED (categoria E2) che può essere sommato linearmente, in quanto non interferente con le altre categorie.

<sup>37</sup> Elaborazione del GdL sulla base dell'esame dei case study.

<sup>38</sup> Elaborazione del GdL sulla base dell'analisi riportata in Allegato 4.

Nella tabella e nel grafico che seguono sono riportati i risparmi di energia elettrica e gas conseguenti alla realizzazione degli interventi esaminati, stimati applicando i coefficienti speditivi individuati e le formule riportate nel presente paragrafo:

Anno	Risparmi di energia elettrica e gas stimati (kWh/anno)
2020	12.927
2021	415.727
2022	1.823.819
2023	5.081.140
2024	10.379.034

Tabella 12: progressione dei risparmi energetici nel tempo per gli interventi analizzati<sup>39</sup>.

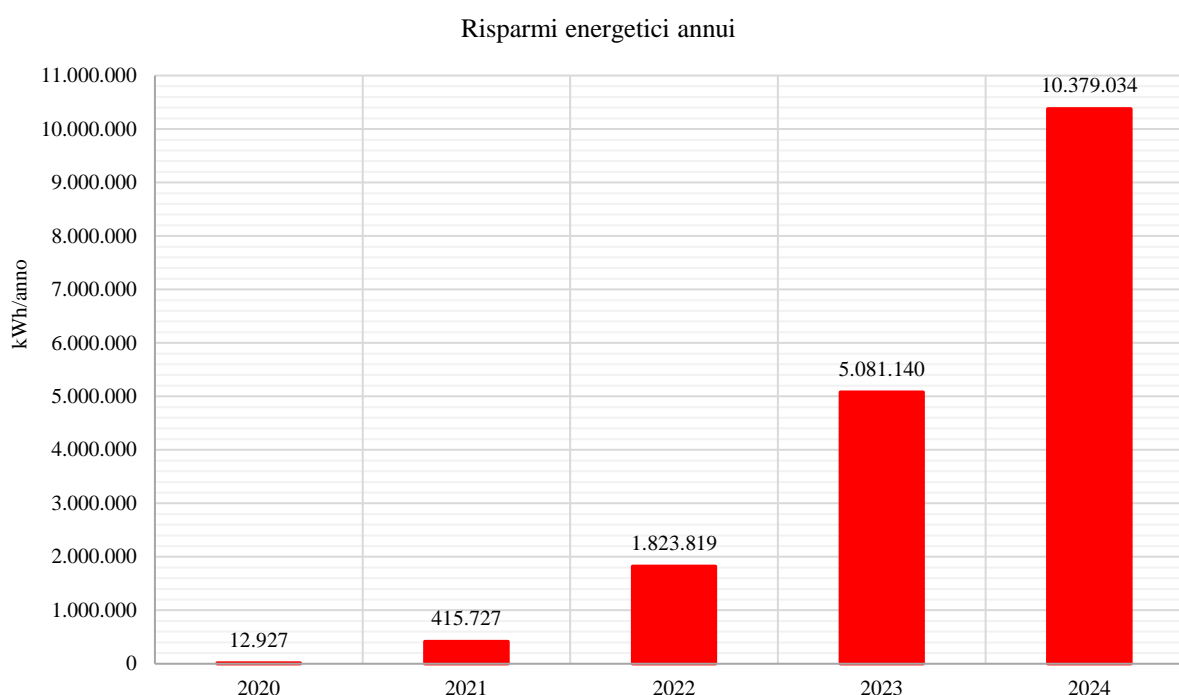


Figura 3: progressione dei risparmi energetici nel tempo per gli interventi analizzati<sup>40</sup>.

Dalla tabella e dal grafico si può osservare una crescita nel tempo dei risparmi energetici stimati (in particolare nell'ultimo biennio), corrispondente all'incremento degli investimenti in efficientamento energetico.

È stato stimato che ogni euro investito in lavori di efficientamento energetico ha prodotto, in media, un risparmio di elettricità e gas pari a circa **0,25 kWh/anno**.

Il risparmio medio stimato dei consumi complessivi risulta coerente con:

- il censimento sui consumi energetici del patrimonio immobiliare della Difesa promosso dal Ministero della Difesa e condotto dal IV Reparto SMD (nel seguito illustrato), i cui dati, raccolti direttamente dagli *energy manager/referent* locali, confermano la stessa tendenza di riduzione;
- l'analisi di contesto, che evidenzia come la diminuzione sia attribuibile in modo plausibile agli interventi di riqualificazione realizzati;

<sup>39</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

<sup>40</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

- la compatibilità con i valori di *benchmark* disponibili per interventi analoghi nel settore pubblico, che oscillano generalmente tra l'1,5% e il 3% su base annua quando considerati sull'intero portafoglio immobiliare.

Al fine di integrare l'analisi condotta dal GdL, la stima dei risparmi energetici ottenuta secondo la metodologia sopra illustrata è stata poi confrontata con quanto emerso dall'apposito censimento dei consumi energetici complessivi del patrimonio immobiliare della Difesa nel periodo 2023÷2024 promosso dal IV Reparto dello SMD<sup>41</sup> (consumi rilevati dagli *energy manager/referent* sulla base della lettura dei contatori cumulativi o dalla stima del dato di bolletta), nel seguito sintetizzati:

<b>Consistenza del patrimonio immobiliare (Demanio Militare)</b>		
Volume totale edifici		76.692.723,00 m <sup>3</sup>
Superficie di calpestio totale		25.775.712,00 m <sup>2</sup>
<b>Consumi annui per ogni vettore energetico (fonti non rinnovabili)<sup>42</sup></b>		
Energia elettrica	anno 2023	611.037,00 MWh/anno
	anno 2024	594.097,00 MWh/anno
Gas naturale	anno 2023	36.933.507,00 smc/anno
	anno 2024	37.738.115,00 smc/anno
Gpl	anno 2023	1.453,00 m <sup>3</sup> /anno
	anno 2024	1.491,00 m <sup>3</sup> /anno
Gasolio	anno 2023	18.664,89 m <sup>3</sup> /anno
	anno 2024	18.483,91 m <sup>3</sup> /anno
<b>Energia totale consumata</b>	anno 2023	<b>1.479.652,00 MWh/anno</b>
	anno 2024	<b>1.431.770,00 MWh/anno</b>
<b>Produzione annua di elettricità da FER</b>		<b>Produzione annua di energia termica da FER</b>
(anno 2024)		(anno 2024)
<b>6.342,00 MWh/anno</b>		<b>4.234,75 MWh/anno</b>

Tabella 13: schede di sintesi per monitoraggio energetico. Fonte dei dati: censimento SMD.

Sulla base del censimento si è potuta osservare per il parco immobiliare della Difesa, tra il 2023 e il 2024, una diminuzione dei consumi complessivi di energia da fonti fossili non rinnovabili pari a circa il **3%** rispetto all'anno precedente.

Non essendo state segnalate, tra il 2023 e il 2024, variazioni significative della consistenza del parco immobiliare e/o dei profili di occupazione degli immobili (p. es. per istituzione e/o soppressione di Uffici e/o variazione degli orari di lavoro), può ragionevolmente presumersi che i risultati emersi dal censimento siano da mettere in relazione, in buona parte, con le iniziative di efficientamento energetico promosse dal MD.

La riduzione dei consumi energetici emersa, qualora confermata negli anni a venire, sarebbe ampiamente in linea con il *target* di riduzione dei consumi per gli edifici della Pubblica Amministrazione indicato dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima predisposto dal MASE<sup>43</sup>, che prevede una riduzione dei consumi

<sup>41</sup> Censimento promosso con nota dell'11 marzo 2025 del IV Reparto di SMD, con oggetto: "Aggiornamento Scheda di sintesi per monitoraggio energetico".

<sup>42</sup> Dati di consumo forniti dagli *energy manager/referent* per i compendi immobiliari.

<sup>43</sup> Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è il documento strategico che definisce le politiche e le misure che l'Italia ha adottato per raggiungere gli obiettivi europei in materia di energia e clima entro il 2030. Questo piano, elaborato MASE, stabilisce target specifici per l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, oltre a considerare aspetti come la sicurezza energetica, le interconnessioni, il mercato unico dell'energia e la mobilità sostenibile.

energetici della pubblica amministrazione dell'1,9% annuo, nel rispetto degli obiettivi fissati dalla Direttiva (UE) 2018/844<sup>44</sup>.

Sempre sulla base del predetto censimento si è osservato che, presso le infrastrutture militari, si è avuta una produzione di energia da fonti rinnovabili (elettriche e termiche) pari a **10.576,75 MWh/anno** nel 2024, che ha consentito di coprire circa lo **0,74 %** del fabbisogno energetico della Difesa.

## II 6.2. Risparmi economici

Definito il risparmio complessivo in termini di energia primaria riconducibile ai 64 interventi esaminati, si sono potuti stimare approssimativamente i risparmi economici per l'approvvigionamento dei vettori energetici, considerando i costi medi annui dell'energia nel periodo di osservazione 2020÷2024 riportati nella tabella che segue:

Intervallo di consumo da kWh a kWh		2020		2021		2022		2023		2024	
		1° sem.	2° sem.	1° sem.	2° sem.	1° sem.	2° sem.	1° sem.	2° sem.	1° sem.	2° sem.
20.000	499.000	0,2027	0,1992	0,2133	0,2460	0,3219	0,4092	0,3468	0,3120	0,2942	0,3129
500.000	1.999.000	0,1738	0,1753	0,1837	0,2142	0,2949	0,3925	0,2819	0,2645	0,2417	0,2641
<b>Costo medio annuo dell'energia</b>		<b>0,20095</b>		<b>0,22965</b>		<b>0,36555</b>		<b>0,3294</b>		<b>0,30355</b>	

Tabella 14: electricity and gas prices for non-household consumers - bi-annual data (all taxes and levies included)<sup>45</sup>.

I risparmi economici per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas associati agli interventi esaminati, stimati sulla base dei costi medi annui per l'energia sopra riportati, sono riassunti nella tabella e nel grafico che seguono<sup>46</sup>:

Anno	Risparmi di energia elettrica e gas (kWh/anno)	Costo medio energia (€/kWh)	Risparmi stimati per la spesa energetica
2020	12.927	€ 0,20095	€ 2.597,68
2021	415.727	€ 0,22965	€ 95.471,71
2022	1.823.819	€ 0,36555	€ 666.697,04
2023	5.081.140	€ 0,32940	€ 1.673.727,52
2024	10.379.034	€ 0,30355	€ 3.150.555,77

Tabella 15: investimenti annui in interventi di efficientamento energetico e risparmi annui per la spesa energetica per gli interventi analizzati<sup>47</sup>.

<sup>44</sup> [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC\\_2024\\_revfin\\_01072024.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2024_revfin_01072024.pdf).

<sup>45</sup> Fonte dati: Eurostat.

<sup>46</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4 e dei costi medi per l'energia riportati nella Tabella 14.

<sup>47</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

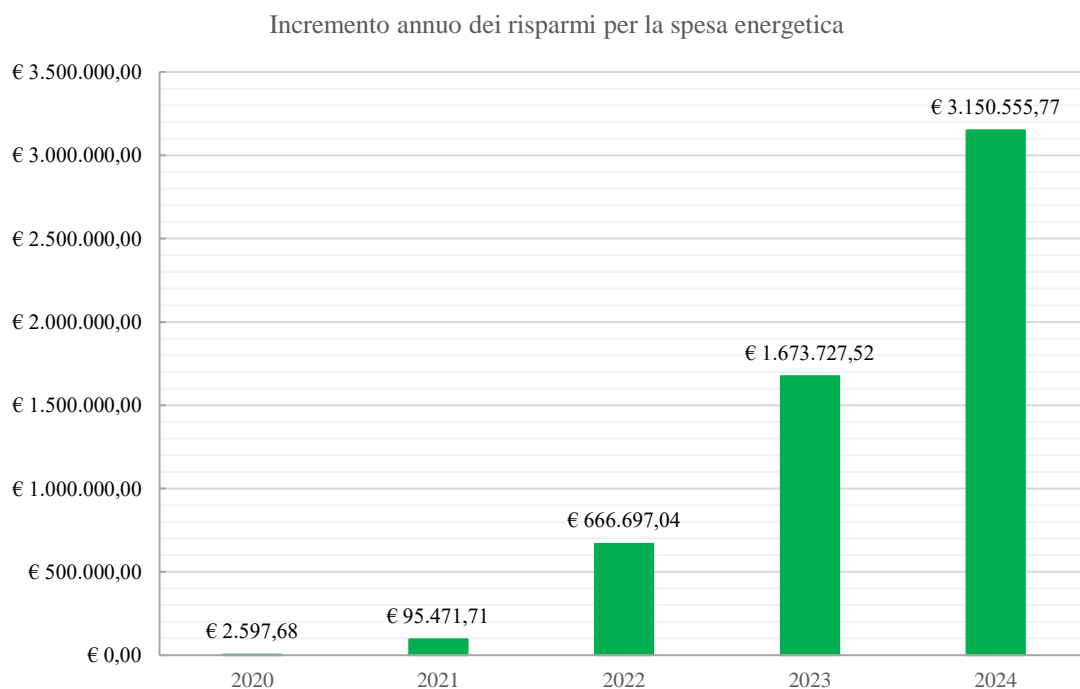


Figura 4: incremento annuo dei risparmi per la spesa energetica per gli interventi analizzati<sup>48</sup>.

La tabella e il grafico evidenziano una progressiva crescita nel tempo dei risparmi di spesa per l’approvvigionamento dei vettori energetici, in linea con l’incremento degli investimenti in interventi di efficientamento.

Nel periodo di osservazione 2020÷2024 è stato stimato un risparmio di spesa per l’acquisto di energia elettrica e gas metano pari a **€ 3.150.555,77**. In prima approssimazione, è stato calcolato che ogni euro investito in interventi di efficienza energetica ha prodotto, in media, un risparmio economico per fornitura di elettricità e gas pari **0,077 €/anno**.

### II 6.3. Tempo di recupero degli investimenti

Al fine di stimare il tempo medio di recupero degli investimenti in efficienza energetica sono state fatte le seguenti assunzioni:

- criterio adottato: tempo di recupero semplice<sup>49</sup>;
- investimento iniziale:  $I_0 = \text{€ } 639.622,00$  (costo medio di un intervento di efficientamento energetico);
- risparmio energetico annuo per ogni euro speso in efficientamento energetico: **0,25 kW/€ anno**;
- costo medio dell’energia: **€ 0,286/anno**<sup>50</sup>;
- risparmio economico totale annuo per consumi di elettricità e gas:  $C_{i1} = \text{€ } 45.732,97/\text{anno}$ ;
- costo medio annuo per perdite di efficienza, manutenzioni, riparazioni e gestione degli impianti:  $C_{i2} = \text{€ } 6.396,22/\text{anno}$  (1% di  $I_0$ );
- flusso di cassa nominale netto annuo:  $F_i = C_{i1} - C_{i2} = \text{€ } 39.336,75/\text{anno}$ ;
- periodo di osservazione: **20 anni**.

<sup>48</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

<sup>49</sup> Il tempo di recupero (o di ritorno o payback period) è il tempo necessario affinché la somma dei flussi di cassa di un progetto pareggi l’investimento iniziale, ossia il tempo minimo necessario affinché un progetto restituisca il proprio investimento.

<sup>50</sup> Media dei costi per l’energia tra il 2020 e il 2024.

I risultati sono illustrati nella tabella che segue:

<i>t</i> (anno)	<i>I</i> <sub>0</sub>	<i>F</i> <sub><i>i</i></sub>	$\Sigma F_i$
0	€ 639.622,00		
1		€ 39.336,75	€ 39.336,75
2		€ 39.336,75	€ 78.673,51
3		€ 39.336,75	€ 118.010,26
4		€ 39.336,75	€ 157.347,01
5		€ 39.336,75	€ 196.683,77
6		€ 39.336,75	€ 236.020,52
7		€ 39.336,75	€ 275.357,27
8		€ 39.336,75	€ 314.694,02
9		€ 39.336,75	€ 354.030,78
10		€ 39.336,75	€ 393.367,53
11		€ 39.336,75	€ 432.704,28
12		€ 39.336,75	€ 472.041,04
13		€ 39.336,75	€ 511.377,79
14		€ 39.336,75	€ 550.714,54
15		€ 39.336,75	€ 590.051,30
<b>16</b>		€ 39.336,75	€ 629.388,05
<b>17</b>		€ 39.336,75	€ 668.724,80
18		€ 39.336,75	€ 708.061,55
19		€ 39.336,75	€ 747.398,31
20		€ 39.336,75	€ 786.735,06

Tabella 16: tempo medio di ricupero degli investimenti in efficientamento energetico.

Assumendo un costo unitario dell'energia pari a 0,286 €/kWh, il tempo medio di recupero di un investimento in efficientamento energetico può quindi essere stimato tra **16 e 17 anni** (16,26 anni).

I tempi di recupero sono comunque fortemente condizionati dalle variazioni dei costi unitari annui dell'energia. Considerando una variazione del costo dell'energia del  $\pm 10\%$ , il tempo medio di recupero varia come segue:

Investimento iniziale <i>I</i> <sub>0</sub>	Costo dell'energia €/kWh	Flusso di cassa netto nominale annuo <i>F</i> <sub><i>i</i></sub>	Tempo di recupero <i>t</i>
€ 639.622,00	€ 0,257	€ 34.311,96	tra <b>18 e 19 anni</b> (18,43 anni)
€ 639.622,00	€ 0,286	€ 42.854,67	tra <b>16 e 17 anni</b> (16,26 anni)
€ 639.622,00	€ 0,315	€ 43.375,50	tra <b>14 e 15 anni</b> (14,54 anni)

Tabella 17: tempi medi di ricupero degli investimenti in efficientamento energetico al variare del costo dell'energia (analisi di sensibilità).

## II 6.4. Riduzione delle emissioni climalteranti

È stata infine stimata la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> conseguente alla realizzazione degli interventi di efficientamento energetico esaminati, utilizzando la metodologia illustrata nelle linee guida PREPAC elaborate da ENEA e dal GSE<sup>51</sup>, che stabilisce i seguenti fattori di conversione per trasformare l'energia risparmiata in emissioni annue di CO<sub>2</sub> evitate:

	Riduzione consumi annui di energia (kWh)	Fattore di conversione (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni annue CO <sub>2</sub> evitate (kg)
Da energia elettrica	1	0,46	0,46
Da gas metano	1	0,21	0,21

Tabella 18: fattori di conversione energia risparmiata/emissioni CO<sub>2</sub> evitate.

Sulla base dell'analisi svolta si è quindi stimato che la realizzazione dei 64 interventi di efficientamento energetico in esame ha comportato, nel periodo di osservazione 2020÷2024, una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **2.583.759 kg**. I risultati sono riportati nella tabella e nel grafico che seguono:

Anno	Risparmi di energia elettrica e gas stimati (kWh/anno)	Emissioni CO <sub>2</sub> evitate (kg CO <sub>2</sub> /anno)
2020	12.927	2.715
2021	415.727	146.477
2022	1.823.819	477.624
2023	5.081.140	1.236.220
2024	10.379.034	2.583.759

Tabella 19: investimenti annui, energia risparmiata ed emissioni CO<sub>2</sub> evitate per gli interventi analizzati<sup>52</sup>.

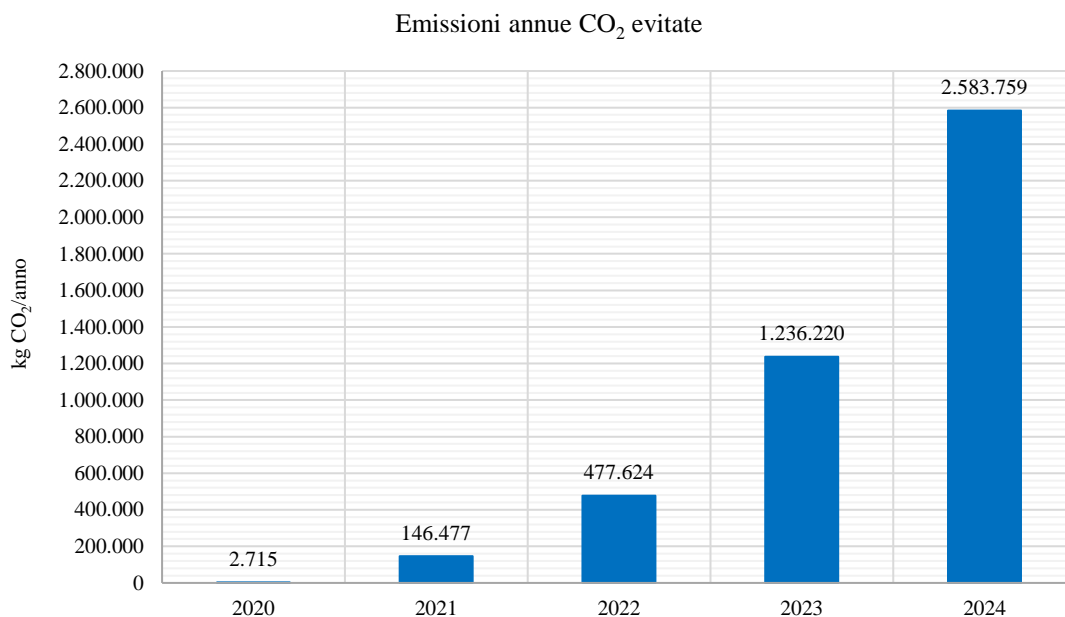


Figura 5: emissioni annue CO<sub>2</sub> evitate per gli interventi analizzati<sup>53</sup>.

<sup>51</sup> Linee guida PREPAC emanate sensi dell'art. 16, comma 3 del D.I. 16 settembre 2016 (pag. 27 e seguenti).

<sup>52</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

<sup>53</sup> Elaborazione del GdL sulla base delle analisi in Allegato 4.

Dalla tabella e dal grafico si può osservare una progressiva riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, tra il 2020 e il 2024, correlata al corrispondente incremento nel tempo dei risparmi per l'approvvigionamento di fonti fossili non rinnovabili.

## II 7. Interventi di efficientamento energetico programmati

Al fine di ottenere una previsione dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per gli interventi in corso non ancora conclusi, ovvero programmati e non ancora avviati, è stato preso in esame il “Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa” (DPP) del MD<sup>54</sup>, nel quale è riportato l'elenco degli interventi di manutenzione straordinaria sugli immobili afferenti al Demanio Militare programmati nel triennio 2024÷2026, con i relativi importi annui e complessivi, e dal quale sono stati selezionati i lavori riconducibili a efficientamento energetico, per un totale di 16 iniziative infrastrutturali.

La stima dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è stata ottenuta utilizzando gli stessi criteri adottati per l'analisi dei 64 interventi esaminati nel presente *report*, quantificando, per ciascuna iniziativa:

- l'importo dei lavori programmato nel triennio 2024÷2026;
- la quota parte dell'importo dei lavori riferita a efficientamento energetico, tramite l'applicazione dei coefficienti elencati nella Tabella 6 del paragrafo II 4;
- i risparmi energetici attesi, applicando i coefficienti speditivi riportati nella Tabella 10 del paragrafo II 6.1;
- la riduzione attesa delle emissioni di CO<sub>2</sub>, applicando i fattori di conversione riportati nella Tabella 18 del paragrafo II 6.4.

Nell'Allegato 5 sono riportati in dettaglio i risultati ottenuti.

L'importo complessivo programmato per le predette iniziative è pari a € 41.403.895,67 di cui € **33.858.095,67** stimati per efficientamento energetico.

I risparmi energetici attesi ammontano a circa **18 GWh/anno**, mentre la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> è stata stimata in circa **8.100 t/anno**.

Si precisa che le stime sopra riportate sono suscettibili di variazioni nel tempo, in quanto il DPP è un documento dinamico, che viene aggiornato annualmente per tener conto di eventuali rimodulazioni degli importi in relazione allo stato di avanzamento di ciascuna iniziativa e a eventuali emergenze sopravvenute, come verrà specificato nel successivo paragrafo III 3.1.

---

<sup>54</sup> “Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa” (DPP) per il triennio 2024÷2026, dal sito istituzionale del Ministero della Difesa/Sezione Amministrazione trasparente/Geniodife.

## II 8. Programma PREPAC

Il programma di riqualificazione energetica della pubblica amministrazione centrale (PREPAC) è stato avviato con il d.lgs. 102/2014 e successivamente rinnovato con il d.lgs. 73/2020, con l'obiettivo di finanziare i lavori di efficientamento elencati nell'art. 3 del D.M. 16 settembre 2016, mettendo a disposizione una dotazione annua di finanziamenti a fondo perduto pari a 50 milioni di euro, successivamente incrementata a 75 milioni a partire dal 2020. ENEA e GSE, già nel 2016, avevano pubblicato apposite linee guida per supportare le Pubbliche Amministrazioni nella predisposizione dei progetti da sottoporre a valutazione<sup>55</sup>, progetti che, qualora giudicati idonei, vengono finanziati con apposito decreto interministeriale<sup>56</sup>.

Il punto di forza del PREPAC risiede nel rigore tecnico richiesto per la formalizzazione dei progetti da sottoporre a richiesta di finanziamento, in particolare, nel calcolare i risparmi di energia primaria. Ciò può essere fatto solamente attraverso la redazione di specifici elaborati tecnici (diagnosi energetiche o attestati di prestazione energetica *ante e post operam*). I contributi in termini di riduzione del consumo energetico ascrivibili a ogni misura di efficientamento prevista nel progetto (cappotto termico, nuovo impianto di riscaldamento/raffrescamento, nuovi infissi, illuminazione ad alta efficienza, etc.) devono essere determinati con i metodi di calcolo contenuti nelle norme tecniche di riferimento e in aderenza a quanto richiesto dalle citate linee guida. I progetti che risultano completi e corretti dal punto di vista tecnico vengono quindi inseriti in una graduatoria secondo un ordine di precedenza che tiene conto, in diverse percentuali, del costo del kWh risparmiato, della presenza di eventuali cofinanziamenti e della rapidità nell'avvio e completamento dell'intervento. Alla luce di quanto esposto, appare evidente che il PREPAC si pone come strumento virtuoso di promozione dell'efficienza energetica nella P.A., in quanto capace di coniugare rigore tecnico e sostenibilità finanziaria degli interventi.

Nella tabella che segue sono riportati il numero dei progetti PREPAC approvati per infrastrutture sul demanio militare nel periodo 2015÷2022 e gli importi annui finanziati.

ANNO	N. progetti approvati	Finanziamento approvato (milioni di euro)
2022	25	33,05
2021	14	23,72
2020	21	24,09
2019	10	19,57
2018	31	63,08
2017	12	12,39
2016	8	35,95
2015	4	23,98
<b>TOTALE</b>	<b>125</b>	<b>235,82</b>

Tabella 20: programma PREPAC. Progetti del Ministero della Difesa approvati e importi finanziari annui<sup>57</sup>.

<sup>55</sup> Art. 5, c. 3, d.lgs. 102/2014: "Al fine di elaborare il programma di cui al comma 2, le Pubbliche Amministrazioni centrali, entro il 30 settembre per l'anno 2014 e entro il 30 giugno di ciascun anno successivo, predispongono, anche in forma congiunta, proposte di intervento per la riqualificazione energetica dei immobili dalle stesse occupati, anche avvalendosi dei Provveditorati interregionali opere pubbliche del Ministero delle infrastrutture e trasporti «ovvero dell'Agenzia del demanio, attraverso la Struttura per la progettazione di beni ed edifici pubblici di cui all'articolo 1, comma 162 della legge 30 dicembre 2018, n. 145, e le trasmettono, entro i quindici giorni successivi, al Ministero dello sviluppo economico. Tali proposte devono essere formulate sulla base di appropriate diagnosi energetiche o fare riferimento agli interventi di miglioramento energetico previsti dall'Attestato di prestazione energetica di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".

<sup>56</sup> Vedasi sito istituzionale del MASE: <https://www.mase.gov.it/energia/efficienza-energetica/pubblica-amministrazione>.

<sup>57</sup> Fonte dati: Geniodife.

Nel panorama della P.A., il Ministero della Difesa è stato in assoluto il Dicastero che ha avuto il maggior numero di progetti approvati e finanziati<sup>58</sup>, ben 125, per un importo complessivo pari a 235,82 milioni di euro. A dicembre 2024, il programma ha visto la conclusione formale di soli 4 progetti PREPAC in ambito Difesa. Il motivo dei ritardi nell'implementazione dei progetti deve essere ricercato essenzialmente nella complessità e lunghezza delle procedure amministrative, che espone l'Amministrazione al rischio della perdita dei fondi assegnati, come verrà illustrato in dettaglio nel successivo capitolo III<sup>59</sup>.

---

<sup>58</sup> Vedi decreti di approvazione del programma PREPAC nel sito istituzionale del MASE (Home/Temi/Energia/Efficienza energetica/Pubblica amministrazione).

<sup>59</sup> § III 4.1. "Criticità specifiche per i progetti PREPAC".

## II 9. Monitoraggio dei consumi energetici

Il monitoraggio dei consumi, in particolare dei vettori maggiormente utilizzati (energia elettrica e gas metano), è di fondamentale importanza ai fini di valutare l'evoluzione della spesa energetica nel tempo.

I consumi energetici degli immobili afferenti al Demanio Militare sono rilevati dalla Società Acquirente Unico S.p.A. (AU)<sup>60</sup> e comunicati al Ministero della Difesa con le modalità stabilite da specifici protocolli d'intesa. Nell'anno 2017 il Ministero della Difesa ha siglato con AU un protocollo d'intesa, rinnovato nel 2022<sup>61</sup>, grazie al quale ha avuto accesso ai dati dei propri consumi di energia elettrica e gas metano. Tale iniziativa ha avuto un carattere prototipico nel panorama della Pubblica Amministrazione e, per la prima volta, ha permesso di informatizzare un'operazione di censimento estremamente onerosa qual è la raccolta manuale dei dati dalle singole bollette energetiche, peraltro suscettibile di imprecisioni. L'enorme potenzialità di questo strumento è stata recepita a livello normativo in occasione dell'aggiornamento del d.lgs. 102/2014, operato con il d.lgs. 73/2020<sup>62</sup>.

Il GdL ha potuto acquisire solo in parte i dati dei consumi rilevati da AU dai contatori di energia elettrica e gas (POD e PDR)<sup>63</sup> afferenti ai compendi EI, MM e AM, non essendo all'attualità pienamente operativa la struttura del Ministero della Difesa deputata alla loro raccolta ed elaborazione. L'Arma dei Carabinieri ha invece stipulato con AU un distinto protocollo<sup>64</sup>, a tutt'oggi pienamente operativo, in virtù della disponibilità, oltre ai compendi su Demanio Militare, di un consistente numero di immobili con titolo di proprietà diverso (Demanio Civile, locazioni e comodati), i cui costi di gestione sono sostenuti da altre Amministrazioni<sup>65</sup>.

Nel grafico che segue, sono riportati i consumi elettrici rilevati dai POD su Demanio Militare, ottenuti integrando i dati parziali forniti da AU con le rilevazioni eseguite dagli *energy referent* per i compendi militari.

---

<sup>60</sup> Acquirente Unico S.p.A. (AU) è una società partecipata indirettamente dallo Stato, istituita dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE) che ne è socio unico, a seguito della liberalizzazione del mercato elettrico. AU ha il compito di garantire la fornitura di energia elettrica ai consumatori domestici e alle piccole imprese che non scelgono di passare al mercato libero. Gestisce inoltre i flussi informativi relativi ai mercati dell'energia elettrica e del gas.

<sup>61</sup> Protocollo del 17 luglio 2017 tra AU ed ex Struttura Progetto Energia della Difesa e Protocollo del 26 maggio 2022 tra AU ed ex Task Force valorizzazione immobili, energia e ambiente della Difesa.

<sup>62</sup> Art. 5 c. 15 del d.lgs. 102/2014: "L'Acquirente Unico - AU S.p.A., anche tramite l'utilizzo del Sistema informatico integrato di cui di cui all'articolo 1-bis del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, convertito, con modificazioni, dalla legge 13 agosto 2010, n. 129, entro il 31 gennaio di ciascun anno, comunica al Ministero dello sviluppo economico i consumi annuali, suddivisi per vettore energetico, di ognuna delle utenze di cui all'inventario redatto ai sensi del comma 2 e relativi all'anno precedente, collaborando con l'Agenzia del Demanio al fine di identificare le suddette utenze. Le informazioni di cui al presente comma confluiscono nel sistema IPer gestito dall'Agenzia del Demanio e nel Portale nazionale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e possono essere oggetto di scambio con i dati raccolti dalle regioni nel catasto degli impianti termici ai sensi del medesimo decreto legislativo".

<sup>63</sup> POD (point of delivery) e PDR (punto di riconsegna) sono i codici identificativi dei contatori di luce e gas.

<sup>64</sup> Protocollo del 31 marzo 2023 tra AU e Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri, con durata quinquennale.

<sup>65</sup> Le relative spese per energia gravano su capitoli di spesa del Ministero dell'Interno.

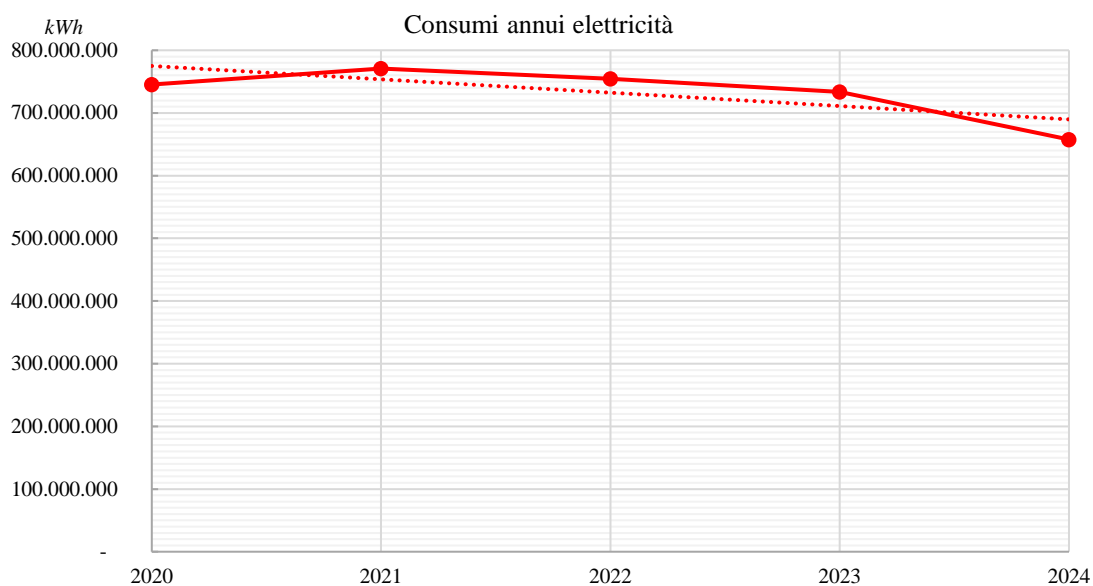


Figura 6: consumi elettrici annuali rilevati da POD (digitali e analogici) su demanio militare <sup>66</sup>.

Pur con le limitazioni sopra evidenziate, si è potuta comunque stimare tra il 2020 e il 2024, per l'intero patrimonio immobiliare della Difesa, una progressiva diminuzione dei consumi di energia elettrica (linea di tendenza tratteggiata), con un incremento significativo tra il 2023 e il 2024, in linea con i risultati del censimento sui consumi energetici promosso dal MD citato nel paragrafo II 6.1.

In ogni caso, anche in caso di pieno ripristino dell'operatività del protocollo tra AU e MD, deve essere sottolineata la difficoltà nel valutare correttamente l'efficacia del singolo intervento sulla base della sola rilevazione dei consumi misurati dai contatori di energia elettrica e gas, sui quali possono essere attestati più immobili di uno stesso compendio militare.

Per stimare in maniera attendibile i risparmi energetici associati al singolo intervento, lo strumento più idoneo è stato individuato dal GdL nel documento di diagnosi energetica, che fornisce una valutazione analitica e accurata dei consumi dell'immobile, in quanto tiene conto delle condizioni di effettivo utilizzo dello stesso (profili di occupazione orari/giornalieri/mensili).

<sup>66</sup> Fonte: elaborazione del GdL da dati parziali acquisiti da AU, integrati con le rilevazioni a cura degli energy referent per i compendi militari.

## III CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

### III 1 Benefici derivanti dagli interventi di efficientamento energetico

L'analisi sviluppata nel capitolo II fa emergere che, dagli interventi di efficientamento energetico realizzati, sono derivati i seguenti benefici:

- minori costi per l'approvvigionamento dei vettori energetici (energia elettrica e gas);
- minori emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera;
- diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetico, laddove è stata prevista l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- adeguamento degli immobili alla normativa ambientale<sup>67</sup>. In particolare, l'ammodernamento delle centrali termiche e la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili hanno permesso di ridurre l'uso delle fonti fossili e le emissioni inquinanti in atmosfera (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) derivanti dai processi di combustione;
- adeguamento degli immobili alle norme in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro<sup>68</sup>. In particolare, gli interventi di coibentazione dell'involucro degli edifici hanno permesso di conseguire benefici anche in termini di comfort e salubrità degli ambienti (maggiore benessere termoigrometrico con l'eliminazione di dispersioni termiche, condense e muffe), mentre gli interventi di *relamping*, con l'installazione di sorgenti luminose LED di adeguati requisiti illuminotecnici, sono andati anche a vantaggio della sicurezza delle attività lavorative, permettendo il raggiungimento di idonei livelli di illuminazione;
- ammodernamento tecnologico del parco infrastrutturale della Difesa (rinnovamento degli elementi strutturali e di finitura degli edifici, sostituzione di impianti tecnologicamente obsoleti);
- adeguamento delle infrastrutture sotto l'aspetto della funzionalità e delle destinazioni d'uso, assicurando una maggiore aderenza degli immobili alle esigenze dei reparti militari.

### III 2. Le domande di valutazione

Nel presente *report* è stata condotta la valutazione della spesa relativa agli interventi di efficientamento energetico presso gli immobili della Difesa a carattere non operativo, in termini di risparmi energetici, decarbonizzazione e incremento dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, al fine del raggiungimento degli obiettivi di efficientamento energetico previsto dalla normativa di settore<sup>69</sup>. In particolare, al GdL è stato assegnato il compito di rispondere alle domande di valutazione riportate nel seguito.

**Domanda di valutazione n. 1.** *In che misura, sulla base delle evidenze disponibili, gli interventi di efficientamento energetico del parco infrastrutturale del comparto Difesa finora realizzati hanno contribuito a ridurre i consumi energetici e la dipendenza dalle risorse energetiche tradizionali, favorendo al contempo la decarbonizzazione e la produzione di energie rinnovabili?*

I dati relativi ai consumi energetici del patrimonio immobiliare della Difesa hanno evidenziato una riduzione del 3% dei consumi complessivi da fonti non rinnovabili nel 2024 rispetto all'anno precedente, in linea con gli

---

<sup>67</sup> D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Testo Unico dell'ambiente).

<sup>68</sup> D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. (Testo Unico sicurezza e salute nei luoghi di lavoro).

<sup>69</sup> Art. 5 del d.lgs. 4 luglio 2014, n. 102 e decreto interministeriale 16 settembre 2016.

obiettivi normativi. Considerando solo le iniziative più rilevanti sotto il profilo dell'impegno economico (importo netto  $\geq$  € 150.000,00), ritenute significative ai fini del contenimento dei consumi energetici, tra il 2020 e il 2024 sono stati realizzati n. 64 interventi (n. 8 nell'area nord, n. 34 nell'area centro e n. 22 nell'area sud), per un importo complessivo di circa 41 milioni di euro, che hanno permesso risparmi energetici stimati in circa 10,4 GWh, minori spese per approvvigionamento di energia elettrica e gas pari a circa 3,15 milioni di euro e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera di circa 2.600 tonnellate. Le superfici e i volumi efficientati costituiscono rispettivamente il 2% e il 3% circa delle superfici e dei volumi totali di tutti gli immobili sul Demanio Militare.

In prima approssimazione, è stato stimato che ogni euro investito in interventi di efficienza energetica produce, in media, un risparmio energetico pari a circa 0,25 kWh/anno e un risparmio economico per acquisto di elettricità e gas pari a circa 0,077 €/anno, con un tempo medio di recupero dell'investimento compreso tra 16 e 17 anni.

Nel 2024, presso le infrastrutture militari si è avuta una produzione di energia da fonti rinnovabili pari a 10,6 GWh/anno, che ha consentito di coprire circa lo 0,74% del fabbisogno energetico degli immobili della Difesa.

***Domanda di valutazione n. 2. Quali sono le modalità, i tempi e i costi di realizzazione degli interventi di efficientamento energetico che interessano il parco infrastrutturale della Difesa?***

Gli interventi di efficientamento energetico sul patrimonio immobiliare della Difesa realizzati nel periodo 2020÷2024 sono stati finanziati sui capitoli del bilancio di MD dedicati alle manutenzioni ordinarie e straordinarie e realizzati nel rispetto delle procedure previste dalla normativa in materia di contratti pubblici. Il tempo medio di realizzazione degli interventi (relativamente alla sola fase di esecuzione dei lavori) è stato pari a circa 16 mesi. Ai predetti tempi vanno aggiunti circa 14 mesi per le fasi del procedimento propedeutiche e successive ai lavori, per un tempo medio totale pari a circa 30 mesi.

La spesa per gli interventi di efficientamento energetico rilevanti (importo netto  $\geq$  € 150.000,00), pari a circa 41 milioni di euro, ha inciso per circa l'1,41% del totale delle dotazioni di cassa sui capitoli di spesa del bilancio del MD per manutenzioni ordinarie e straordinarie nel periodo 2020÷2024.

***Domanda di valutazione n. 3. Quali sono le cause di eventuali scostamenti rispetto a quanto pianificato e come intervenire per rendere il processo di attuazione meno oneroso e più veloce?***

Le tempistiche di realizzazione degli interventi sono in linea con quelle relative a iniziative di analoghe dimensioni e complessità tecnica e non evidenziano particolari scostamenti rispetto alla pianificazione iniziale. Al riguardo, si evidenzia che la normativa vigente al momento del loro avvio<sup>70</sup> prevedeva una procedura complessa e articolata, che ha impattato notevolmente sulle predette tempistiche. La nuova normativa in materia di contratti pubblici<sup>71</sup> ha previsto alcune semplificazioni procedurali i cui effetti saranno valutabili presumibilmente solo a conclusione delle iniziative infrastrutturali avviate a partire da giugno 2023 e ad oggi in corso. Alle complessità procedurali accennate vanno aggiunte quelle relative alle ulteriori fasi endoprocedimentali necessarie per garantire la conformità degli interventi a norme afferenti ad altri settori (p. es. norme in materia di tutela dei beni storico/architettonici<sup>72</sup>). Per gli interventi realizzati in ambito PREPAC vanno aggiunte ulteriori fasi procedurali, con un allungamento delle tempistiche che espone l'Amministrazione al rischio della perdita dei fondi assegnati.

Non essendo emerse criticità di rilievo nell'implementazione delle fasi di pianificazione e programmazione, le raccomandazioni fornite dal GdL riguardano essenzialmente i seguenti aspetti, legati alla fase di esecuzione e al monitoraggio dei consumi energetici e del patrimonio immobiliare:

<sup>70</sup> Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, cd. "Codice dei contratti pubblici".

<sup>71</sup> Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e s.m.i.

<sup>72</sup> Più del 50% degli immobili della Difesa sono stati realizzati prima del 1915, molti dei quali soggetti ad interesse culturale, e soltanto circa il 10%, sono stati costruiti dopo il 1945 (fonte: Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa per il triennio 2019-2021).

- procedurali (snellimento delle procedure relative all'implementazione dei progetti e alla gestione dei fondi assegnati, efficacia ed effettività nel monitoraggio dei consumi e degli interventi);
- amministrativi, contabili e gestionali (piani di gestione dedicati per la spesa in efficientamento energetico, monitoraggio finanziario accurato degli interventi);
- organizzativi (alimentazione, controllo, allineamento e monitoraggio delle banche dati utilizzate dall'Amministrazione della Difesa, disponibilità di risorse umane e strumentali dedicate);
- tecnici (individuazione degli immobili più energivori, anche al fine di orientare meglio l'attività di programmazione degli interventi, applicazione di linee guida progettuali specifiche per meglio orientare gli interventi, produzione degli elaborati di diagnosi energetica).

### III 3. Criticità nell'attuazione degli interventi

#### III 3.1 Pianificazione e programmazione

Non sono state rilevate criticità significative nelle procedure di pianificazione e programmazione degli interventi, che vengono implementate in attuazione degli indirizzi ministeriali<sup>73</sup> e nel rispetto di quanto disposto dal Codice dei contratti pubblici<sup>74</sup>.

Gli interventi di efficientamento energetico sono ricompresi nell'ambito più generale delle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli immobili.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria esaminati nel presente report sono stati eseguiti all'esito di una programmazione su base triennale, aggiornata annualmente per tener conto di eventuali rimodulazioni degli importi in funzione dello stato di avanzamento di ciascuna iniziativa e di eventuali emergenze sopravvenute. Questo approccio, che consente di utilizzare le risorse economiche in modo aderente all'avanzamento dei lavori e alle esigenze che emergono nel tempo, si traduce nella redazione di un'apposita sezione del "*Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa*" (DPP).

A partire dall'E.F. 2024, la programmazione è stata estesa a un orizzonte quadriennale.

Come illustrato nel report, le iniziative infrastrutturali di efficientamento energetico esaminate sono state finanziate ed eseguite con fondi allocati su una pluralità di capitoli/piani gestionali di spesa. Al fine di rendere più immediato e agevole il loro monitoraggio, si propone di valutare l'opportunità di ricondurre tali iniziative a un unico piano gestionale, adeguatamente finanziato. Nel merito, si evidenzia che, con la L.d.B. 2025<sup>75</sup> è stato istituito, nell'ambito del bilancio del MD, il piano gestionale 45, afferente al capitolo di spesa 7120, con oggetto: "*Somme da destinare all'ammodernamento infrastrutturale per l'efficientamento energetico delle infrastrutture militari*".

#### III 3.2. Realizzazione degli interventi

Per valutare le criticità emerse in sede di realizzazione degli interventi sono state eseguite indagini a campione, analizzando i cronoprogrammi *post operam* delle 7 iniziative prese in considerazione quali *case study*<sup>76</sup>.

È necessario precisare che gli interventi sono stati eseguiti nel rispetto della procedura prevista dalla normativa in materia di contratti pubblici vigente al momento del loro avvio, che prevedeva le seguenti fasi:

<sup>73</sup> Piano per la Strategia Energetica della Difesa, ed. 2019.

<sup>74</sup> Art. 21 del d.lgs. 18 aprile 2023, n. 50 e art. 37 del d.lgs. 31 marzo 2023, n. 36, integrato e modificato dal d.lgs. 31 dicembre 2024, n. 209 (per gli interventi iniziati a partire da giugno 2023).

<sup>75</sup> Legge 30 dicembre 2024, n. 207 (Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2025 e bilancio pluriennale per il triennio 2025-2027).

<sup>76</sup> Cfr. capitolo II "*Analisi e Risultati*".

- 1) pianificazione e programmazione;
- 2) progettazione preliminare (1° livello della progettazione, di solito svolto *in house* dalle FF.AA.);
- 3) affidamento della progettazione definitiva (2° livello della progettazione, di solito affidato a professionisti esterni);
- 4) progettazione definitiva;
- 5) verifica e validazione della progettazione definitiva;
- 6) affidamento della progettazione esecutiva (3° livello della progettazione, di solito affidato a professionisti esterni);
- 7) verifica e validazione della progettazione esecutiva;
- 8) affidamento dei lavori (di solito appaltati a ditte esterne);
- 9) esecuzione dei lavori;
- 10) collaudi e consegna dei lavori all'Ente di impiego (svolti da personale dell'Amministrazione della Difesa).

Si tratta di una procedura complessa e articolata, in merito alla quale si può osservare che:

- l'affidamento della progettazione in *outsourcing* si è reso necessario a causa della carenza di personale specializzato nell'ambito delle FF.AA., i cui tecnici vengono frequentemente impiegati in molteplici attività, anche a carattere addestrativo/operativo e spesso in territorio estero, che non consentono loro di seguire con continuità tutte le iniziative infrastrutturali programmate e di frequentare con assiduità corsi di aggiornamento professionale (indispensabili, in virtù della costante evoluzione della normativa tecnica e delle tecnologie del settore);
- la disponibilità di tecnici militari qualificati in congruo numero, costantemente aggiornati ed esclusivamente dedicati alle attività in questione, consentirebbe sicuramente di velocizzare le procedure realizzative, con l'affidamento della progettazione *in house*, ma va comunque tenuto conto che ciò presupporrebbe un incremento delle dotazioni organiche con conseguente aumento dei costi stipendiali;
- il nuovo Codice dei contratti pubblici, divenuto efficace a partire dal 1° luglio del 2023, ha previsto alcune semplificazioni procedurali, i cui effetti saranno valutabili presumibilmente solo a partire dalla fine del corrente anno, in quanto le iniziative infrastrutturali avviate ai sensi della nuova normativa sono attualmente in corso di realizzazione.

Inoltre, per gli immobili sul Demanio Militare tutelati dal Codice dei beni culturali e del paesaggio<sup>77</sup>, la necessità di assicurare la compatibilità degli interventi con i vincoli di carattere storico e architettonico impone ulteriori fasi procedimentali, al fine di acquisire dalle competenti Soprintendenze i pareri prescritti per legge.

### **III 3.3. Monitoraggio del patrimonio immobiliare**

Al fine di verificare costantemente lo stato di attuazione degli obiettivi previsti per la Difesa in tema di efficientamento energetico (efficientamento di almeno il 3% annuo della superficie utile degli immobili a carattere non operativo), è necessario avere anche stime aggiornate della consistenza del patrimonio immobiliare e dei relativi consumi energetici nel tempo. Per tale scopo, si ritiene indispensabile migliorare i processi di alimentazione, allineamento, monitoraggio e controllo dei dati riportati nelle varie banche dati dedicate<sup>78</sup>.

### **III 3.4. Monitoraggio finanziario degli interventi**

Un'altra criticità rilevata consiste nella difficoltà di acquisire con immediatezza i dati finanziari relativi ai singoli interventi al fine di monitorarne il processo di realizzazione, in quanto i lavori di efficientamento energetico vengono finanziati su capitoli di spesa a carattere più generale, sui quali vengono imputate anche

<sup>77</sup> Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante: "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

<sup>78</sup> Piattaforme del MD, portale PA dell'Agenzia del Demanio, portale Acquirente Unico.

esigenze diverse (manutenzioni, ristrutturazioni, cambiamenti di destinazione d'uso, adeguamento alle normativa antisismica, impiantistica e a quella in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro).

### **III 3.5. Monitoraggio dei consumi**

Il GdL ha potuto acquisire solo in parte i dati dei consumi energetici rilevati da AU per i compendi militari, non essendo ancora pienamente operativa la struttura del Ministero della Difesa designata alla loro acquisizione ed elaborazione.

Anche in caso di pieno ripristino dell'operatività del protocollo tra AU e MD, permarrrebbe comunque la difficoltà nel valutare correttamente l'efficacia del singolo intervento di efficientamento sulla base della sola rilevazione dei consumi misurati dai contatori di energia elettrica e gas, sui quali possono essere attestati più immobili di uno stesso compendio, con conseguente difficoltà nel distinguere chiaramente i consumi riferiti al singolo immobile efficientato.

Tale criticità potrebbe essere superata tramite l'installazione, presso ogni edificio efficientato, di sistemi per il monitoraggio in tempo reale dei consumi dei vettori energetici, compatibilmente con le esigenze di sicurezza e tutela della riservatezza dei compendi militari. I dati acquisiti dovrebbero comunque essere raccolti ed elaborati anche a livello centrale.

### **III 3.6. Criticità specifiche per i progetti PREPAC**

Per gli interventi realizzati in ambito PREPAC direttamente dalle singole FF.AA. a partire dal 2022<sup>79</sup>, preliminarmente alle fasi precedentemente elencate, vanno aggiunte quelle relative a:

- presentazione dei progetti di prefattibilità al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), entro il 30 giugno di ogni anno<sup>80</sup>;
- approvazione dei progetti da parte del MASE e pubblicazione della relativa graduatoria annuale (che avviene dopo circa 18 mesi dalla presentazione dei progetti);
- finanziamento dei progetti approvati tramite apposito decreto interministeriale;
- stipula delle convenzioni tra MASE e MD, per il trasferimento dei fondi dal bilancio del MASE a quello del MD, relativamente ai progetti approvati<sup>81</sup>;
- operatività dei fondi sui capitoli di spesa del bilancio del MD;

con un ulteriore allungamento delle tempistiche, che espone l'Amministrazione della Difesa al rischio della perdita dei fondi assegnati (da utilizzare entro l'E.F. di assegnazione e trascinati al massimo per un anno).

## **III 4. Raccomandazioni del GdL**

Non essendo emerse criticità di rilievo nell'attuazione delle procedure di pianificazione e programmazione, le raccomandazioni fornite dal GdL riguardano essenzialmente l'assunzione di iniziative volte a superare le difficoltà di natura tecnica, amministrativa, gestionale e procedurale emerse in ordine all'esecuzione degli interventi e al monitoraggio dei consumi energetici e del patrimonio immobiliare:

---

<sup>79</sup> Prima di tale data gli interventi venivano curati dai competenti Provveditorati alle OO.PP.

<sup>80</sup> Termine previsto dall'art. 5, comma 3, del d.lgs. 102/2014.

<sup>81</sup> Ai sensi dell'art. 5, co. 8-bis del d.lgs. 102/2014 e del D.I. 16 settembre 2016, la realizzazione degli interventi compresi nei programmi PREPAC sugli immobili in uso al MD è di competenza degli organi del Genio del medesimo Ministero, che li esegue con le risorse umane, finanziarie e strumentali disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica. Per tali fini, sono stipulate una o più convenzioni tra il MASE (competente ad erogare il finanziamento) e MD.

- a. valutare la possibilità di fornire maggiore visibilità alle specifiche risorse rese disponibili dalla legge di bilancio per sostenere gli interventi di efficientamento energetico, anche al fine di migliorare il correlato monitoraggio e controllo della spesa;
- b. valutare la possibilità di non distrarre il personale militare specializzato impiegato per la realizzazione di interventi di particolare complessità e destinati all'efficientamento energetico in concomitanti attività, garantendo, a fattor comune, la frequenza di corsi di aggiornamento professionale sulle pertinenti materie;
- c. migliorare l'efficienza dei processi di raccolta, elaborazione e monitoraggio dei dati relativi ai consumi energetici e alla consistenza del patrimonio immobiliare della Difesa, ottimizzando l'impegno delle risorse umane e strumentali dedicate<sup>82</sup>, al fine di:
  - individuare le infrastrutture più energivore, per orientare meglio l'attività di programmazione e definire le priorità degli interventi;
  - verificare l'efficacia degli interventi eseguiti, in termini di risparmi energetici.

Ai fini della pianificazione e della programmazione della spesa energetica e degli interventi di efficientamento, i dati acquisiti dovrebbero essere raccolti ed elaborati anche a livello centrale.

- d. implementare l'attività di programmazione degli interventi assegnando una priorità più elevata a interventi di efficientamento energetico complessi presso le strutture più energivore, in modo tale da realizzare iniziative di sicuro impatto in termini di riduzione dei consumi energetici e raggiungere un miglior rapporto costo/efficacia dei futuri investimenti;
- e. valutare la possibilità di installare misuratori in maniera capillare, che permettano di conoscere i consumi dei vettori energetici (energia elettrica, gas ed acqua) nell'ambito di sistemi per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie degli edifici e degli impianti<sup>83</sup>. Ciò al fine di monitorare in tempo reale i consumi del singolo edificio, compatibilmente con le esigenze di sicurezza e tutela della riservatezza dei compendi militari. La disponibilità di tali dati di certo sarà un utile supporto decisionale ai fini della pianificazione e della programmazione della spesa energetica<sup>84</sup>;
- f. valutare la possibilità di integrare la documentazione progettuale con l'elaborato di diagnosi energetica, almeno per gli interventi di importo rilevante, al fine di poter stimare in maniera più attendibile i consumi energetici *ante* e *post operam* nelle condizioni effettive di utilizzo degli immobili;
- g. valutare la possibilità di semplificare le procedure di assegnazione dei fondi per i progetti PREPAC approvati, al fine di assicurare in tempi rapidi l'operatività delle somme stanziare e garantirne la spendibilità in tempi certi.

---

<sup>82</sup> Per tale finalità può essere stimato un impegno aggiuntivo di circa 200 ore/anno di lavoro straordinario. Sulla base del costo orario del lavoro straordinario per Capitano/Tenente di Vascello, pari a € 16,11 (art. 8 del D.P.R. n. 56/2022), il relativo impegno economico può quindi essere stimato, in via orientativa, in circa € 3.200,00/anno.

<sup>83</sup> Il cui costo può essere stimato, in via orientativa, nell'ordine del 2÷3% dell'importo dei lavori di efficientamento energetico (vedi § II 4.1.). Per i 64 interventi analizzati nel report (importo complessivo per efficientamento energetico pari a circa 41 M€), l'installazione di tali sistemi comporterebbe quindi una spesa aggiuntiva di circa 0,8÷1,2 M€ circa.

<sup>84</sup> Al riguardo, si vedano le previsioni contenute nelle Linee Guida sulla materia elaborate da SMD.

## BIBLIOGRAFIA

- Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 (modifica della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica).
- D.lgs. del 19 agosto 2005 n. 192, “Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- ENEA - GSE, *Linee guida alla presentazione dei progetti per il Programma per la Riquilificazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale PREPAC (D.I. 16 settembre 2016)*, 2017.
- PNIEC, *Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima*, ed. 2023 e 2024.
- D.lgs. 4 luglio 2014, n. 102 e s.m.i., “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”.
- Decreto interministeriale 16 settembre 2016, “Programma di riqualificazione energetica della Pubblica amministrazione centrale”.
- D.lgs. 18 luglio 2016, n. 141, “Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”.
- D.lgs. 10 giugno 2020, n. 48, “Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica”.
- D.lgs. 14 luglio 2020, n. 73, “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica”.
- D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50, “Codice dei contratti pubblici”.
- D.lgs. 31 marzo 2023, n. 36, “Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici”, integrato e modificato dal decreto legislativo 31 dicembre 2024, n. 209.
- D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”.
- NATO, *CRS Report to Congress. NATO and Energy Security* del 15 agosto 2007.
- Energy Efficiency Directive (EU/2023/1791) of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on “Energy efficiency and amending Regulation (EU) 2023/955”.
- Energy Performance of Building Directive (EU/2024/1275) of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on “the energy performance of buildings (recast) (Text with EEA relevance)”.
- Renewable Energy Directive (EU/2023/2413) of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023, amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652.
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., *Norme in materia ambientale (Testo Unico dell'Ambiente)*. Entrata in vigore del provvedimento: 29/04/2006, ad eccezione delle disposizioni della Parte seconda entrate in vigore il 12/08/2006 (ultimo aggiornamento pubblicato il 29/04/2025).
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., “Testo Unico Sicurezza e Salute nei luoghi di Lavoro” (*Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*), ultimo aggiornamento pubblicato il 24 febbraio 2025.
- D.L. 8 luglio 2010, n. 105, “Misure urgenti in materia di energia”, convertito con modificazioni con L. 13 agosto 2010, n. 129 (in G.U. 18/08/2010, n. 192), ultimo aggiornamento pubblicato il 12/12/2024.
- UNI EN ISO 5210-1:2022, “Prestazione energetica degli edifici – Contributo dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici – Parte 1: Quadro generale e procedure” elaborata dalla

*Commissione CTI CT 272 “Sistemi di automazione e controllo per la gestione dell’energia e del comfort negli edifici”*, pubblicata in data 4 novembre 2022.

- GSE, *Il Conto Termico per la Pubblica Amministrazione*.
- GSE, regole applicative del D.M. 16 febbraio 2016, *Incentivazione della produzione di energia termica da impianti a fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni*, ed. 2022.
- ENEA (F. Caffari - N. Calabrese - G. Murano, P. Signoretti), *La consistenza del parco immobiliare nazionale*, 2024.
- ENEA (N. Calabrese per ENEA - A. Boriani per ISNOVA - A. Castagna per Logical Soft, opinion leader della campagna Italia in Classe A), *Il risparmio energetico nelle PA (poster Enea Logical soft PA)*, 2022.
- ENEA, N. Calabrese per ENEA - A. Boriani per ISNOVA - A. Castagna, *Il risparmio energetico negli uffici (poster Enea Logical soft PA)*, 2022.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - *Linee guida nazionali per l’attestazione della prestazione energetica degli edifici (APE)*, 2015.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 “*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*”.
- Ministero della Difesa, *Documenti Programmatici Pluriennali della Difesa*, ed. 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.
- Ministero della Difesa, *atto di indirizzo per l’avvio del ciclo integrato di programmazione della performance e di formazione del bilancio di previsione per l’E.F. 2025 e la programmazione pluriennale 2026-2027*.
- DIPE, - *Partenariato Pubblico Privato (PPP): 100 domande/risposte, una guida per le amministrazioni – IV*, ed. 2022.
- DIPE, *PPP & Contratti di prestazione Energetica (EPC) dalla A alla Z, una guida per le amministrazioni e gli operatori – Vademecum*, ed. 2022.
- Ministero della Difesa - *Piano per la Strategia Energetica della Difesa*, ed. 2019.
- ENEA, *La Diagnosi Energetica ai sensi dell’art. 8 del d.lgs. 102/2014 e s.m.i. Linee Guida e Manuale Operativo. La clusterizzazione dei siti, il rapporto di diagnosi ed il piano di monitoraggio*, ed. 2021.
- ENEA, *Rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici*, ed. 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024.
- Direttiva Ordinativa SMD-N-001, *L’ordinamento nell’area tecnico-operativa interforze: Principi e procedure*, ed. 2022.
- D.L. 6 novembre 2021 n. 152 “*Disposizioni Urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose*” in materia di rafforzamento ed efficienza dei processi di gestione, revisione e valutazione della spesa e miglioramento dell’efficacia dei relativi procedimenti.
- UNI CEI EN ISO 50001:2018, entrata in vigore il 27 settembre 2018, versione aggiornata della UNI EN ISO 50001:2011, “*Energy Management System*”, edizione 2 di febbraio 2024 comprensiva di emendamento: “*Climate action changes*”.
- ISO 14001:2015 Standard (Ambiente), *Linee guida per la creazione di un sistema di gestione ambientale (SGA)*, edizione 3 di febbraio 2024 comprensiva di emendamento: “*Climate action changes*”.
- SGD, “*Linee guida per il risparmio energetico, la riduzione e l’ottimizzazione dei consumi, nonché l’efficientamento energetico degli edifici e degli impianti dell’Area Tecnica Amministrativa del Ministero della Difesa*”, ed. 2012.
- Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato, *Linee guida per la formulazione ed implementazione degli interventi per il conseguimento degli obiettivi di revisione della spesa dello Stato 2022 del Ministero dell’economia e delle finanze*, ed. 2022.
- Circolare del Ministero dell’Economia e delle Finanze - RGS prot. 50020 del 16 novembre 2023, “*Criteri e metodologie per la definizione dei processi e delle attività di analisi e valutazione della spesa*”.
- L. 31 dicembre 2009, n. 196, in materia di “*Legge di contabilità e finanza pubblica*” e, specificatamente, l’art. 22 bis in materia di programmazione finanziaria e accordi tra Ministeri.

- D.P.R. 20 aprile 2022, n. 52, “Recepimento del provvedimento di concertazione per il personale non dirigente delle Forze armate - Triennio 2019-2021”.
- DEI - Prezzi informativi dell’edilizia – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione, 2° Semestre 2024.

## SITOGRAFIA

- [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC\\_2024\\_revfin\\_01072024.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2024_revfin_01072024.pdf).
- [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en).
- [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/Relazione%20Situazione%20Energetica%20Nazionale\\_%202023.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/Relazione%20Situazione%20Energetica%20Nazionale_%202023.pdf).
- <https://www.istat.it/wp-content/uploads/2024/09/RapportoIstituzioniPubbliche2024.pdf>
- [https://www.rgs.mef.gov.it/\\_Documenti/VERSIONE-I/attivita\\_istituzionali/formazione\\_e\\_gestione\\_del\\_bilancio/bilancio\\_di\\_previsione/bilancio\\_finanziario/2020-2022/LB/RIC/BB\\_2020\\_LB-04-DRC-120-Difesa.pdf](https://www.rgs.mef.gov.it/_Documenti/VERSIONE-I/attivita_istituzionali/formazione_e_gestione_del_bilancio/bilancio_di_previsione/bilancio_finanziario/2020-2022/LB/RIC/BB_2020_LB-04-DRC-120-Difesa.pdf).
- [https://www.rgs.mef.gov.it/\\_Documenti/VERSIONE-I/attivita\\_istituzionali/formazione\\_e\\_gestione\\_del\\_bilancio/bilancio\\_di\\_previsione/bilancio\\_finanziario/2020-2022/LB/RIC/BB\\_2020\\_LB-04-DRC-120-Difesa.pdf](https://www.rgs.mef.gov.it/_Documenti/VERSIONE-I/attivita_istituzionali/formazione_e_gestione_del_bilancio/bilancio_di_previsione/bilancio_finanziario/2020-2022/LB/RIC/BB_2020_LB-04-DRC-120-Difesa.pdf).
- [https://www.rgs.mef.gov.it/\\_Documenti/VERSIONE-I/attivita\\_istituzionali/formazione\\_e\\_gestione\\_del\\_bilancio/bilancio\\_di\\_previsione/bilancio\\_finanziario/2022-2024/LB/LB\\_2022\\_LB-04-DRC-120-Difesa.pdf](https://www.rgs.mef.gov.it/_Documenti/VERSIONE-I/attivita_istituzionali/formazione_e_gestione_del_bilancio/bilancio_di_previsione/bilancio_finanziario/2022-2024/LB/LB_2022_LB-04-DRC-120-Difesa.pdf).
- [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en).
- *Glossary: Renewable energy sources - Statistics Explained - Eurostat.*
- <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2023-0818/index.html?dotcache=refresh>.
- [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_statistics\\_introduced](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_introduced).
- <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj>.
- <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>.
- [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_statistics\\_introduced#Monitoring\\_progress\\_towards\\_Europe\\_2020\\_and\\_2030\\_targets](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_introduced#Monitoring_progress_towards_Europe_2020_and_2030_targets).
- “Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa” (DPP) per il triennio 2024-2026, dal sito istituzionale del Ministero della Difesa/Sezione Amministrazione trasparente/Geniodife <https://www.difesa.it/amministrazione-trasparente/Geniodife/programmazione-infrastrutturale-scorrevole-pis/53251.html>.

## ALTRI RIFERIMENTI

- Atto di costituzione del Gruppo di Lavoro prot. 45 del 04 marzo 2025, a firma del Sig. Capo di Stato Maggiore della Difesa.
- Sezione Amministrazione Trasparente del sito del Ministero della Difesa e di F.A. (*tracciabilità atti e documentazione tecnica degli interventi oggetto di analisi*).
- Banche dati P.A. (*INIT, SICOGÉ, BOARD, SIFAD INV, BUDGET, GePaDD, Piattaforma Acquirente Unico S.p.A.*).
- Ministero della Difesa - *Piano Annuale di Analisi e Valutazione della Spesa, 2024*.
- Ministero della Difesa, Stato Maggiore della Difesa, *Linee guidaprogra Building 4.0*, ed. 2023 (documento interno di indirizzo infrastrutturale, allegato ai piani programmatici della Difesa).
- Rilevazione dati consumi energetici da Vertice d'area (*a cura degli energy manager/energy referent incaricati*).
- Censimento promosso con nota 3 marzo 2025 del IV Reparto di SMD, con oggetto: "*Aggiornamento Scheda di sintesi per monitoraggio energetico*".
- Protocollo d'intesa del 17 luglio 2017 tra Acquirente Unico S.p.A. ed ex Struttura di Progetto Energia della Difesa.
- Protocollo d'intesa del 26 maggio 2022 tra Acquirente Unico S.p.A. e la Task Force per la Valorizzazione Immobili, l'Energia e l'Ambiente di MD.
- Protocollo d'intesa del 31 marzo 2023 tra Acquirente Unico S.p.A. e Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri.

## ALLEGATO 1 – Interventi oggetto di analisi

<i>N.</i>	<i>F.A.</i>	<i>Ente</i>	<i>Località</i>	<i>Prov.</i>	<i>Regione</i>	<i>Tipologia intervento</i>
1	EI	CME Sicilia	Palermo	PA	Sicilia	Caserma "ROSOLINO PILO" - Lavori di efficientamento energetico mediante adeguamento della cabina di trasformazione MT/BT e ampliamento dell'impianto di climatizzazione
2	EI	Cdo Genio	Roma	RM	Lazio	Caserma "ETTORE ROSSO" - Efficientamento energetico tramite adeguamento delle centrali termiche con rilascio CPI ed omologazione
3	EI	19° Reggimento Cavalleggeri "GUIDE"	Salerno	SA	Campania	Caserma "D'AVOSSA" - Lavori per la realizzazione della cabina MT/BT e opere edili accessorie di efficientamento energetico a servizio dei corpi di fabbrica della Caserma D'Avossa
4	EI	21° Reggimento Artiglieria terrestre	Foggia	FG	Puglia	Caserma "PEDONE" - Lavori di efficientamento energetico
5	EI	22° Reggimento Artiglieria terrestre	Foggia	FG	Puglia	Caserma "PEDONE" - Lavori di installazione di un impianto di climatizzazione all'interno della palazzina G
6	EI	8° Rgt Artiglieria semovente "PASUBIO"	Serre	SA	Campania	Caserma "CAPONE" - Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunionalizzazione locali palazzina 10 per esigenze 52° rgt a.t.
7	EI	8° Rgt Artiglieria semovente "PASUBIO"	Serre	SA	Campania	Caserma "CAPONE" - Manutenzione straordinaria palazzina 4.02 per esigenze alloggiative 52° rgt a.t.
8	EI	Comando delle Forze Operative Terrestri	Roma	RM	Lazio	Palazzina Alloggi di via dei Cannonieri - Lavori di efficientamento energetico mediante straordinaria manutenzione copertura ed impianti tecnologici
9	EI	44° Btg. Sostegno TLC "Penne"	Roma	RM	Lazio	Caserma "PONZIO" - Lavori di efficientamento energetico mediante manutenzione straordinaria con risanamento del lastrico solare e impermeabilizzazione copertura palazzina n.3
10	EI	Cdo Genio	Roma	RM	Lazio	Caserma "ETTORE ROSSO" - Efficientamento energetico tramite adeguamento dell'impianto di climatizzazione del Comando Brigata e della Foresteria
11	EI	SME V RAG	Roma	RM	Lazio	Comprensorio di viale Pretoriano - Lavori di efficientamento energetico mediante manutenzione straordinaria con impermeabilizzazione copertura cineteca, uffici e sala multimediale
12	EI	8° Reggimento Artiglieria semovente "PASUBIO"	Serre	SA	Campania	Caserma "CAPONE" - Caserme verdi - Manutenzione straordinaria palazzina 17 per esigenze 52° art. a.t.
13	EI	8° Reparto Infrastrutture	Roma	RM	Lazio	Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche dell'edificio n. 1404 e 1404 BIS ad uso ufficio e magazzino (Programma COE-CIED)
14	EI	Caserma Pisano	Teulada	CA	Sardegna	Lavori di manutenzione e impermeabilizzazione coperture palazzine nn. 59, 61, 62, 63, 64, 66 e 67
15	MM	C.I.I. Ponte Galeria	Roma	RM	Lazio	Lavori di efficientamento energetico dell'impianto di condizionamento centralizzato della nuova palazzina operativa
16	MM	MARISTAELI Catania	Catania	CT	Sicilia	Ristrutturazione edile e impiantistica con bonifica da amianto, adeguamento/miglioramento sismico ed efficientamento energetico dell'hangar 3° gruppo elicotteri

<i>N.</i>	<i>F.A.</i>	<i>Ente</i>	<i>Località</i>	<i>Prov.</i>	<i>Regione</i>	<i>Tipologia intervento</i>
17	MM	6° NCR	Portopalo di Capo Passero	SR	Sicilia	Lavori di manutenzione straordinaria edile e impiantistica con adeguamento antisismico e riqualificazione energetica palazzina Comando 6 NCR
18	AM	Comando 1ª Brigata Aerea Operazioni Speciali	Cervia	RA	Emilia Romagna	Ammodernamento Comando CAE attuale n. 50 di P.G.
19	AM	Reparto Supporto Servizi Generali	Ferrara	FE	Emilia Romagna	Riqualificazione edificio n. 18 di P.G. - Z.L. per esigenze connesse alla rilocalizzazione della Compagnia CC di Padova
20	AM	51° Stormo	Istrana	TV	Veneto	Realizzazione 4 baie manutentive EF 2000 Hangar P.G. 1
21	AM	Reparto Supporto Servizi Generali	Linate	MI	Lombardia	Riqualificazione, adeguamento degli impianti elettrici, sistemi di climatizzazione, impianto di riscaldamento, servizi igienici.
22	AM	Reparto Supporto Servizi Generali	Ferrara	FE	Emilia Romagna	Palazzo GANDINI - Ripristino funzionalità impianto riscaldamento
23	AM	2° Stormo	Rivolto	UD	Friuli Venezia Giulia	Adeguamento delle centrali termiche fabbricati vari della Z.O.
24	AM	3° Reparto Manutenzione Velivoli	Treviso	TV	Veneto	Lavori di adeguamento alloggi Sottufficiali n. 26 di P.G.
25	AM	3° Reparto Manutenzione Velivoli	Treviso	TV	Veneto	Adeguamento mensa unificata per rilascio autorizzazione sanitaria
26	AM	Distaccamento Aeroportuale di Alghero	Alghero	SS	Sardegna	Opere edili, impiantistiche e antincendio per adeguamento fabbricato n. 8 di PG
27	AM	Comando Aeroporto Centocelle	Roma Centocelle	RM	Lazio	Interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di riscaldamento/condizionamento della palazzina n. 170 di P.G. in uso a Teledife
28	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Interventi di ammodernamento e rinnovamento impianti e strutture mensa Sott.li n. 15 di P.G.
29	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare	RM	Lazio	Ristrutturazione edilizia alloggi ASC collettivi 5A di P.G.
30	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare	RM	Lazio	Ristrutturazione edilizia edificio N° 5A di PG - Alloggi Collettivi.
31	AM	COMSEV Roma Urbe	Roma Urbe	RM	Lazio	Ammodernamento/rinnovamento mensa unica di servizio Roma Urbe.
32	AM	Comando Aeroporto Vigna di Valle	Vigna di Valle	RM	Lazio	Interventi di adeguamento funzionale polo museale ed installazione impianti illuminazione a led.
33	AM	4° Stormo	Grosseto Aeroporto	GR	Toscana	Interventi di manutenzione straordinaria interna ed esterna palazzina laboratorio elettronico n. 66 di P.G.
34	AM	Comando Aeroporto Decimomannu	Decimomannu/Elmas	CA	Sardegna	Lavori di manutenzione straordinaria alloggi APMF.
35	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Ristrutturazione palazzina FATS n. 7/A di P.G. per uso circolo Sott.li
36	AM	COMAER Palazzo A.M. Comprensorio	Roma	RM	Lazio	PALAM - ESTO - C.R. - EX SGA - IML - EX IPAM - Interventi di manutenzione ordinaria impianti termici, condizionamento e climatizzazione
37	AM	Comando Aeroporto Decimomannu	Decimomannu Aeroporto	CA	Sardegna	Riqualificazione Hangar 67 di P.G.
38	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Ammodernamento appendice primo piano hangar 6° RME n° 39/B di P.G.
39	AM	Ex 8° deposito centrale AM - Torricola	Torricola	RM	Lazio	Manutenzione straordinaria delle strutture ed impianti del fabbricato n° 55 di P.G. in uso a SGD-V
40	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Adeguamento conservativo edificio 71° Gruppo

<i>N.</i>	<i>F.A.</i>	<i>Ente</i>	<i>Località</i>	<i>Prov.</i>	<i>Regione</i>	<i>Tipologia intervento</i>
41	AM	Ex 8° deposito centrale AM - Torricola	Torricola	RM	Lazio	Adeguamento delle strutture ed impianti del fab. 54 di P.G.
42	AM	COMAER Caserma Romagnoli	Roma	RM	Lazio	Riqualficazione ed adeguamento normativo della mensa Caserma Romagnoli, al fine del soddisfacimento dei requisiti del sistema HACCP, autorizzazione sanitaria e sicurezza sul lavoro
43	AM	Scuola Specialisti AM Caserta	Caserta	CE	Campania	PREPAC - Convenzione tra il MD ed il MATTM per la "Realizzazione degli interventi di efficientamento energetico del fabbricato P
44	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Interventi di manutenzione straordinaria fabbricati P.G. 37 e P.G. 37 Bis
45	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	lavori di adeguamento funzionale alloggi per esigenze contumaciali. P.G. 13a e P.G. 13b
46	AM	Ex 8° deposito centrale AM - Torricola	Torricola	RM	Lazio	Alloggi fabbricati PG 23 e 49
47	AM	36° Stormo	Gioia del Colle	BA	Puglia	Alloggi APMF - Messa in sicurezza del prospetto esterno delle palazzine alloggi varie 1° lotto - APMF
48	AM	36° Stormo	Gioia del Colle	BA	Puglia	Interventi manufatto 261 di P.G.
49	AM	36° Stormo	Gioia del Colle	BA	Puglia	Alloggi APMF- Lavori di sistemazione facciate, parti comuni, vani scale, caldaie murali, compresa sostituzione canne fumarie condominiali
50	AM	2° Gr. A.I.	Fasano	BR	Puglia	Efficientamento energetico - Rifacimento impianto illuminazione perimetrale esterno
51	AM	61° Stormo	Galatina	LE	Puglia	Adeguamento alla normativa A/I degli alloggi collettivi sott.li n. 44 di P.G.
52	AM	61° Stormo	Galatina	LE	Puglia	Adeguamento Palazzina Alloggi Ufficiali superiori manufatto nr. 51 di P.G. attraverso la realizzazione di una scala di emergenza, impianto rilevazione incendi, centralizzazione acqua calda con pannello solare, sostituzione infissi, riqualficazione ex alloggio piantone
53	AM	Comando Aeroporto 41° Stormo	Sigonella	SR	Sicilia	Manutenzione straordinaria alloggi Ufficiali n. 146 di P.G.
54	AM	Aeroporto Militare Trapani - 37° Stormo	Trapani - Misiliscemi	TP	Sicilia	Lavori di impermeabilizzazione Squadriglia TLC, fabbricato n. 160 di PG
55	AM	Comando Aeronautica Militare Roma	Roma	RM	Lazio	UAC - Adeguamento A Norma Impianto Illuminazione Dei Vani Scala Delle Palazzine Dei Compensori Di Competenza COMSEV
56	CC	Comando Legione CC "Puglia"	Bari	BA	Puglia	Relamping
57	CC	Scuola Marescialli e Brigadieri	Firenze	FI	Toscana	Caserma "MARITANO" - Relamping n. 13 palazzine
58	CC	Scuola Allievi CC Campobasso	Campobasso	CB	Molise	Caserma "Frate" - Edificio 14 - Officina - sgretolamento pannelli esterni e danneggiamenti interni. Intervento efficientamento energetico
59	CC	Comando Generale Arma dei Carabinieri - CNA	Chieti	CH	Abruzzo	Caserma "REBEGGIANI" - Adeguamento centrali termiche
60	CC	Scuola Allievi CC Iglesias	Iglesias	CI	Sardegna	Caserma "TRIESTE": ristrutturazione dei tetti della palazzina Compagnia Allievi
61	CC	Scuola Allievi CC Reggio Calabria	Reggio Calabria	RC	Calabria	Caserma "FAVA E GAROFALO" - Interventi di efficientamento energetico mediante coibentazione uffici infermeria presidiaria, spaccio, nonché relamping in copertura e ambienti ultimo piano

<i>N.</i>	<i>F.A.</i>	<i>Ente</i>	<i>Località</i>	<i>Prov.</i>	<i>Regione</i>	<i>Tipologia intervento</i>
<b>62</b>	CC	Centro di Eccellenza	Sabaudia	LT	Lazio	Centro di Eccellenza - Ristrutturazione Aula Magna
<b>63</b>	CC	Scuola Allievi CC Reggio Calabria	Reggio Calabria	RC	Calabria	Caserma "FAVA-GAROFALO" - Manutenzione straordinaria copertura MOS - Interventi di efficientamento energetico comprensivi di ripristino funzionalità impermeabilizzazione
<b>64</b>	CC	Comando Generale Arma dei Carabinieri	Roma	RM	Lazio	Caserma "HAZON PASTRENGO" - Lavori per la realizzazione di un impianto di energia elettrica di tipo fotovoltaico e contestuali interventi di miglioramento energetico delle coperture

## ALLEGATO 2 – Interventi d’importo inferiore a € 150.000,00

N.	F.A.	Denominazione Ente	Tipologia intervento	Categorie	Anno di conclusione	Fonte di finanziamento	Importo lordo
1	Interforze	2 RGAM	Riqualificazione energetica dei compresori militari dell’area del Castro Pretorio e alla realizzazione di uno <i>smart military district</i> nell’ambito di progetto ‘4cps&e’	E2	2024	Cpt. 7120/28	€ 880,00
2	Interforze	CEFLI	CEFLI - Sostituzione serramenti esterni vetusti e con vetro singolo per miglioramento coibentazione termica e risparmio energetico	E4	2024	Cpt. 7120/20	€ 89.487,36
3	EI	8° Reggimento Genio guastatori	Caserma Briscese - Efficiamento energetico e messa a norma centrali termiche	E1	2024	Cpt. 7120	€ 98.004,56
4	EI	Comando Militare Esercito Lombardia	Palazzo Cusani - Lavori di efficientamento energetico mediante la sostituzione degli infissi dell'alloggio emi0084 e degli uffici di nrdc-ita (hq)	E4	2024	Cpt. 7120	€ 92.429,35
5	EI	SME - V RAG	Comprensorio di Viale Pretoriano - Lavori di efficientamento energetico mediante manutenzione straordinaria con impermeabilizzazione copertura cineteca, uffici e sala multimediale	E3	2024	Cpt. 7120	€ 48.922,95
6	EI	8° Reggimento Genio guastatori	Caserma Briscese - efficientamento energetico e messa a norma centrali termiche	E1	2024	Cpt. 7120	€ 31.960,00
7	EI	Comando Militare Esercito Lombardia	Palazzo Cusani - Lavori di efficientamento energetico mediante la sostituzione degli infissi dell'alloggio emi0084 e degli uffici di nrdc-ita (hq)	E4	2024	Cpt. 7120	€ 33.781,86
8	MM	MGM Taranto	Caserma Bravetta - messa in sicurezza miglioramento sismico e efficientamento energetico della caserma	E1	2024	Cpt. 7120/28	€ 19.658,62
9	MM	DGM Roma	Comprensorio logistico Clodio - ristrutturazione e riqualificazione energetica degli alloggi	E1	2024	Cpt. 7120/20	€ 2.024,00
10	MM	DGM Augusta	Comprensorio Punta Izzo - ristrutturazione edile e impiantistica e riqualificazione energetica dell'area parcheggio dello stabilimento elioterapico per ufficiali	E2	2024	Cpt. 7120/20	€ 2.024,00
11	MM	6 NCR - Portopalo	6 NCR - Portopalo - Manutenzione straordinaria edile e impiantistica con adeguamento antisismico e riqualificazione energetica palazzina comando	E1	2024	Cpt. 7120/21-28	€ 32.946,06
12	AM	1 RG AM	Efficiamento energetico della palazzina operativa	E1	2024	Cpt. 7120/28	€ 70.793,96
13	AM	DGM Augusta	Riqualificazione energetica verifica con adeguamento degli isolatori antisismici e ripristino edile dei prospetti e delle coperture - alloggi sli palazzine g-h-i-l	E3	2024	Cpt. 7120/28	€ 7.871,36
14	AM	Grosseto 4° Stormo	Compresori Via Giusti – Via D’Annunzio – Via Castiglione - Manutenzione ordinaria impianto centralizzato e relativi terminali termici mediante installazione di termo valvole e sistema di contabilizzazione energetica presso la palazzina alloggi demaniali compresa la redazione tabelle di ripartizione oneri uni1020	E1	2024	Cpt. 1282/24	€ 115.344,56
15	AM	Pozzuoli Accademia Aeronautica	Comprensorio a.m. Posillipo – manutenzione ordinaria impianto centralizzato e relativi terminali termici mediante installazione di termo valvole e sistema di contabilizzazione energetica presso la palazzina alloggi demaniali compresa la redazione tabelle di ripartizione oneri uni1020	E1	2024	Cpt. 1282/24	€ 111.464,27
16	AM	Trapani 37° Stormo	Approvvigionamento faro rotante aeroportuale a LED	E2	2024	Cpt. 4580	€ 11.537,21
17	AM	Grosseto 4° Stormo	Assegnazione fondi per: ripristino impianto di illuminazione	E2	2024	Cpt. 4536/12	€ 11.000,00
18	AM	Latina 70° Stormo	Interventi di manutenzione e adeguamento impianti elettrici di illuminazione stradale	E2	2024	Cpt. 4539/12	€ 72.168,80
19	AM	Roma Acquasanta Reparto Sistemi Informativi Automatizzati	Efficiamento energetico – sostituzione infissi pg vari'	E4	2024	Cpt. 4536/12	€ 110.000,00
20	AM	Cls Areale Cadimare	Efficiamento energetico dell'impianto di illuminazione interne stradale con sostituzione dei corpi illuminanti a LED - li-i2	E2	2024	Cpt. 4536/12	€ 55.213,85
21	AM	Distaccamento Aeronautico Jacotenente	Assegnazione fondi per: sostituzione infissi in legno con quelli in alluminio a taglio termico per il risparmio energetico presso fabbricati 1,5,6,8,9,22,37,38 di p.g.	E4	2024	Cpt. 4539/12	€ 80.000,00
22	AM	Guidonia	Assegnazione fondi per: lavori di manutenzione straordinaria impianto illuminazione notturna dep. munizioni, man116 di p.g.	E2	2024	Cpt. 4536/12	€ 40.059,37

N.	F.A.	Denominazione Ente	Tipologia intervento	Categorie	Anno di conclusione	Fonte di finanziamento	Importo lordo
23	AM	Guidonia	Lavori di manutenzione straordinaria impianto illuminazione notturna dep. munizioni, man116 di p.g.	E2	2024	Cpt. 4536/12	€ 3.694,83
24	AM	Loreto	Sistemazione linea elettrica impianto di illuminazione stradale dal p.g. 1 al p.g. 4 Loreto id 130	E2	2024	Cpt. 4538/12	€ 70.000,00
25	AM	Centocelle	Adeguamento a norma impianti elettrici, di illuminazione e antincendio presso locali uffici manufatti pg 10 e 26	E2	2024	Cpt. 4539/12	€ 15.000,00
26	AM	Guidonia	Manutenzione impianti di illuminazione e di condizionamento presso i locali MA.CE.CO.	E1, E2	2024	Cpt. 4539/12	€ 12.500,00
27	AM	Alghero	Manutenzione traliccio detector-vor, sostituzione interruttore punto di consegna enel, manutenzione impianto di illuminazione del sedime e ripristino del cancello di ingresso n° 1 di p.g. monte doglia	E1	2024	Cpt. 4580	€ 100.000,00
28	CC	Scuola Allievi - Campobasso	Campobasso cas. FRATE - intervento efficientamento energetico in copertura	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 134.157,60
29	CC	Scuola Forestale	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 11.900,00
30	CC	Comando Legione "Lombardia"	Orio al serio 2° nec: sostituzione generatore di calore per produzione acqua calda sanitaria	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 12.883,20
32	CC	Legione Allievi Roma	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 14.200,00
32	CC	Scuola Allievi - Iglesias	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 18.100,00
33	CC	Centro Nazionale Amministrativo	Chieti cas. RebergianI: Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.000,00
34	CC	Scuola Allievi - Torino	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.900,00
35	CC	Scuola Ufficiali Carabinieri	Roma - cas. De Crolis - sostituzione plafoniere vecchia generazione con moderne a led	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 23.050,00
36	CC	2ª Brigata Mobile	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 23.700,00
37	CC	Comando Raggruppamento Aeromobili	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 24.100,00
38	CC	Comando Raggruppamento Aeromobili	Pratica di Mare RAC: ridislocazione sala situazione: sostituzione infissi	E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 25.376,00
39	CC	Comando Legione "Piemonte E V. D'aosta"	Moncalieri (TO) cas. Serranti: spese per efficientamento energetico (sostituzione caldaie e infissi asgi, relamping)	E1, E2, E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 29.548,00
40	CC	Scuola Allievi - Taranto	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 29.700,00
41	CC	Comando Legione "Umbria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 36.400,00
42	CC	Scuola Allievi - Reggio Calabria	Reggio Calabria cas. Fava e Garofalo: rifacimento manto impermeabile con isolamento termico dell'edificio c1	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 36.600,00
43	CC	Scuola Ufficiali Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 39.552,00
44	CC	Scuola Allievi - Iglesias	Iglesias cas. Trieste: sostituzione nr. 2 caldaie	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 39.562,00
45	CC	Comando Legione "Marche"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 40.800,00
46	CC	Comando Uu.Mm.Ss Carabinieri "Palidoro"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 43.100,00
47	CC	1° Reggimento "Piemonte"	Moncalieri (TO) cas. Serranti: interventi di efficientamento energetico caldaia palazzina "s"	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 45.000,00
48	CC	Comando Legione "Friuli Venezia Giulia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 46.200,00
49	CC	Scuola Allievi - Reggio Calabria	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 49.100,00
50	CC	Comando Legione "Basilicata"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 50.700,00
51	CC	Comando Legione "Lazio"	Roma la Storta: sostituzione gruppo frigo "mq quay" e lavori complementari all'intervento di efficientamento della palazzina comando	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 53.509,20
52	CC	2° Reggimento Allievi Mar. E Brig.	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 57.500,00
53	CC	Scuola Allievi - Campobasso	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 57.646,34
54	CC	Comando Legione "Trentino A.A."	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 61.900,00
55	CC	Comando Legione "Lombardia"	Milano cas. Medici: interventi di efficientamento energetico caldaia palazzina "o"	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 62.730,31

N.	F.A.	Denominazione Ente	Tipologia intervento	Categorie	Anno di conclusione	Fonte di finanziamento	Importo lordo
56	CC	Comando Legione "Veneto"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 72.800,00
57	CC	Comando Legione "Liguria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 72.831,32
58	CC	Comando Legione "Abruzzo E Molise"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 81.200,00
59	CC	Comando Legione "Sardegna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 83.100,00
60	CC	Comando Legione "Calabria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 92.200,00
61	CC	Comando Legione "Emilia Romagna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 92.700,00
62	CC	Comando Legione "Lazio"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 99.600,00
63	CC	Comando Legione "Toscana"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 103.600,00
64	CC	Comando Legione "Sicilia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 123.200,00
65	CC	Comando Legione "Campania"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 125.200,00
66	CC	Comando Legione "Piemonte E V. D'Aosta"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 147.100,00
67	CC	Comando Legione "Lombardia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 148.470,30
68	CC	Comando Generale Arma Dei Carabinieri	Roma cas. Hazon: lavori per la realizzazione di un impianto di energia elettrica di tipo fotovoltaico e contestuali interventi di miglioramento energetico delle coperture	E3, E5	2024	Cpt. 7763/5	€ 52.824,65
69	CC	Scuola Forestale	Sabaudia: C. Add. For.: interventi relamping sala tv e mensa	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.199,95
70	CC	Comando Legione "Liguria"	Genova cas. Doria: lavori di ristrutturazione ultimo piano e messa in sicurezza del solaio di copertura - opere propedeutiche all'efficientamento energetico del manto di copertura	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 8.733,37
71	CC	Comando Generale Arma Dei Carabinieri	Roma cas. Hazon: impermeabilizzazione e efficientamento energetico del terrazzo sito al 3° piano della palazzina comando	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 45.217,60
72	CC	Comando Legione "Piemonte E V. D'Aosta"	Moncalieri cas. Serranti: sostituzione infissi del "basso fabbricato est"	E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 41.253,08
73	CC	Scuola Allievi - Campobasso	Rifacimento impianto di climatizzazione	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.940,00
74	CC	Comando Uu.Mm.Ss.	relamping energetico della tribuna autorità	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 14.920,23
75	CC	Scuola Ufficiali Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 3.359,34
76	CC	Comando Legione "Calabria"	Sostituzione del gruppo termico della c.t. che fornisce riscaldamento e acqua calda sanitaria agli uffici, alle camerate e alla foresteria della caserma Razza sede del 14° btg. "Calabria".	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 13.073,00
77	CC	Comando Legione "Calabria"	Vibo Valentia - cas. Razza - sostituzione infissi palazzina ASGI secondo lotto	E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 147.321,43
78	CC	Comando Legione "Abruzzo E Molise"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 7.500,00
79	CC	Comando Legione "Basilicata"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 17.000,00
80	CC	Comando Legione "Campania"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 37.000,00
81	CC	Comando Legione "Lazio"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 30.000,00
82	CC	Comando Legione "Liguria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 12.000,00
83	CC	Comando Legione "Sardegna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 13.000,00
84	CC	Comando Generale Arma Dei Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 18.000,00
85	CC	2ª Brigata Mobile Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 8.000,00
86	CC	13° Reggimento "Friuli Venezia Giulia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00
87	CC	2° Reggimento Allievi Mar. E Brig.	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00

N.	F.A.	Denominazione Ente	Tipologia intervento	Categorie	Anno di conclusione	Fonte di finanziamento	Importo lordo
88	CC	Scuola Forestale Cc	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 16.000,00
89	CC	Legione Allievi	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00
90	CC	Scuola Allievi - Torino	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 4.921,33
91	CC	Comando Unità T.F.A.A.	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 55.000,00
92	CC	Comando Legione "Abruzzo E Molise"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.000,00
93	CC	Comando Legione "Friuli Venezia Giulia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.000,00
94	CC	Comando Legione "Marche"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 35.000,00
95	CC	Comando Legione "Piemonte E V. D'aosta"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 60.000,00
96	CC	Comando Legione "Sardegna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 40.000,00
97	CC	Comando Legione "Umbria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 40.000,00
98	CC	Comando Legione "Veneto"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 25.000,00
99	CC	Scuola Allievi - Reggio Calabria	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 16.712,00
100	CC	Reggimento Corazzieri	Roma cas. Negri di Sanfront: lavori di efficientamento energetico copertura maneggio del reggimento (intervento da 59.892€ di cui 40.000 finanziati con m.i.)	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 59.892,00
101	CC	Scuola Allievi - Iglesias	Iglesias cas. Trieste: efficientamento energetico mediante sostituzione infissi	E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 43.371,00
102	CC	Comando Generale Arma Dei Carabinieri	Roma cas. Hazon: efficientamento energetico della sede	E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 2.389,04
103	CC	Comando Generale Arma Dei Carabinieri	Moncalieri cas. Serranti: sostituzione infissi (per lotti funz.).	E4	2024	Cpt. 7763/5	€ 60.401,54
104	CC	Comando Legione "Marche"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 6.000,00
105	CC	Comando Legione "Toscana"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 79.000,00
106	CC	Comando Legione "Trentino A.A."	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 15.000,00
107	CC	Scuola Allievi - Reggio Calabria	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00
108	CC	Scuola Allievi - Campobasso	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 30.000,00
109	CC	Comando Legione "Trentino A.A."	Interventi di efficientamento energetico e miglioramento sismico	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 30.000,00
110	CC	Comando Legione "Umbria"	Efficientamento energetico e miglioramento sismico	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 19.119,84
111	CC	Comando Generale Arma Dei Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.000,00
112	CC	7° Reggimento "Trentino Alto Adige"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 50.000,00
113	CC	7° Reggimento "Trentino Alto Adige"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 36.600,00
114	CC	Comando Legione "Calabria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 23.000,00
115	CC	Legione Allievi	Roma cas. De Tommaso: ASGI 1 e 2 p. - installazione contabilizzatori di calore	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 35.901,92
116	CC	Comando Legione "Basilicata"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 40.000,00
117	CC	Comando Legione "Calabria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 50.000,00
118	CC	Scuola Allievi - Torino	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 516,02
119	CC	Scuola Allievi - Reggio Calabria	Cas. Fava e Garofalo: coibentazione uffici infermeria presidiaria, spaccio, nonché relamping in copertura ambienti ultimo piano	E2, E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 28.753,06
120	CC	Comando Legione "Umbria"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.000,00
121	CC	Comando Legione "Veneto"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 25.000,00

N.	F.A.	Denominazione Ente	Tipologia intervento	Categorie	Anno di conclusione	Fonte di finanziamento	Importo lordo
122	CC	7° Reggimento "Trentino Alto Adige"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 8.000,00
123	CC	Comando Legione "Puglia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 70.000,00
124	CC	Scuola Allievi - Torino	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 78,67
125	CC	Comando Legione "Piemonte E V. D'Aosta"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 74.000,00
126	CC	Scuola Allievi - Iglesias	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00
127	CC	Scuola Allievi - Taranto	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00
128	CC	Scuola Allievi - Torino	Moncalieri (TO) cas. Serranti: efficientamento energetico c.t. n. 5	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 108.300,53
129	CC	Comando Legione "Trentino A.A."	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 40.000,00
130	CC	13° Reggimento "Friuli Venezia Giulia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 2.000,00
131	CC	Scuola Marescialli E Brigadieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 30.000,00
132	CC	Comando Legione "Emilia Romagna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 35.000,00
133	CC	Scuola Allievi - Reggio Calabria	Reggio Calabria cas. Fava e Garofalo: intervento di efficientamento energetico delle palazzine alloggi c2, c3 e c4	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 87.000,00
134	CC	Scuola Ufficiali Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 21.000,00
135	CC	Scuola Marescialli E Brigadieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 24.000,00
136	CC	COESPU	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 15.000,00
137	CC	Scuola Ufficiali Carabinieri	Cas. De Carolis: sostituzione caldaia ASGI	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 2.379,00
138	CC	Comando Legione "Campania"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 50.495,40
139	CC	Comando Legione "Sicilia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 8.445,00
140	CC	Scuola Ufficiali Carabinieri	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 53.664,00
141	CC	Comando Legione "Emilia Romagna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 83.270,00
142	CC	Comando Legione "Friuli Venezia Giulia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 5.000,00
143	CC	Comando Legione "Toscana"	4° NEC di Pisa rifacimento dell'impianto di riscaldamento dell'hangar resosi completamente inefficiente da gennaio 2019.	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 60.843,84
144	CC	Raggruppamento Biodiversità - Roma	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 7.000,00
145	CC	2° Reggimento Allievi Mar. E Brig.	Velletri cas. D'Acquisto: lavori di efficientamento energetico presso l'alloggio di servizio del comandante del Reggimento	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 20.000,00
146	CC	Comando Legione "Emilia Romagna"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 730,00
147	CC	Comando Uu.Mm.Ss "Palidoro"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 8.000,00
148	CC	Comando Legione "Sicilia"	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 65.000,00
149	CC	Scuola Allievi - Iglesias	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 2.143,54
150	CC	Comando Legione "Lombardia"	Relamping circolo ufficiali e efficientamento energetico e miglioramento sismico	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 29.871,46
151	CC	2^ Brigata Mobile	Livorno cas. Vannucci: efficientamento energetico e miglioramento sismico	E1	2024	Cpt. 7763/5	€ 40.000,00
152	CC	Scuola Allievi - Torino	Relamping	E2	2024	Cpt. 7763/5	€ 31.483,98
<b>TOTALI</b>							<b>€ 6.204.309,06</b>

## ALLEGATO 3 – Analisi dei *case study*

### **Case study n. 1 - Roma (RM), Caserma “Ettore Rosso”. Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche di due edifici ad uso ufficio e magazzino.**

Il GdL ha esaminato i lavori di efficientamento energetico presso la Caserma “Ettore Rosso” di Roma, sede del Comando Genio dell’E.I., comprendenti le seguenti categorie d’intervento:

- E1: installazione nella Palazzina 1404 di impianto di climatizzazione a PDC, del tipo a climatizzazione invernale ed estiva con fluido termo vettore ad acqua (15% sull’importo dei lavori di efficientamento);
- E3: efficientamento energetico delle coperture, del basamento e delle superfici perimetrali della palazzina 1404 destinata ad uffici, con adeguamento alla vigente normativa del valore della trasmittanza termica degli elementi costruttivi e conseguente miglioramento delle caratteristiche termo-igrometriche degli (78% sull’importo dei lavori di efficientamento);
- E5: installazione di collettori solari per la produzione di ACS della Palazzina 1404 (7% sull’importo dei lavori di efficientamento).

L’esame è stato preceduto da un’attenta valutazione della documentazione disponibile (progettuale, finanziaria e contabile) relativa ai lavori eseguiti.

#### *E1. Impianto di climatizzazione a pompe di calore (PDC)*

L’impianto realizzato è del tipo a climatizzazione invernale ed estiva con fluido termo vettore ad acqua. La centrale è del tipo a pompa di calore aria - acqua, cioè produce acqua calda (in inverno) e acqua fredda (in estate) e tramite un serbatoio inerziale da 500 litri alimenta l’impianto di climatizzazione degli ambienti realizzato con quindici ventilconvettori a parete forniti di batterie e ventilatori a tre velocità con potenzialità media di 2 kW e regolazione della temperatura automatica per singolo ambiente e di zona. La centrale inoltre può alimentare anche il riscaldamento dell’acqua calda sanitaria tramite valvola a tre vie con regolazione climatica e serpentina installata nell’apposito boiler da 500 litri dedicato esclusivamente per l’acqua calda sanitaria (ACS).

Specifiche tecniche della PDC:

- potenza termica utile riscaldamento: 32,50 kW;
- potenza elettrica assorbita: 8,10 kW;
- coefficiente di prestazione (COP): 4,012;
- coefficiente di prestazione (SPF): 2,636;
- indice di efficienza energetica (EER): 2,458.

#### *E3. Adeguamento termo-igrometrico delle strutture di copertura, del basamento e delle pareti verticali*

I lavori eseguiti sulle strutture di copertura, sul basamento e sulle murature perimetrali dell’immobile sono stati necessari al fine di ottenere valori di trasmittanza che soddisfino la normativa vigente in materia di requisiti energetici minimi degli edifici (D.M. 26/06/2015) limitando la dispersione energetica, con conseguente abbattimento dei consumi per la climatizzazione invernale/estiva e il miglioramento del comfort e della salubrità degli ambienti sottostanti.

L’adeguamento della copertura (500 m<sup>2</sup>) ha previsto la posa in opera di nuovi strati isolanti inglobati all’interno del controsoffitto in cartongesso (isolante in polistirene estruso in lastre dello spessore di 10 cm).

L’adeguamento della pavimentazione contro terra (500 m<sup>2</sup>) ha previsto:

- la rimozione della pavimentazione preesistente;
- la posa di barriera al vapore in PVC;
- la posa in opera di nuovi strati isolanti (isolante in polistirene estruso in lastre dello spessore di 10 cm);
- la realizzazione di un massetto in conglomerato cementizio.

L’adeguamento delle murature perimetrali (771 m<sup>2</sup>) ha previsto:

- l'eliminazione dei vecchi intonaci sulle pareti perimetrali sul lato interno;
- la posa in opera di nuovi strati isolanti nella parete interna delle murature (isolante in polistirene estruso in lastre dello spessore di 8 cm).

Con questi interventi si sono ottenuti i seguenti valori di trasmittanza:

Muratura esterna mattoni pieni

- Tipo involucro: struttura verticale esterna;
- trasmittanza *ante operam*: 1,2 (W/m<sup>2</sup>K);
- trasmittanza *post operam*: 0,30 (W/m<sup>2</sup>K);

Basamento contro-terra in calcestruzzo ordinario

- Tipo involucro: basamento;
- trasmittanza *ante operam*: 1,5 (W/m<sup>2</sup>K);
- Trasmittanza *post operam*: 0,26 (W/m<sup>2</sup>K).

Basamento piano praticabile

- Tipo involucro: copertura;
- trasmittanza *ante operam*: 1,4 (W/m<sup>2</sup>K);
- trasmittanza *post operam*: 0,23 (W/m<sup>2</sup>K).

#### *E5. Impianto di produzione di ACS con pannelli solari*

Al fine di massimizzare la produzione di ACS attraverso l'energia solare, sono stati utilizzati 4 pannelli solari di 2,5 m<sup>2</sup>/modulo con inclinazione di 31° rispetto al piano delle coperture collegati attraverso apposita serpentina installata nel boiler da 500 litri dedicato esclusivamente per l'acqua calda sanitaria. La posa in opera è avvenuta senza forare la superficie impermeabile delle coperture, mediante strutture di sostegno zavorrate. L'energia prodotta è pari a 2.385 kW annui pari all'83% del fabbisogno di ACS.



Figura 7, figura 8, figura 9: Roma, caserma "Ettore Rosso" *post* intervento.

#### Fonti di finanziamento

L'intervento esaminato è stato finanziato interamente sul cpt. 7120 p.g. 28 afferente al bilancio del Ministero della Difesa (*spese per l'efficientamento energetico e il miglioramento sismico delle strutture dell'Esercito Italiano*) negli EE.FF. 2022÷2024.

#### Importo dei lavori

La somma totale impiegata per i lavori è pari a € 1.871.713,95 (I.V.A. compresa), di cui € 283.779,00 per le opere di efficientamento energetico.

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di dicembre 2022 e conclusi a gennaio 2024.

#### Benefici prodotti dall'intervento

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, sulla base del documento di diagnosi energetica. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per il fabbricato efficientato, che fa capo a un punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che serve anche altri immobili del compendio militare.

Nella tabella che segue sono stati riepilogati i risparmi energetici e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

	<b>Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)</b>	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> evitate (kg/anno)</b>
Coibentazione della superficie disperdente (1.771,00 m <sup>2</sup> )	45.227	20.804
Installazione di un impianto a PDC idronico per la climatizzazione e ACS (COP 4) e illuminazione LED	8.388	3.858
Installazione di impianto solare per ACS (10,00 m <sup>2</sup> )	2.385	1.097
<b>TOTALI</b>	<b>56.000</b>	<b>25.760</b>

Tabella 21: Roma, caserma "Ettore Rosso". Risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

#### Conclusioni

Gli interventi sopra descritti hanno portato ad avere un fabbisogno annuale di energia primaria dell'edificio pari a **89.597 kWh**, di cui **50.851 kWh/annuo** da energia rinnovabile.

Il rapporto tra i risparmi energetici conseguiti e la somma investita è pari a 0,20 (ogni euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,20 kWh/anno).

## **Case study n. 2 - Serre (SA), Caserma “Capone”. Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunzionalizzazione locali.**

Il GdL ha esaminato i lavori di efficientamento energetico di una palazzina all'interno della caserma E.I. “Capone” di Serre (SA), comprendenti le seguenti categorie d'intervento:

- E1: installazione di impianto di climatizzazione a PDC, del tipo a climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta di gas con classe di efficienza A+++ (16% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E2: sostituzione di tutti i corpi illuminanti con moduli LED ad alta efficienza (4% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E3: coibentazione delle coperture, con adeguamento alla vigente normativa del valore della trasmittanza termica degli elementi costruttivi e conseguente miglioramento delle caratteristiche termo-igrometriche degli stessi (76% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E4: sostituzione di vecchi infissi in alluminio con nuovi infissi in alluminio a taglio termico (4% sull'importo dei lavori di efficientamento).

L'esame è stato preceduto da un'attenta analisi della documentazione disponibile (progettuale, finanziaria e contabile) relativa ai lavori eseguiti.

### *E1. Impianto di climatizzazione a pompe di calore (PDC)*

L'impianto realizzato è del tipo a climatizzazione invernale ed estiva a PDC ad espansione diretta di gas. Sono state installate 6 macchine a PDC esterne del tipo a pompa di calore aria – aria con classe di efficienza energetica minima "A+++", con gas refrigerante R32, dotate ognuna di potenza termica in riscaldamento pari a 5,5 kW termici collegate ognuna a due split per l'emissione di aria calda (in inverno) e aria fredda (in estate)

Dati della PDC:

- potenza termica utile riscaldamento: 5,80 kW;
- potenza elettrica assorbita: 1,30 kW;
- coefficiente di prestazione (COP): 4,46;
- potenza termica utile raffrescamento: 5,30 kW;
- indice di efficienza energetica (EER): 3,98.

### *E2. Sostituzione dei corpi illuminanti*

Sono stati sostituiti i vecchi corpi illuminanti costituiti da plafoniere al neon e lampade alogene con nuovi pannelli a LED ad alta efficienza, in particolare sono stati installati:

- n. 41 corpi illuminanti a pannello LED a soffitto della potenza di 33 W con un'emissione luminosa di 3.300 lumen;
- n. 12 corpi illuminanti a pannello LED a soffitto della potenza di 15 W con un'emissione luminosa di 1.450 lumen.

### *E3. Adeguamento termo-igrometrico delle strutture di copertura*

I lavori eseguiti sulla copertura dell'immobile sono stati necessari al fine di ottenere valori di trasmittanza che soddisfino la normativa vigente in materia di requisiti energetici minimi degli edifici (D.M. 26/06/2015) limitando la dispersione energetica, con conseguente abbattimento dei consumi per la climatizzazione invernale/estiva e il miglioramento del comfort e della salubrità degli ambienti sottostanti.

L'adeguamento della copertura a lastrico solare (640 m<sup>2</sup>) ha previsto:

- la rimozione della pavimentazione preesistente;
- la posa di barriera al vapore in PVC;
- la posa in opera di nuovi strati isolanti (isolante in poliuretano espanso rigido in lastre di spessore 8 cm);
- la realizzazione di copertura impermeabile in membrana di bitume polimero elastomerica;
- la posa di pavimentazione con piastrelle in gres.

Con questi interventi si sono ottenuti i seguenti valori di trasmittanza:

- tipo involucro: copertura;
- trasmittanza *ante operam*: 1,4 (W/m<sup>2</sup>K);
- trasmittanza *post operam*: 0,26 (W/m<sup>2</sup>K).

#### *E4. Sostituzione dei vecchi infissi*

Sono state sostituite 5 finestre e 2 finestroni, gli infissi *ante operam* erano del tipo in alluminio con doppio vetro senza taglio termico, gli infissi nuovi sono del tipo in alluminio a taglio termico con doppio vetro a camera con riempimento in argon.

Trasmittanza media degli infissi:

- trasmittanza *ante operam*: 2,4 (W/m<sup>2</sup>K);
- trasmittanza *post operam*: 1,4 (W/m<sup>2</sup>K).



Figura 10, figura 11, figura 12: Serre, caserma “Capone”. Facciata palazzina e terrazzo ante intervento.



Figura 13: Serre, caserma “Capone”. Post intervento: cappotto lastrico con esalatori.

#### Fonti di finanziamento

L'intervento esaminato è stato finanziato interamente sul cpt. 7120 p.g. 26 afferente al bilancio del Ministero della Difesa (*spese per interventi di a/r in ambito efficientamento energetico delle strutture dell'Esercito Italiano*), nell'E.F. 2024.

#### Importo dei lavori

La somma totale impiegata per i lavori è pari a € 436.583,42 (I.V.A. compresa) di cui € 181.910 per lavori di efficientamento energetico.

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di febbraio 2024 e conclusi a settembre 2024.

#### Benefici prodotti dall'intervento

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, sulla base del documento di diagnosi energetica. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per la palazzina efficientata, che fa capo a un punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che serve anche altri immobili del compendio militare.

Nella seguente tabella sono stati riepilogati i risparmi energetici e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

	<b>Riduzione dei consumi energetici</b> (kWh/anno)	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> evitate</b> (kg/anno)
Coibentazione della copertura (640,00 m <sup>2</sup> )	16.344	7.518
Sostituzione degli infissi	1.032	475
Installazione di illuminazione LED	11.124	5.117
Installazione di impianto a PDC A+++	9.900	4.554
<b>TOTALI</b>	<b>38.400</b>	<b>17.664</b>

Tabella 22: risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

#### Conclusioni

Il rapporto tra i risparmi energetici conseguiti e la somma investita è pari a 0,21 (ogni euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,21 kWh/anno).

Il risparmio economico per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas metano è stimato in circa 11.000,00 €/anno.

### **Case study n. 3 - Ponte Galeria, Roma, Centro Interforze. Adeguamento impianto di condizionamento centralizzato Compendio Marina Militare.**

La palazzina oggetto dei lavori risale a metà degli anni '70 del secolo scorso ed è realizzata in calcestruzzo armato, con solai latero cementizi (travetti e pignatte) e tamponature in laterizi (mattoni forati).

L'edificio si caratterizza per la pianta rettangolare, di area pari a circa 2.650 m<sup>2</sup> complessivi, e comprende 3 piani fuori terra (terra, primo e secondo), oltre a un seminterrato.

La destinazione d'uso è esclusiva a uso uffici, con occupazione continuativa di personale, presente in orari del giorno differenti.

Il GdL ha esaminato i lavori di efficientamento energetico del CII di Roma, comprendenti le seguenti categorie d'intervento:

- E1: installazione di un impianto a PDC classe efficienza A+++ (100% sull'importo dei lavori di efficientamento).

L'ammodernamento dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento (risalente all'epoca della costruzione edificio) con nuove unità a maggiore efficienza e in grado di garantire un comfort termo-igrometrico superiore per il personale ivi impiegato, si è reso necessario in ragione delle nuove esigenze operative del complesso.

#### *E1. Impianto a PDC classe efficienza A+++*

In sintesi, la realizzazione dell'impianto tecnologico ha previsto le seguenti opere:

- sostituzione di 2 centrali trattamento aria (CTA) presenti nei locali tecnici al livello della copertura del fabbricato;
- installazione di una nuova CTA da installare all'esterno sulla copertura, a servizio esclusivo della sala conferenze e realizzazione di tutte le relative canalizzazioni;
- sostituzione di uno dei due gruppi frigoriferi esistenti, collocati all'esterno del fabbricato (lato Nord-Est);
- sostituzione di tutti i *fan coil* dell'impianto di condizionamento;
- sostituzione di tutte le bocchette terminali dell'impianto di aerazione;
- integrazione delle canalizzazioni dell'impianto di aerazione con alcuni nuovi tratti;
- sostituzione della rete elettrica di distribuzione dei fan coil;
- sostituzione dell'impianto idronico;
- esecuzione opere edili per i locali tecnici della copertura, ai fini dell'aerazione macchine.



Figura 14, figura 15: Ponte Galeria, Roma, Centro Interforze. Installazione CTA sulla copertura.



Figura 16, figura 17: Ponte Galeria, Roma, Centro Interforze. Nuove CTA nei locali tecnici in copertura.

#### Fonti di finanziamento

L'intervento esaminato è stato finanziato interamente sul capitolo 7120 p.g. 28 (SMD IV) del Ministero della Difesa, relativo all'azione: "somme da destinare all'ammodernamento infrastrutturale, razionalizzazione, adeguamento antisismico ed efficientamento energetico delle infrastrutture militari".

#### Importo dei lavori

La somma impiegata per l'esecuzione dei lavori risulta pari a € 1.611.546,33 (I.V.A. compresa), tutta utilizzata per efficientamento energetico, ed è stata erogata negli EE.FF. 2020 e 2021.

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di novembre 2020 e conclusi a maggio 2021. Tempistiche: 32 giorni per la redazione della progettazione esecutiva e 126 giorni per l'esecuzione dei lavori.

#### Benefici prodotti dall'intervento

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per la palazzina efficientata, che fa capo a un punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che serve anche altri immobili del compendio militare.

Nella tabella che segue si riportano i valori dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)	Emissioni CO <sub>2</sub> evitate (kg/anno)
<b>161.155</b>	<b>74.131</b>

Tabella 23: risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

#### Conclusioni

Il rapporto tra i risparmi energetici conseguiti e la somma investita è pari a 0,10 (ogni euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,10 kWh/anno).

Il risparmio economico per l'approvvigionamento di energia elettrica è stimato in circa 46.100,00 €/anno.

## **Case study n. 4 – Pratica di Mare (RM), Aeroporto. Miglioramento della prestazione energetica di due fabbricati alloggi A.M.**

Il GdL ha esaminato i lavori di efficientamento energetico di due palazzine alloggi sul sedime dell'aeroporto di Pratica di Mare, comprendenti le seguenti categorie di intervento:

- E1: sostituzione caldaie a gasolio con pompe di calore aria-aria per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria (15% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E2: installazione di impianto di illuminazione a LED (4% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E3: isolamento a cappotto della copertura e delle pareti verticali (71% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E4: sostituzione dei serramenti (4% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E5: installazione di un impianto fotovoltaico (6% sull'importo dei lavori di efficientamento).

### *E1. Impianti meccanici*

La climatizzazione si compone di due impianti ad espansione diretta di cui uno a servizio del piano terra e uno a servizio del primo piano. Le unità esterne sono state maggiorate per permettere la climatizzazione anche dei corridoi mentre le unità interne sono state previste di tipo canalizzato.

È stato installato un sistema per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) che si compone di n. 2 unità esterne a pompa di calore, 4 moduli idronici di cui 2 ad alta temperatura e 2 a media temperatura, 2 serbatoi a stratificazione da 1.000 litri (per l'accumulo di sola acqua tecnica) e 3 produttori istantanei in cascata da 40 l/min. Sui moduli idronici ad alta temperatura è stata installata una valvola di prerogolazione sul ritorno al fine di poter produrre acqua tecnica alla temperatura voluta. Il sistema preleva acqua tecnica nella parte alta dei due *puffer* collegati in parallelo (stoccaggio fino ad 80°C), la temperatura prerogolata attraverso la termostatica VTA (taratura 55°C), che scambiano in contro corrente con l'acqua fredda in ingresso. Attraverso il flussimetro a quattro sonde di temperatura e la modulazione della pompa, la temperatura in uscita rimane costante, si riducono gli sprechi ed il sistema si adegua al reale prelievo delle utenze.

### *E2. Impianto d'illuminazione*

Si è provveduto ad un *relamping* totale del fabbricato con la sostituzione dei corpi illuminanti a fluorescenza con nuovi a tecnologia LED, garantendo sempre i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12464-1 per l'illuminazione dei locali.

### *E3. Isolamento a cappotto della copertura e delle pareti verticali*

L'intervento ha previsto la coibentazione della copertura dell'edificio non demolendo il pacchetto di copertura esistente, ma realizzando sopra di essa una nuova copertura indipendente con pannelli *sandwich* in lamiera grecata di spessore pari a 12 cm (8+4 cm di greca).

Per le pareti verticali è stata stesa una mano di malta collante per permettere l'adesione al supporto del pannello isolante, successivo strato di malta rasante, applicata in due mani con interposizione di rete per conferire resistenza e rigidità al sistema rete d'armatura la quale collabora con la malta rasante, strato di *primer* per ottimizzare il *ph* del rasante, l'assorbimento e la resa colore del rivestimento.

Il tutto con una predisposizione della parete mediante spicconatura delle parti ammalorate di intonaco esterno, pulizia, risanamento e preparazione dei muri e realizzazione del nuovo intonaco ove rimosso, rasatura e preparazione completa di tutte le facciate.

### *E4. Infissi esterni*

Sono stati sostituiti gli infissi esterni in PVC, vetrocamera 33.1-16-33.1 bassoemissivo,  $U_w = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , cassonetto con l'avvolgibile, prefabbricato, ad elevate prestazioni termiche e completo di meccanismo di manovra.

### *E5. Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili*

Installazione di impianto fotovoltaico costituito da pannelli in silicio monocristallino da 355 Wp per complessivi n. 60 pannelli e una produzione di circa 21 kW.



*Figura 18, figura 19, figura 20: Pratica di Mare, fabbricati alloggi A.M. Coibentazione copertura e pareti.*

#### Fonti di finanziamento

L'intervento esaminato è stato finanziato interamente sul cpt. 7120 p.g. 20 negli EE.FF. 2021÷2023.

#### Importo dei lavori

La somma impiegata per i lavori è pari a € 2.887.252,004 (I.V.A. compresa), di cui € 2.309.801,94 per efficientamento energetico, utilizzando circa il 3% dello stanziamento in bilancio sul predetto cpt/pg (pari a circa € 93.676.000,00).

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di gennaio del 2022 e conclusi ad aprile del 2023, con tempistiche in linea con interventi simili.

#### Benefici prodotti dall'intervento

Gli interventi descritti in precedenza produrranno, nel corso degli anni, la riduzione delle emissioni climalteranti e dei consumi energetici. La sostituzione degli infissi consente di ottenere un ridotto abbattimento dei consumi energetici, poiché gli stessi hanno una bassa incidenza superficiale rispetto alla dispersione totale ma, associata all'isolamento della copertura e dell'involucro opaco, contribuisce ad abbattere il fabbisogno energetico dell'edificio.

La sostituzione del generatore di calore permetterà di ridurre gli sprechi energetici e di migliorare il comfort ambientale, l'utilizzo di terminali ad aria consentirà di avere delle prestazioni energetiche migliori all'interno dei singoli ambienti. Inoltre, mediante l'installazione della pompa di calore, si potrà garantire il servizio di raffrescamento nella stagione estiva. In merito alla sostituzione dell'impianto di illuminazione, l'intervento proposto ha consentito di ridurre la potenza installata attraverso la sostituzione dei vecchi corpi illuminanti con altri a LED. L'installazione di un impianto fotovoltaico permetterà di abbattere i consumi elettrici della struttura con notevole risparmio economico e di produzione di CO<sub>2</sub>.

La produzione di ACS da pompa di calore permetterà di ridurre i consumi energetici. È da considerare, inoltre, che gli interventi di sostituzione degli impianti di riscaldamento e produzione di ACS, congiuntamente all'installazione dei pannelli, fotovoltaici, consente di ottenere maggiori benefici in termini energetici e di risparmio economico. La riduzione dei consumi energetici è pari a 1.085.607 kWh/anno e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> può essere stimata in 271.402 kg/anno.

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, sulla base del documento di diagnosi energetica. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per le due palazzine efficientate, che fanno capo a un punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che serve anche altri immobili del compendio militare.

Nella tabella che segue si riportano i valori dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, stimati attraverso l'utilizzo di opportuni coefficienti.

<b>Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)</b>	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> evitate (kg/anno)</b>
<b>1.085.607</b>	<b>271.402</b>

#### Conclusioni

L'intervento esaminato costituisce la prima fase di un programma di efficientamento energetico di tutti gli immobili dell'A.M. nel sedime di Pratica di Mare. È infatti in corso di realizzazione l'ammodernamento di tutti gli edifici del sedime, con un ulteriore significativo abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il rapporto tra i risparmi energetici conseguiti e la somma investita è pari a 0,47 (ogni euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,47 kWh/anno). Il risparmio economico per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas metano è stimato in circa 310.480,00 €/anno.

## **Case study n. 5 - Treviso (TV), Aeroporto. Miglioramento della prestazione energetica/lavori di adeguamento di un fabbricato alloggi sottufficiali n. 26 di p.g.**

Il GdL ha esaminato l'intervento presso il fabbricato alloggi 26 di P.G., sul sedime del 3° R.M.A.A. di Treviso, riguardante la realizzazione dell'efficientamento energetico con adeguamento alla vigente normativa in materia di requisiti energetici minimi degli edifici (D.M. 26/06/2015), del valore della trasmittanza termica degli elementi costruttivi e conseguente miglioramento delle caratteristiche termo-igrometriche degli stessi. Da un attento esame della documentazione disponibile (progettuale, finanziaria e contabile) relativa ai lavori eseguiti si è potuto constatare che gli interventi migliorativi hanno riguardato:

- E1: installazione di impianto di climatizzazione con unità motocondensanti a espansione diretta e distribuzione canalizzata (15% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E2: installazione di impianto di illuminazione a LED (5% sull'importo dei lavori di efficientamento);
- E3: coibentazione della copertura con pannelli isolanti e nuova copertura indipendente in lastre di alluminio grecate autoportanti (75% sull'importo dei lavori di efficientamento).
- E4: sostituzione di serramenti e cassonetti coibentati a elevata efficienza energetica (5% sull'importo dei lavori di efficientamento).

### *E1. Impianti meccanici*

Il sistema di climatizzazione è costituito da unità motocondensanti a espansione diretta. Le unità esterne garantiscono il comfort degli ambienti attraverso una distribuzione canalizzata dell'aria, con la possibilità di gestire il controllo in modo centralizzato oppure suddiviso, a seconda delle specifiche esigenze.

### *E2. Illuminazione*

Sono stati sostituiti i corpi illuminanti con lampade LED.

### *E3. Coibentazione della copertura*

La coibentazione della copertura è stata realizzata mediante l'installazione di pannelli isolanti ad alte prestazioni termiche e acustiche, che garantiranno il miglioramento dell'efficienza energetica e la protezione contro fenomeni di condensazione. La posa della nuova copertura è stata costituita da lastre di alluminio grecate autoportanti, in grado di assicurare una maggiore resistenza agli agenti atmosferici e una rapida impermeabilizzazione dell'intera struttura, senza la necessità di supporti aggiuntivi, grazie alla loro capacità di autosostentamento.

### *E4. Infissi esterni*

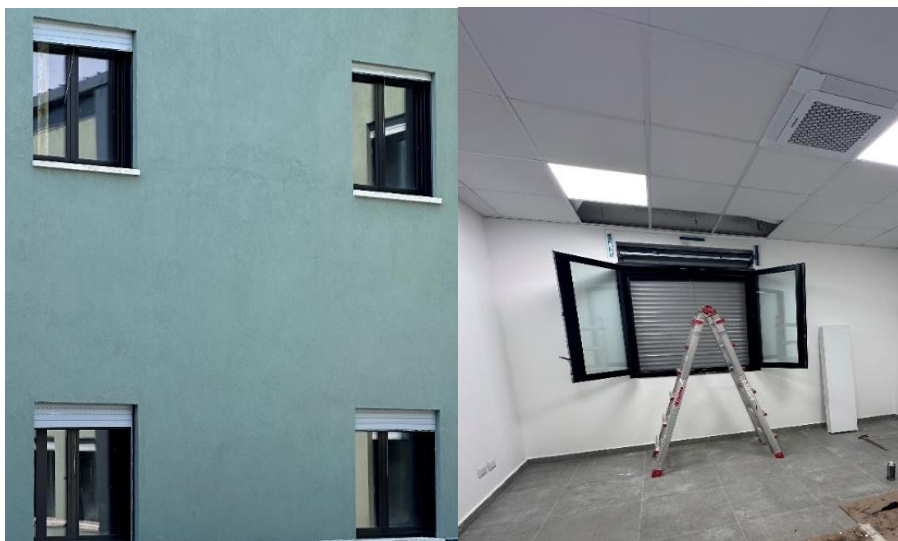
Sono stati installati nuovi infissi esterni in alluminio, dotati di vetro stratificato a bassa emissività dello spessore di 5 mm. Il cassonetto è stato sostituito con un elemento in MDF coibentato internamente con materiale isolante da 30 mm, completo di avvolgibile e meccanismi di manovra elettrici.



*Figura 21, figura 22, figura 23: Treviso, fabbricati alloggi A.M. Coibentazione copertura e pareti.*



*Figura 24, figura 25: Treviso, fabbricati alloggi A.M. Impianto di climatizzazione.*



*Figura 26, figura 27: Treviso, fabbricati alloggi A.M. Sostituzione infissi.*

#### Fonti di finanziamento

L'intervento esaminato è stato finanziato interamente sul cpt. 7120 p.g. 20 nell'E.F. 2021.

#### Importo dei lavori

La somma impiegata per i lavori è pari a € 3.959.023,70 (I.V.A. compresa), di cui € 3.167.218,96 per efficientamento energetico.

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di gennaio del 2022 e conclusi a settembre del 2024.

#### Benefici prodotti dall'intervento

Gli interventi descritti in precedenza produrranno, nel corso degli anni, la riduzione delle emissioni climalteranti e dei consumi energetici. La sostituzione degli infissi, anche se di prestazioni termiche elevate, consente di ottenere un ridotto abbattimento dei consumi energetici poiché hanno una bassa incidenza superficiale rispetto al totale della superficie disperdente ma, associata all'isolamento della copertura e dell'involucro opaco, contribuisce ad abbattere notevolmente il fabbisogno energetico dell'edificio.

L'intervento di sostituzione del generatore di calore permetterà di ridurre i consumi energetici e di migliorare il comfort ambientale, l'utilizzo di terminali ad aria consentirà di avere delle prestazioni energetiche migliori all'interno dei singoli ambienti.

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, sulla base del documento di diagnosi energetica. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per il fabbricato efficientato, che fa capo a un punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che serve anche altri immobili del compendio militare.

Nella tabella che segue si riportano i valori dei risparmi energetici e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

<b>Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)</b>	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> evitate (kg/anno)</b>
<b>1.076.584</b>	<b>226.139</b>

#### Conclusioni

L'intervento esaminato costituisce la prima fase di un programma di efficientamento energetico di tutti gli immobili in uso al 3° Reparto Manutenzione Velivoli di Treviso. È infatti in corso di realizzazione l'ammodernamento di tutti gli edifici del sedime, con un ulteriore significativo abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il rapporto tra i risparmi energetici conseguiti e la somma investita è pari a 0,34 (ogni euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,34 kWh/anno).

Il risparmio economico per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas metano è stimato in circa 307.980,24 €/anno.

**Case study n. 6 – Roma, Caserma “Hazon-Pastrengo”, sede del Comando Generale dell’Arma dei Carabinieri. Realizzazione di un impianto fotovoltaico e lavori di miglioramento energetico delle coperture (n. 6 edifici).**

Il GdL ha esaminato i lavori di efficientamento energetico della Caserma “Hazon-Pastrengo” di Roma, sede del Comando Generale dell’Arma dei Carabinieri, comprendenti le seguenti categorie d’intervento:

- E3: efficientamento energetico delle coperture delle palazzine alloggi, con adeguamento alla vigente normativa del valore della trasmittanza termica degli elementi costruttivi e conseguente miglioramento delle caratteristiche termo-igrometriche degli stessi (92% sull’importo dei lavori di efficientamento);
- E5: 1° lotto di un impianto di generazione elettrica di tipo fotovoltaico parzialmente integrato sulle coperture di 6 edifici (n. 5 palazzine alloggi e n. 1 edificio adibito a impianti sportivi) (8% sull’importo dei lavori di efficientamento).

*E3. Adeguamento termo-igrometrico delle strutture di copertura*

I lavori eseguiti sulle strutture di copertura delle palazzine ad uso alloggi sono stati necessari al fine di ottenere valori di trasmittanza che soddisfino la normativa vigente in materia di requisiti energetici minimi degli edifici (D.M. 26/06/2015) limitando la dispersione energetica, con conseguente abbattimento dei consumi per la climatizzazione invernale/estiva e il miglioramento del comfort e della salubrità degli ambienti sottostanti.

L’adeguamento della copertura ha previsto:

- la rimozione di parte degli strati isolanti preesistenti;
- la posa in opera di nuovi strati isolanti (barriera al vapore in PVC e isolante in polistirene estruso);
- la realizzazione di un massetto in conglomerato cementizio per la ripartizione dei carichi provenienti dall’impianto fotovoltaico;
- la posa in opera di doppio strato di guaina impermeabilizzante bituminosa.

*E5. Impianto fotovoltaico*

Al fine di massimizzare la produzione di energia elettrica, sono stati utilizzati moduli fotovoltaici rigidi in silicio monocristallino con inclinazione di 10° rispetto al piano delle coperture. La posa in opera è avvenuta senza forare la superficie impermeabile delle coperture, mediante strutture di sostegno zavorrate (per le palazzine alloggi) o ancorate direttamente alla copertura in lamiera grecata dell’edificio impianti sportivi.

Tenuto conto delle superfici disponibili per la realizzazione dell’impianto (circa 2.500 m<sup>2</sup>), sono stati installati n. 564 moduli fotovoltaici con le seguenti caratteristiche:

- superficie 1,95 m<sup>2</sup>/modulo;
- potenza 430 W;
- efficienza pari al 22%;

La potenza installata complessiva è quindi pari a 242,52 kWp.

L’impianto fotovoltaico è stato connesso alla rete nazionale in parallelo all’impianto elettrico generale della caserma in regime di “scambio sul posto” al fine di auto consumare l’energia elettrica prodotta, tramite connessione al lato BT della cabina di trasformazione MT/BT della caserma.



Figura 28, figura 29: Roma, Comando Generale CC. Dettaglio copertura edificio impianti sportivi *ante* e *post operam*.

#### Fonti di finanziamento

L'intervento esaminato è stato finanziato interamente sul cpt. 7763 p.g. 5 afferente al bilancio del Ministero della Difesa ("Spese per l'autosostenimento, l'efficientamento energetico e il miglioramento sismico delle strutture dell'Arma") nell'E.F. 2024.

#### Importo dei lavori

La somma impiegata per i lavori è pari a € 1.088.255,65 (I.V.A. compresa), di cui € 870.604,52 per efficientamento energetico, utilizzando circa il 9,1% dello stanziamento in bilancio per l'esercizio finanziario 2024 sul predetto cpt/pg (pari a € 11.970.000,00).

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di febbraio 2024 e conclusi a novembre 2024, con tempistiche in linea con interventi simili.

#### Benefici prodotti dall'intervento

Gli interventi descritti in precedenza produrranno, nel corso degli anni, la riduzione delle emissioni climalteranti e dei consumi energetici, con il conseguente abbattimento della spesa necessaria per l'approvvigionamento energetico della caserma.

#### In particolare:

- per l'impianto fotovoltaico installato è stata stimata una produttività di circa 295.000 kWh/anno, che corrisponde a circa il 3,8% del fabbisogno totale di energia elettrica della caserma (all'attualità circa 8 GWh/anno);
- le opere di efficientamento energetico sulle coperture hanno consentito di ridurre il valore di trasmittanza da 1,6 a 0,235 Wm<sup>2</sup>/K.

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, sulla base del documento di diagnosi energetica. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per gli immobili efficientati, che fanno capo a punti di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che servono anche altri immobili del compendio militare.

Nella seguente tabella sono stati riepilogati i risparmi energetici e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

	<b>Riduzione dei consumi energetici</b> (kWh/anno)	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> evitate</b> (kg/anno)
Impianto fotovoltaico	300.000	138.000
Isolamento delle coperture	(*)	18.270
<b>TOTALI</b>	<b>300.000</b>	<b>156.270</b>

Tabella 24: risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

(\*) Al risparmio di energia elettrica dovuto all'impianto fotovoltaico si somma un'ulteriore quota (87.000 kWh/anno) a beneficio degli utenti degli alloggi di servizio, non computata a vantaggio dell'Amministrazione.

### Conclusioni

L'intervento esaminato costituisce la prima fase di un programma di efficientamento energetico di tutti gli immobili presenti nel comprensorio del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri. Sono infatti in corso di realizzazione l'efficientamento degli impianti di climatizzazione (sostituzione gruppi frigo/pompe di calore, installazione di un impianto cogeneratore e di dispositivi di termoregolazione ambientale, gestione e controllo), la coibentazione delle coperture e la parziale sostituzione degli infissi. È prevista l'estensione dell'impianto fotovoltaico alle coperture degli altri immobili compresi nel perimetro della caserma.

All'esito della realizzazione di tutti gli interventi programmati si stima, pertanto, un ulteriore abbattimento dei consumi energetici (con un risparmio finale pari a circa il 17% rispetto al fabbisogno *ante operam*) e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il rapporto tra i risparmi energetici conseguiti e la somma investita è pari a 0,34 (ogni euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,34 kWh/anno).

Il risparmio economico per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas metano è stimato in circa 86.000,00 €/anno.

**Case study n. 7 - Reggio Calabria, Scuola Allievi Carabinieri. Manutenzione straordinaria copertura MOS. Interventi di efficientamento energetico comprensivi di ripristino funzionalità impermeabilizzazione**

Il GdL ha esaminato i lavori di efficientamento energetico presso la Caserma “Fava-Garofalo”, sede della Scuola Allievi Carabinieri di Reggio Calabria, eseguito sull’edificio sede della mensa di servizio, comprendente le seguenti categorie d’intervento:

- E2: *relamping* degli ambienti interni e in copertura (8% sull’importo dei lavori di efficientamento).
- E3: efficientamento energetico della copertura (92% sull’importo dei lavori di efficientamento);

L’analisi condotta dal GdL è stata condotta attraverso un attento esame della documentazione disponibile (progettuale, finanziaria e contabile) relativa ai lavori eseguiti.

*E2. Relamping degli ambienti interni e in copertura*

Sono stati eseguiti i seguenti interventi di *relamping*:

- sostituzione dei corpi illuminanti nella sala refettorio con nuove plafoniere LED a incasso (n. 151 sorgenti luminose della potenza di 40 W ciascuna);
- sostituzione dei corpi illuminanti nei servizi igienici con nuovi faretto LED (n. 13 faretto della potenza di 10W ciascuno);
- illuminazione della terrazza di copertura (sostituzione dei preesistenti diffusori a sfera su palo e installazione di n. 16 LED *strip* per applicazione esterna, per una potenza complessiva pari a 82,5 W).

La sostituzione dei corpi illuminanti nella sala mensa e nei servizi igienici ha comportato anche la rimozione dei controsoffitti preesistenti e la posa in opera di nuovi pannelli con classe di resistenza al fuoco REI 60, mentre in copertura sono stati anche sostituiti i lucernai per l’illuminazione naturale.

*E3. Efficientamento energetico della copertura dell’edificio polifunzionale sede della mensa di servizio*

I lavori eseguiti in copertura sono stati necessari al fine di ripristinarne l’impermeabilizzazione e ottenere valori di trasmittanza in linea con la vigente normativa in materia di requisiti energetici minimi degli edifici (D.M. 26/06/2015) limitando la dispersione energetica, al fine di ottenere l’abbattimento dei consumi per la climatizzazione invernale/estiva e il miglioramento del comfort e della salubrità degli ambienti sottostanti.

L’adeguamento della copertura, che ha interessato una superficie di circa 1.600 m<sup>2</sup>, ha previsto:

- la rimozione della pavimentazione, degli strati isolanti preesistenti e del massetto delle pendenze;
- la posa in opera di nuovi strati isolanti (barriera al vapore in guaina elastomerica, guaina poliuretanic e pannelli rigidi in polistirene espanso estruso);
- il rifacimento del massetto in conglomerato cementizio alleggerito, per il ripristino delle pendenze di scarico delle acque pluviali, e dei giunti di dilatazione;
- la posa in opera di doppio strato di guaina impermeabilizzante bituminosa.

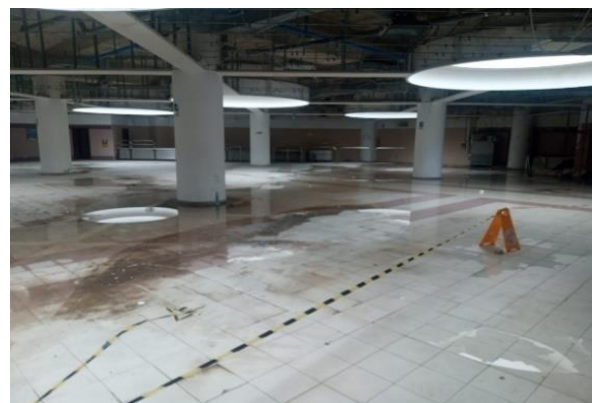


Figura 30, figura 31: Reggio Calabria, Scuola Allievi CC. Dettagli copertura e interno mensa *ante operam*.



Figura 32, figura 33: Reggio Calabria, Scuola Allievi CC. Dettagli copertura e interno mensa *post operam*.

#### Fonti di finanziamento

L'intervento è stato finanziato sul cpt. 7763 p.g. 5 afferente al bilancio del Ministero della Difesa ("Spese per l'autosostenimento, l'efficiamento energetico e il miglioramento sismico delle strutture dell'Arma").

#### Importo dei lavori

La somma impiegata per i lavori è pari a € 1.281.326,18 (I.V.A. compresa), di cui € 1.025.064,92 per efficientamento energetico, utilizzando circa l'11% dello stanziamento in bilancio sul predetto cpt/pg (pari a €11.970.000,00).

#### Tempi di realizzazione

I lavori sono iniziati nel mese di dicembre 2022 e conclusi a luglio 2024, con tempistiche in linea con interventi simili, tenuto conto delle proroghe concesse dalla direzione lavori per cause di forza maggiore.

#### Benefici prodotti dall'intervento

Gli interventi descritti in precedenza produrranno, nel corso degli anni, la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti, con la conseguente diminuzione della spesa necessaria per l'approvvigionamento di energia elettrica e termica della caserma.

In particolare:

- le opere di efficientamento energetico in copertura hanno consentito di ridurre il valore di trasmittanza da 1,6 a 0,286 Wm<sup>2</sup>/K;
- il *relamping* ha consentito di conseguire un risparmio di energia elettrica di circa il 40% rispetto ai consumi *ante operam*.

I risparmi energetici sono stati stimati in termini di benefici attesi, sulla base del documento di diagnosi energetica. Si è scelto di ricorrere a tale criterio di valutazione per sopperire alla difficoltà nell'isolare i dati di consumo dei vettori energetici per il fabbricato efficientato, che fa capo a un punto di consegna e misura dell'energia elettrica e del gas che serve anche altri immobili della caserma.

Nella tabella che segue sono stati riepilogati i risparmi energetici e la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> procurati dall'intervento.

	<b>Riduzione dei consumi energetici</b> (kWh/anno)	<b>Emissioni CO<sub>2</sub> evitate</b> (kg/anno)
Relamping ( <i>mensa, servizi igienici e coperture</i> )	10.281	4.730
Isolamento termico delle coperture	38.953	8.160
<b>TOTALI</b>	<b>49.234</b>	<b>12.890</b>

Tabella 25: risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> relativi all'intervento di efficientamento energetico operato sulla sede della Scuola Allievi CC di Reggio Calabria.

### Conclusioni

Gli interventi esaminati costituiscono parte di un programma di efficientamento energetico generale di tutti gli immobili presenti nel comprensorio della Scuola Allievi Carabinieri di Reggio Calabria.

L'intervento esaminato costituisce un esempio di ammodernamento di impianti esistenti su immobile risalente ad un periodo in cui la normativa allora vigente non poneva particolare attenzione agli aspetti connessi al risparmio energetico o al comfort degli occupanti. Ciò nonostante, grazie a una progettazione attenta e pragmatica e all'installazione di nuovi e più moderni impianti, è stato possibile raggiungere risultati soddisfacenti, soprattutto per quanto riguarda il benessere del personale e la rispondenza della struttura alle esigenze istituzionali.

I dati di consumo elettrico osservati non consentono di circoscrivere l'efficacia dell'intervento in termini di riduzione del fabbisogno energetico, sia per via della presenza di un unico POD/PDR che serve tutto il compendio, sia in ragione della variazione significativa nell'utilizzo dell'edificio nel periodo di osservazione.

Il risparmio economico per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas metano è stimato in circa 14.000,00 €/anno.

## Schede di sintesi

CASE STUDY N. 1				
REPARTO UTILIZZATORE		UBICAZIONE GEOGRAFICA		
F.A.	Denominazione Ente	Regione	Località	PROVINCIA
EI	Caserma "Ettore Rosso"	LAZIO	Roma	RM
DESTINAZIONE D'USO		Uffici e magazzini		
LAVORI		Categorie lavori di efficientamento energetico	Descrizione Intervento	% su importo totale
Impianti di climatizzazione		E1	Installazione di un impianto idronico per la climatizzazione e produzione di acqua di ACS	15%
Relamping LED		E2	NO	0%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		E3	Coibentazione delle superfici disperdenti (solaio di copertura e calpestio, superfici perimetrali opache e trasparenti)	78%
Sostituzione infissi		E4	NO	0%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		E5	Installazione di collettori solari per la produzione di ACS	7%
FONTE DI FINANZIAMENTO (cpt/ p.g.)		INIZIO LAVORI		FINE LAVORI
7120/28		Dic. 2022		Gen. 2024
IMPORTO LORDO (€)				di cui IMPORTO per E.E. (€)
1.871.713,95				<b>283.779,00</b>
SUPERFICIE OGGETTO D'INTERVENTO (m <sup>2</sup> )			VOLUME OGGETTO D'INTERVENTO (m <sup>3</sup> )	
560			3.640	
BENEFICI ATTESI				
Categorie lavori di E.E. E1, E3, E5		Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
TOTALI		<b>56.000</b>		<b>25.760</b>
RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA				
Coefficiente		Nota esplicativa		
<b>0,20</b>		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,20 kWh/anno		
RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)		<b>16.000</b>		

**CASE STUDY N. 2**

REPARTO UTILIZZATORE		UBICAZIONE GEOGRAFICA		
F.A.	Denominazione Ente	Regione	Località	PROVINCIA
EI	Caserma "CAPONE"	CAMPANIA	Serre	SA
DESTINAZIONE D'USO		Uffici e aule didattiche		
LAVORI		Categorie lavori di efficientamento energetico	Descrizione Intervento	% su importo totale
Impianti di climatizzazione		E1	Installazione di un impianto a PDC classe efficienza A+++	16%
Relamping LED		E2	Sostituzione dei corpi illuminanti con apparecchi LED	4%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		E3	Coibentazione copertura (con lastra in schiuma rigida PIR a celle chiuse)	76%
Sostituzione infissi		E4	Sostituzione dei vecchi infissi	4%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		E5	NO	0%
FONTE DI FINANZIAMENTO (cpt/ p.g.)		INIZIO LAVORI		FINE LAVORI
7120/26		Feb. 2024		Sett. 2024
IMPORTO LORDO (€)			di cui IMPORTO per E.E. (€)	
436.583,42			181.910,00	
SUPERFICIE OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>2</sup> )			VOLUME OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>3</sup> )	
640			2.560	
BENEFICI ATTESI				
Categorie lavori di E.E. E1, E2, E3, E4		Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
TOTALI		38.400		17.664
RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA				
Coefficiente		Nota esplicativa		
0,21		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,21 kWh/anno		
RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)		11.000		

<b>CASE STUDY N. 3</b>				
<b>REPARTO UTILIZZATORE</b>		<b>UBICAZIONE GEOGRAFICA</b>		
<b>F.A.</b>	<b>Denominazione Ente</b>	<b>Regione</b>	<b>Località</b>	<b>PROVINCIA</b>
MM	CII- Centro Interforze	LAZIO	Ponte Galeria	RM
<b>DESTINAZIONE D'USO</b>		Uffici		
<b>LAVORI</b>		<b>Categorie lavori di efficientamento energetico</b>	<b>Descrizione Intervento</b>	<b>% su importo totale</b>
Impianti di climatizzazione		<b>E1</b>	Installazione di un impianto a PDC classe efficienza A+++	100%
Relamping LED		E2	NO	0%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		E3	NO	0%
Sostituzione infissi		E4	NO	0%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		E5	NO	0%
<b>FONTE DI FINANZIAMENTO</b> (cpt/ p.g.)		<b>INIZIO LAVORI</b>		<b>FINE LAVORI</b>
7120/28		Nov. 2020		Magg. 2021
<b>IMPORTO LORDO (€)</b>			<b>di cui IMPORTO per E.E. (€)</b>	
1.611.546,33			<b>1.611.546,33</b>	
<b>SUPERFICIE OGGETTO D' INTERVENTO (m<sup>2</sup>)</b>			<b>VOLUME OGGETTO D' INTERVENTO (m<sup>3</sup>)</b>	
9.109			30.725	
<b>BENEFICI ATTESI</b>				
<b>Categorie lavori di E.E.</b> <b>E1</b>		<b>Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)</b>		<b>Riduzione emissioni CO<sub>2</sub> (kg/anno)</b>
TOTALI		<b>161.155</b>		<b>74.131</b>
<b>RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA</b>				
<b>Coefficiente</b>		<b>Nota esplicativa</b>		
<b>0,10</b>		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,10 kWh/anno		
<b>RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)</b>		<b>46.110</b>		

CASE STUDY N. 4				
REPARTO UTILIZZATORE		UBICAZIONE GEOGRAFICA		
F.A.	Denominazione Ente	Regione	Località	PROVINCIA
AM	Comando Aeroporto	LAZIO	Pratica di Mare	RM
DESTINAZIONE D'USO		Alloggi		
LAVORI		Categorie lavori di efficientamento energetico	Descrizione Intervento	% su importo totale
Impianti di climatizzazione		<b>E1</b>	Installazione di impianti di climatizzazione a pompa di calore	15%
Relamping LED		<b>E2</b>	Relamping LED	4%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		<b>E3</b>	Isolamento dell'involucro opaco tramite «cappotto termico»	71%
Sostituzione infissi		<b>E4</b>	Sostituzione chiusure trasparenti ed installazione di schermature/ombreggianti	4%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		<b>E5</b>	Installazione di 60 pannelli FV in silicio monocristallino da 355 Wp (E5) (produzione 21 kW) per produzione di energia elettrica per autoconsumo	6%
FONTE DI FINANZIAMENTO (cpt/ p.g.)		INIZIO LAVORI		FINE LAVORI
7120/20		Gen. 2022		Apr. 2023
IMPORTO LORDO (€)			di cui IMPORTO per E.E. (€)	
2.887.252,04			<b>2.309.801,94</b>	
SUPERFICIE OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>2</sup> )			VOLUME OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>3</sup> )	
3.200			11.200	
BENEFICI ATTESI				
Categorie lavori di E.E. E1, E2, E3, E4, E5		Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
TOTALI		<b>1.085.607</b>		<b>271.402</b>
RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA				
Coefficiente		Nota esplicitiva		
<b>0,47</b>		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,47 kWh/anno		
RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)		<b>310.480</b>		

**CASE STUDY N. 5**

REPARTO UTILIZZATORE		UBICAZIONE GEOGRAFICA		
F.A.	Denominazione Ente	Regione	Località	PROVINCIA
AM	Aeroporto di Treviso	VENETO	Sant'Angelo	TV
DESTINAZIONE D'USO		Alloggi		
LAVORI		Categorie lavori di efficientamento energetico	Descrizione Intervento	% su importo totale
Impianti di climatizzazione		E1	Installazione di impianti di climatizzazione a pompa di calore	15%
Relamping LED		E2	Relamping LED	5%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		E3	Isolamento dell'involucro opaco - COPERTURA	75%
Sostituzione infissi		E4	Sostituzione chiusure trasparenti ed installazione di schermature/ombreggianti	5%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		E5	NO	0%
FONTE DI FINANZIAMENTO (cpt/ p.g.)		INIZIO LAVORI		FINE LAVORI
7120/20		Gen. 2022		Sett. 2024
IMPORTO LORDO (€)			di cui IMPORTO per E.E. (€)	
3.959.023,70			3.167.218,96	
SUPERFICIE OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>2</sup> )			VOLUME OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>3</sup> )	
2.700			8.424	
BENEFICI ATTESI				
Categorie lavori di E.E. E1, E2, E3, E4		Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
TOTALI		1.076.584		226.139
RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA				
Coefficiente		Nota esplicitiva		
0,34		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,34 kWh/anno		
RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)		307.980,24		

**CASE STUDY N. 6**

REPARTO UTILIZZATORE		UBICAZIONE GEOGRAFICA		
F.A.	Denominazione Ente	Regione	Località	PROVINCIA
CC	Caserma "HAZON PASTRENCO"	LAZIO	Roma	RM
DESTINAZIONE D'USO		Uffici		
LAVORI		Categorie lavori di efficientamento energetico	Descrizione Intervento	% su importo totale
Impianti di climatizzazione		E1	NO	0%
Relamping LED		E2	NO	0%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		E3	Isolamento delle coperture	92%
Sostituzione infissi		E4	NO	0%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		E5	Installazione impianto fotovoltaico	8%
FONTE DI FINANZIAMENTO (cpt/ p.g.)		INIZIO LAVORI		FINE LAVORI
7763/5		Feb. 2024		Nov. 2024
IMPORTO LORDO (€)			di cui IMPORTO per E.E. (€)	
1.088.255,65			870.604,52	
SUPERFICIE OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>2</sup> )			VOLUME OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>3</sup> )	
2.500			25.000	
BENEFICI ATTESI				
Categorie lavori di E.E. E3, E5		Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
TOTALI		300.000		156.270
RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA				
Coefficiente		Nota esplicativa		
0,34		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,34 kWh/anno		
RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)		85.800		

**CASE STUDY N. 7**

REPARTO UTILIZZATORE		UBICAZIONE GEOGRAFICA		
F.A.	Denominazione Ente	Regione	Località	PROVINCIA
CC	Caserma "Fava Garofalo"	CALABRIA	Reggio Calabria	RC
DESTINAZIONE D'USO		Mensa		
LAVORI		Categorie lavori di efficientamento energetico	Descrizione Intervento	% su importo totale
Impianti di climatizzazione		E1	NO	0%
Relamping LED		E2	Relamping LED sala mensa, servizi igienici e illuminazione coperture	8%
Isolamento involucro opaco ( <i>cappotti termici, isolamento e coperture</i> )		E3	Isolamento termico e impermeabilizzazione delle coperture	92%
Sostituzione infissi		E4	NO	0%
Impianti FER ( <i>solare termico, fotovoltaico</i> )		E5	NO	0%
FONTE DI FINANZIAMENTO (cpt/ p.g.)		INIZIO LAVORI	FINE LAVORI	
7763/5		Dic. 2022	Lug. 2024	
IMPORTO LORDO (€)			di cui IMPORTO per E.E. (€)	
1.281.236,18			1.025.064,92	
SUPERFICIE OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>2</sup> )			VOLUME OGGETTO D' INTERVENTO (m <sup>3</sup> )	
1.600			8.000	
BENEFICI ATTESI				
Categorie lavori di E.E. E2, E3		Riduzione dei consumi energetici (kWh/anno)		Riduzione emissioni CO <sub>2</sub> (kg/anno)
TOTALI		49.234		12.890
RAPPORTO RISPARMIO ENERGETICO/SPESA				
Coefficiente		Nota esplicitiva		
0,06		1 euro di spesa produce un risparmio energetico pari a circa 0,06 kWh/anno		
RISPARMIO ECONOMICO ENERGIA (€/anno)		14.000		

## ALLEGATO 4 – Interventi oggetto di analisi. Sintesi dei risultati

N.	F.A.	Ente	Località	Prov.	Regione	Tipologia intervento	Sup. utile (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Categorie interventi	Anno concl.	Fonte di finanziamento	Importo lordo	Coeff. di riduzione su importo lavori	Importo eff. energetico	Coeff. di stima dei risparmi energetici (kWh/€)	Risparmio energia (kWh/anno)	Fattore di conversione (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni evitate (kg CO <sub>2</sub> /anno)
1	EI	CME Sicilia	Palermo	PA	Sicilia	Caserma Rosolino Pilo - Lavori di efficientamento energetico mediante adeguamento della cabina di trasformazione MT/BT e ampliamento dell'impianto di climatizzazione	6.950	20.884	E1	2024	Cpt. 7120/28	€ 489.397	1,00	€ 489.397	0,10	48.940	0,46	22.512
2	EI	Cdo Genio	Roma	RM	Lazio	Caserma Ettore Rosso - Efficientamento energetico tramite adeguamento delle centrali termiche con rilascio CPI ed omologazione	20.457	123.525	E1	2024	Cpt. 7120/21	€ 819.016	1,00	€ 819.016	0,10	81.902	0,21	17.199
3	EI	19° Reggimento Cavalleggeri "Guide"	Salerno	SA	Campania	Caserma D'Avossa - Lavori per la realizzazione della cabina MT/BT e opere edili accessorie di efficientamento energetico a servizio dei corpi di fabbrica della Caserma D'Avossa	8.800	35.200	E4	2024	Cpt. 7120/21	€ 357.535	1,00	€ 357.535	0,10	35.754	0,46	16.447
4	EI	21° Reggimento Artiglieria terrestre	Foggia	FG	Puglia	Caserma Pedone - Lavori di efficientamento energetico	2.270	13.702	E5	2024	Cpt. 7120/28	€ 306.275	1,00	€ 306.275	0,10	30.628	0,21	6.432
5	EI	22° Reggimento Artiglieria terrestre	Foggia	FG	Puglia	Caserma Pedone - Lavori di installazione di un impianto di climatizzazione all'interno della palazzina G	2.899	27.663	E1	2024	Cpt. 7120/31	€ 328.197	1,00	€ 328.197	0,10	32.820	0,46	15.097
6	EI	8° Rgt Artiglieria semovente "Pasubio"	Serre	SA	Campania	Caserma Capone - Lavori di manutenzione straordinaria e di efficientamento energetico mediante coibentazione delle coperture e rifunionalizzazione locali palazzina 10 per esigenze 52° rgt a.t.	640	2.560	E1 - E2- E3 -E4	2024	Cpt. 7120/26	€ 436.583	0,42	€ 181.909	0,21	38.400	0,46	17664
7	EI	8° Rgt Artiglieria semovente "Pasubio"	Serre	SA	Campania	Caserma Capone - Manutenzione straordinaria palazzina 4.02 per esigenze alloggiative 52° rgt a.t.	2.000	6.000	E1 - E2 - E3	2024	Cpt. 7120/26	€ 720.323	1,00	€ 720.323	0,24	172.878	0,21	36.304
8	EI	Comando delle Forze Operative Terrestri	Roma	RM	Lazio	Palazzina Alloggi di via dei Cannonieri - Lavori di efficientamento energetico mediante straordinaria manutenzione copertura ed impianti tecnologici	600	10.000	E1-E2-E3	2022	Cpt. 7120/28	€ 818.467	1,00	€ 818.467	0,24	196.432	0,21	41.251
9	EI	44° Btg. Sostegno TLC "Penne"	Roma	RM	Lazio	Caserma Ponzio - Lavori di efficientamento energetico mediante manutenzione straordinaria con risanamento del lastrico solare e impermeabilizzazione copertura palazzina n. 3	600	13.000	E3	2022	Cpt. 7120/28	€ 579.845	1,00	€ 579.845	0,10	57.985	0,21	12.177
10	EI	Cdo Genio	Roma	RM	Lazio	Caserma Ettore Rosso - Efficientamento energetico tramite adeguamento dell'impianto di climatizzazione del Comando Brigata e della Foresteria	2.066	11.850	E1	2021	Cpt. 7120/20	€ 280.000	1,00	€ 280.000	0,20	56.000	0,46	25.760
11	EI	SME V RAG	Roma	RM	Lazio	Comprensorio di viale Pretoriano - Lavori di efficientamento energetico mediante manutenzione straordinaria con impermeabilizzazione copertura cineteca, uffici e sala multimediale	700	5.000	E1	2024	Cpt. 7120/21	€ 174.72	1,00	€ 174.724	0,10	17.472	0,21	3.669
12	EI	8° Reggimento Artiglieria semovente "PASUBIO"	Serre	SA	Campania	Caserma Capone - Caserme verdi - Manutenzione straordinaria palazzina 17 per esigenze 52° art. a.t.	350	1.535	E3	2024	Cpt. 7120/31	€ 170.265	1,00	€ 170.265	0,10	17.027	0,21	3.576

N.	F.A.	Ente	Località	Prov.	Regione	Tipologia intervento	Sup. utile (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Categorie interventi	Anno concl.	Fonte di finanziamento	Importo lordo	Coeff. di riduzione su importo lavori	Importo eff. energetico	Coeff. di stima dei risparmi energetici (kWh/€)	Risparmio energia (kWh/anno)	Fattore di conversione (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni evitate (kg CO <sub>2</sub> /anno)
13	EI	8° Reparto Infrastrutture	Roma	RM	Lazio	Ristrutturazione con adeguamento a norme sismiche ed energetiche dell'edificio n. 1404 e 1404 BIS ad uso ufficio e magazzino (Programma COE-CIED)	560	3.640	E1-E3-E5	2023	Cpt. 7120/28	€ 1.871.713	0,15	€ 283.779	0,20	56.000	0,46	25.760,00
14	EI	Caserma Pisano	Teulada	CA	Sardegna	Lavori di manutenzione e impermeabilizzazione coperture palazzine nn. 59, 61, 62, 63, 64, 66 e 67	1.902	17.136	E3	2023	Cpt. 7120/28	€ 967.767	1,00	€ 967.767	0,10	96.777	0,21	20.323
15	MM	C.I.I. Ponte Galeria	Roma	RM	Lazio	Lavori di efficientamento energetico dell'impianto di condizionamento centralizzato della nuova palazzina operativa	9.109	30.725	E1	2021	Cpt. 7120/28	€ 1.612.146	1	€ 1.612.146	0,10	161.155	0,46	74.131
16	MM	MARISTAELI Catania	Catania	CT	Sicilia	Ristrutturazione edile e impiantistica con bonifica da amianto, adeguamento/miglioramento sismico ed efficientamento energetico dell'hangar 3° gruppo elicotteri	3.412	27.302	E1-E2-E3-E5	2023	Cpt. 7120/20	€ 5.035.410	0,5	€ 2.517.705	0,35	881.197	0,21	185.051
17	MM	6° NCR	Portopalo di Capo Passero	SR	Sicilia	Lavori di manutenzione straordinaria edile e impiantistica con adeguamento antisismico e riqualificazione energetica palazzina Comando 6 NCR	700	2.100	E1-E2-E3-E4-E5	2024	Cpt. 7120/28	€ 1.693.207	0,5	€ 846.603	0,47	397.904	0,21	83.560
18	AM	Comando 1ª Brigata Aerea Operazioni Speciali	Cervia	RA	Emilia Romagna	Ammodernamento Comando CAE attuale n. 50 di P.G.	397	1.391	E3-E4	2023	Cpt. 7120/27	€ 412.566	0,5	€ 206.283	0,20	41.257	0,21	8.664
19	AM	Reparto Supporto Servizi Generali	Ferrara	FE	Emilia Romagna	Riqualificazione edificio n. 18 di P.G. - Z.L. per esigenze connesse alla rilocalizzazione della Compagnia CC di Padova	257	785	E1-E2-E4	2021	Cpt. 7120/20	€ 378.568	0,5	€ 189.284	0,24	45.428	0,21	9.540
20	AM	51° Stormo	Istrana	TV	Veneto	Realizzazione 4 baie manutentive EF 2000 Hangar P.G. 1	5.780	29.138	E1-E2	2022	Cpt. 7120/20	€ 1.317.790	0,5	€ 658.895	0,20	131.779	0,21	27.674
21	AM	Reparto Supporto Servizi Generali	Linate	MI	Lombardia	Riqualificazione, adeguamento degli impianti elettrici, sistemi di climatizzazione, impianto di riscaldamento, servizi igienici.	4.944	19.776	E1-E2-E4	2024	Cpt. 7120/20	€ 1.171.327	0,8	€ 937.061	0,24	224.895	0,21	47.228
22	AM	Reparto Supporto Servizi Generali	Ferrara	FE	Emilia Romagna	Palazzo Gandini - Ripristino funzionalità impianto riscaldamento	3.097	12.207	E1	2021	Cpt. 4539/12	€ 300.955	1	€ 300.955	0,10	30.096	0,21	6.320
23	AM	2° Stormo	Rivolto	UD	Friuli Venezia Giulia	Adeguamento delle centrali termiche fabbricati vari della Z.O.	81	255	E1	2023	Cpt. 4536/06	€ 231.145	1	€ 231.145	0,10	23.115	0,21	4.854
24	AM	3° Reparto Manutenzione Velivoli	Treviso	TV	Veneto	Lavori di adeguamento alloggi Sottufficiali n. 26 di P.G.	2.700	8.424	E1-E2-E3-E4	2024	Cpt. 7120/20	€ 3.959.023	0,8	€ 3.167.218	0,35	1.076.584	0,21	232.791
25	AM	3° Reparto Manutenzione Velivoli	Treviso	TV	Veneto	Adeguamento mensa unificata per rilascio autorizzazione sanitaria	763	2.823	E2	2022	Cpt. 7120/21	€ 1.055.488	0,5	€ 527.744	0,10	52.774	0,21	11.083
26	AM	Distaccamento Aeroportuale di Alghero	Alghero	SS	Sardegna	Opere edili, impiantistiche e antincendio per adeguamento fabbricato n. 8 di PG	250	900	E4	2020	Cpt. 4538/12	€ 258.539	0,5	€ 129.269	0,10	12.927	0,21	2.715
27	AM	Comando Aeroporto Centocelle	Roma Centocelle	RM	Lazio	Interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di riscaldamento/condizionamento della palazzina n. 170 di P.G. in uso a Teledife	3.330	11.655	E1	2021	Cpt. 7120/21	€ 195.672	1	€ 195.672	0,10	19.567	0,21	4.109
28	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Interventi di ammodernamento e rinnovamento impianti e strutture mensa Sott.li n. 15 di P.G.	922	4.837	E4-E2	2021	Cpt. 7120/20	€ 709.026	0,5	€ 354.513	0,20	70.903	0,21	14.890
29	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare	RM	Lazio	Ristrutturazione edilizia alloggi ASC collettivi 5A di P.G.	1.806	6.321	E1-E2-E3-E4-E5	2022	Cpt. 7120/21	€ 797.789	0,8	€ 638.231	0,47	299.969	0,21	62.993
30	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare	RM	Lazio	Ristrutturazione edilizia edificio N° 5A di PG - Alloggi Collettivi.	Vedi intervento n. 29	Vedi intervento n. 29	E4-E2	2022	Cpt. 7120/21	€ 168.056	0,5	€ 84.028	0,20	16.806	0,21	3.529

N.	F.A.	Ente	Località	Prov.	Regione	Tipologia intervento	Sup. utile (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Categorie interventi	Anno concl.	Fonte di finanziamento	Importo lordo	Coeff. di riduzione su importo lavori	Importo eff. energetico	Coeff. di stima dei risparmi energetici (kWh/€)	Risparmio energia (kWh/anno)	Fattore di conversione (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni evitate (kg CO <sub>2</sub> /anno)
31	AM	COMSEV Roma Urbe	Roma Urbe	RM	Lazio	Ammodernamento/rinnovamento mensa unica di servizio Roma Urbe.	750	2.750	E1-E2-E3-E4	2022	Cpt. 7120/26	€ 1.199.976	0,8	€ 959.980	0,35	335.993	0,21	70.559
32	AM	Comando Aeroporto Vigna di Valle	Vigna di Valle	RM	Lazio	Interventi di adeguamento funzionale polo museale ed installazione impianti illuminazione a led.	10.700	53.500	E2	2022	Cpt. 7120/37	€ 533.218	0,5	€ 266.609	0,10	26.661	0,46	12.264
33	AM	4° Stormo	Grosseto Aeroporto	GR	Toscana	Interventi di manutenzione straordinaria interna ed esterna palazzina laboratorio elettronico n. 66 di P.G.	1.598	7.858	E2-E4	2022	Cpt. 7120/21	€ 208.127	0,5	€ 104.063	0,20	20.813	0,21	4.371
34	AM	Comando Aeroporto Decimomannu	Decimomannu/Elmas	CA	Sardegna	Lavori di manutenzione straordinaria alloggi APMF.	663	1.989	E4	2023	Cpt. 7120/21	€ 274.678	0,5	€ 137.339	0,10	13.734	0,21	2.884
35	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Ristrutturazione palazzina FATS n. 7/A di P.G. per uso circolo Sott.li	501	2.126	E2-E4	2023	Cpt. 7120/20	€ 1.344.893	0,5	€ 672.446	0,20	134.489	0,21	28.243
36	AM	COMAER Palazzo A.M. Comprensorio	Roma	RM	Lazio	PALAM - ESTO - C.R. - EX SGA - IML - EX IPAM - Interventi di manutenzione ordinaria impianti termici, condizionamento e climatizzazione	9.500	47.000	E1	2023	Cpt. 4539/12	€ 966.954	1	€ 966.954	0,10	96.695	0,21	20.306
37	AM	Comando Aeroporto Decimomannu	Decimomannu Aeroporto	CA	Sardegna	Riqualificazione Hangar 67 di P.G.	1.695	8.293	E2	2023	Cpt. 7120/27	€ 1.009.788	0,5	€ 504.894	0,10	50.489	0,46	23.225
38	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Ammodernamento appendice primo piano hangar 6° RME n° 39/B di P.G.	2.934	23.472	E2-E4	2023	Cpt. 7120/20	€ 703.147	0,5	€ 351.573	0,20	70.315	0,21	14.766
39	AM	Ex 8° deposito centrale AM - Torricola	Torricola	RM	Lazio	Manutenzione straordinaria delle strutture ed impianti del fabbricato n° 55 di P.G. in uso a SGD-V	748	7.046	E2-E4	2023	Cpt. 7120/21	€ 676.454	0,8	€ 541.163	0,20	108.233	0,21	22.729
40	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Adeguamento conservativo edificio 71° Gruppo	390	1.560	E1-E2	2023	Cpt. 7120/21	€ 502.815	0,8	€ 402.252	0,20	80.451	0,21	16.895
41	AM	Ex 8° deposito centrale AM - Torricola	Torricola	RM	Lazio	Adeguamento delle strutture ed impianti del fab. 54 di P.G.	748	7.046	E2	2024	Cpt. 7120/20	€ 1.305.164	0,5	€ 652.582	0,10	65.258	0,46	30.019
42	AM	COMAER Caserma Romagnoli	Roma	RM	Lazio	Riqualificazione ed adeguamento normativo della mensa Caserma Romagnoli, al fine del soddisfacimento dei requisiti del sistema HACCP, autorizzazione sanitaria e sicurezza sul lavoro	1.900	7.600	E1-E2-E4	2024	Cpt. 7120/21	€ 3.893.470	0,5	€ 1.946.735	0,24	467.216	0,21	98.115
43	AM	Scuola Specialisti AM Caserta	Caserta	CE	Campania	PREPAC - Convenzione tra il MD ed il MATTM per la "Realizzazione degli interventi di efficientamento energetico del fabbricato P	2.170	8.600	E1-E2-E3-E4-E5	2024	PREPAC	€ 392.194	1	€ 392.194	0,47	184.331	0,21	38.710
44	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	Interventi di manutenzione straordinaria fabbricati P.G. 37 e P.G. 37 Bis	1.190	4165	E1-E2-E4	2024	Cpt. 7120/21	€ 436.670	0,8	€ 349.336	0,24	83.841	0,21	17.607
45	AM	Comando Aeroporto Pratica di Mare	Pratica di Mare Aeroporto	RM	Lazio	lavori di adeguamento funzionale alloggi per esigenze contumaciali. P.G. 13a e P.G. 13b	3.200	11.200	E1-E2-E3-E4-E5	2023	Cpt. 7120/20	€ 2.887.252	0,8	€ 2.309.801	0,47	1.085.607	0,25	271.402
46	AM	Ex 8° deposito centrale AM - Torricola	Torricola	RM	Lazio	Alloggi fabbricati PG 23 e 49	1.026	3.266	E1-E2-E3-E4	2023	Cpt. 7120/21	€ 777.550	0,8	€ 622.040	0,35	217.714	0,21	45.720
47	AM	36° Stormo	Gioia del Colle	BA	Puglia	Alloggi APMF - Messa in sicurezza del prospetto esterno delle palazzine alloggi varie 1° lotto - APMF	440	4.500	E3-E4	2023	Cpt. 4539/6	€ 365.005	1,00	€ 365.005	0,20	73.001	0,21	15.330
48	AM	36° Stormo	Gioia del Colle	BA	Puglia	Interventi manufatto 261 di P.G.	440	4.500	E1-E2-E3-E4	2024	Cpt. 7120/21	€ 1.124.421	1,00	€ 1.124.421	0,35	393.548	0,46	181.032

N.	F.A.	Ente	Località	Prov.	Regione	Tipologia intervento	Sup. utile (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Categorie interventi	Anno concl.	Fonte di finanziamento	Importo lordo	Coeff. di riduzione su importo lavori	Importo eff. energetico	Coeff. di stima dei risparmi energetici (kWh/€)	Risparmio energia (kWh/anno)	Fattore di conversione (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emissioni evitate (kg CO <sub>2</sub> /anno)
49	AM	36° Stormo	Gioia del Colle	BA	Puglia	Alloggi APMF- Lavori di sistemazione facciate, parti comuni, vani scale, caldaie murali, compresa sostituzione canne fumarie condominiali	900	4.674	E1-E3-E4	2024	Cpt. 4539/12	€ 454.714	1,00	€ 454.714	0,24	109.131	0,21	22.918
50	AM	2° Gr. A.I.	Fasano	BR	Puglia	Efficientamento energetico - Rifacimento impianto illuminazione perimetrale esterno	Area esterna scoperta	Area esterna scoperta	E2	2021	Cpt. 7120/28	€ 195.906	1,00	€ 195.906	0,10	19.591	0,46	9.012
51	AM	61° Stormo	Galatina	LE	Puglia	Adeguamento alla normativa A/I degli alloggi collettivi sott.li n. 44 di P.G.	700	2.100	E2	2022	Cpt. 7120/20	€ 315.310	1,00	€ 315.310	0,10	31.531	0,46	14.504
52	AM	61° Stormo	Galatina	LE	Puglia	Adeguamento Palazzina Alloggi Ufficiali superiori manufatto nr. 51 di P.G. attraverso la realizzazione di una scala di emergenza, impianto rilevazione incendi, centralizzazione acqua calda con pannello solare, sostituzione infissi, riqualificazione ex alloggio piantone	400	1.400	E1-E2-E4-E5	2022	Cpt. 7120/20	€ 384.405	1,00	€ 384.405	0,35	134.542	0,21	28.254
53	AM	Comando Aeroporto 41° Stormo	Sigonella	SR	Sicilia	Manutenzione straordinaria alloggi Ufficiali n. 146 di P.G.	800	6.000	E1-E2-E3-E4-E5	2024	Cpt. 7120/21	€ 2.883.760	1,00	€ 2.883.760	0,47	1.355.368	0,21	284.627
54	AM	Aeroporto Militare Trapani - 37° Stormo	Trapani - Misiliscemi	TP	Sicilia	Lavori di impermeabilizzazione Squadriglia TLC, fabbricato n. 160 di PG	3.300	16.500	E3	2024	Cpt. 7120/21	€ 390.911	1,00	€ 390.911	0,10	39.091	0,21	8.209
55	AM	Comando Aeronautica Militare Roma	Roma	RM	Lazio	UAC - Adeguamento a norma impianto illuminazione dei vani scala delle palazzine dei compressori di competenza COMSEV	100	2.000	E2	2024	Cpt. 4536/12	€ 150.000	1,00	€ 150.000	0,10	15.000	0,46	6.900
56	CC	Comando Legione CC "Puglia"	Bari	BA	Puglia	Relamping	27.169	108.576	E2	2022	Cpt. 7763/5	€ 208.000	1,00	€ 208.000	0,10	20.800	0,46	9.568
57	CC	Scuola Marescialli e Brigadieri	Firenze	FI	Toscana	Caserma Maritano - Relamping n. 13 palazzine	229.467	784.704	E2	2022	Cpt. 7763/5	€ 627.958	1,00	€ 627.958	0,10	62.796	0,46	28.886
58	CC	Scuola Allievi CC Campobasso	Campobasso	CB	Molise	Caserma Frate - Edificio 14 - Officina - sgretolamento pannelli esterni e danneggiamenti interni. Intervento efficientamento energetico	32.354	140.689	E3	2022	Cpt. 7763/5	€ 192.114	1,00	€ 192.114	0,10	19.211	0,21	4.034
59	CC	Comando Generale Arma dei Carabinieri - CNA	Chieti	CH	Abruzzo	Caserma Rebergiani - Adeguamento centrali termiche	16.898	118.250	E1	2023	Cpt. 7763/5	€ 595.301	1,00	€ 595.301	0,10	59.530	0,21	12.501
60	CC	Scuola Allievi CC Iglesias	Iglesias	CI	Sardegna	Caserma Trieste: ristrutturazione dei tetti della palazzina Compagnia Allievi	22.564	104.796	E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 359.112	0,80	€ 287.290	0,10	28.729	0,21	6.033
61	CC	Scuola Allievi CC Reggio Calabria	Reggio Calabria	RC	Calabria	Caserma Fava e Garofalo - Interventi di efficientamento energetico mediante coibentazione uffici infermeria pres., spaccio, nonché relamping in copertura e ambienti ultimo piano	32.000	311.000	E2	2023	Cpt. 7763/5	€ 180.000	1,00	€ 180.000	0,10	18.000	0,46	8.280
62	CC	Centro di Eccellenza	Sabaudia	LT	Lazio	Centro di Eccellenza - Ristrutturazione Aula Magna	7.475	27.600	E1-E2-E3-E4	2023	Cpt. 7763/5	€ 861.585	0,50	€ 430.792	0,35	150.777	0,21	31.663
63	CC	Scuola Allievi CC Reggio Calabria	Reggio Calabria	RC	Calabria	Caserma Fava e Garofalo - Manutenzione straordinaria copertura MOS - Interventi di efficientamento energetico comprensivi di ripristino funzionalità impermeabilizzazione	Vedi intervento n. 61	Vedi intervento n. 61	E2-E3	2024	Cpt. 7763/5	€ 1.281.326	0,80	€ 1.025.060	0,05	49.234	0,2618	12.890
64	CC	Comando Generale Arma dei Carabinieri	Roma	RM	Lazio	Caserma Hazon Pastrengo - Lavori per la realizzazione di un impianto di energia elettrica di tipo fotovoltaico e contestuali interventi di miglioramento energetico delle coperture	14.300	50.000	E3-E5	2024	Cpt. 7763/5	€ 1.088.255	0,80	€ 870.604	0,34	300.000	0,46	138.000
<b>TOTALI</b>							<b>517.367</b>	<b>2.335.100</b>				<b>€ 56.387.276</b>		<b>€ 40.935.793</b>		<b>10.379.034</b>		<b>2.583.759</b>

## ALLEGATO 5 – Interventi di efficientamento energetico programmati nel periodo 2024÷2026

### DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI PROGRAMMAZIONE INFRASTRUTTURALE SCORREVOLE - SETTORE INVESTIMENTO<sup>85</sup>

N.	Capitolo	Località	Immobile	Oggetto	E.F. 2024	E.F. 2025	E.F. 2026	Importo totale	Coefficiente di riduzione su importo lavori	Importo stimato eff. energetico	Risparmio kWh/anno	Fattore di conversione kg CO <sub>2</sub> /kWh	Emissioni evitate kg CO <sub>2</sub> /anno
					Importo	Importo	Importo						
1	7120-20	Dell'Esercito, Roma	Palazzo M.llo Giovanni Messe – Ex area Muscoloni	Lavori di realizzazione impianto fotovoltaico (terrazzi - aree verdi – area parcheggi).		€ 400.000,00	€ 1.600.000,00	€ 2.000.000,00	1,00	€ 2.000.000,00	200.000	0,46	92.000
2	7120-20	Dell'Aeronautica 14fi, Firenze	ISMA Firenze	ISMA Firenze - Progetto PREPAC - Fabbricati N. 2,3,4,17 Di P.G. - Integrazione finanziamento a cura A.M.	€ 251.624,00	€ 2.000.000,00	€ 835.793,67	€ 3.087.417,67	1,00	€ 3.087.417,67	1.451.086	0,46	667.500
3	7120-20	Castro Pretorio, 123, Roma	Palazzo Aeronautica	Ammodernamento dei presidi antincendio camerate (porte REI, rilevatori, segnalazione, idranti), rifacimento impianti elettrici e realizzazione impianti di climatizzazione e tv e copertura pal. 56, 1° piano e 2° piano			€ 720.000,00	€ 720.000,00	1,00	€ 720.000,00	144.000	0,21	30.240
4	7120-20	Lepanto, 5 - Via Damiata, Roma	Caserma Nazario Sauro	Lavori di impianto di Illuminazione ed adeguamento controsoffitti, ripristino intonaci e tinteggiature dei corridoi fabbricato B.	€ 80.000,00	€ 320.000,00		€ 400.000,00	0,50	€ 200.000,00	80.000	0,46	36.800
5	7120-20	XX Settembre, 123 – Via Napoli, Roma	Palazzo Esercito	Lavori di A/R finalizzati alla realizzazione dell'impianto di condizionamento centralizzato dei locali in uso a UGPPB di SMD -	€ 100.000,00	€ 200.000,00		€ 300.000,00	1,00	€ 300.000,00	30.000	0,21	6.300
6	7120-20	Magnaghi, 10 E 12, Taranto	Baraccam. Cugini e pal. uff. e sott.li	Pluriennale da avviare. Marina Sud - Taranto - Cugini - Riqualficazione generale con: efficientamento energetico, rifacimento campi, palestra, vasca voga, demolizione/ricostruzione tribune, realizzazione parcheggi, spogliatoi, punto ristoro e recinzione.		€ 2.450.000,00	€ 4.000.000,00	€ 6.450.000,00	0,30	€ 1.935.000,00	3.031.500	0,46	1.394.490
7	7120-21	Renato Villorosi, Roma	Caserma Adriano De Cicco	Lavori di manutenzione straordinaria degli infissi dei fabbricati 1101, 1102 E 1103 della Caserma "A. De Cicco"			€ 500.000,00	€ 500.000,00	1,00	€ 500.000,00	50.000	0,46	23.000
8	7120-26	Amendola, La Spezia	Complesso immobiliare cost. l'arsenale M.M.	Pluriennale da avviare. Marina Nord - La Spezia - Base navale - Base Navale - Caserma San Francesco - Manutenzione straordinaria, efficientamento energetico e miglioramento/adeguamento sismico.		€ 500.000,00	€ 1.044.000,00	€ 1.544.000,00	0,30	€ 463.200,00	725.680	0,46	333.813
9	7120-26	Amendola, La Spezia	Complesso immobiliare cost. l'arsenale M.M.	Pluriennale da avviare. Marina Nord - La Spezia - Base navale - Caserma Longobardo - Manutenzione straordinaria, efficientamento energetico e miglioramento/adeguamento sismico.			€ 2.500.000,00	€ 2.500.000,00	0,30	€ 750.000,00	1.175.000	0,46	540.500
10	7120-28	Buffoluto, Taranto	Stabilimento Munizioni Buffoluto	Caserma Bravetta - Messa in sicurezza, miglioramento sismico ed efficientamento energetico		€ 430.000,00	€ 1.720.000,00	€ 2.150.000,00	1,00	€ 2.150.000,00	1.010.500	0,46	464.830
11	7120-28	Del Policlinico, Roma	Caserma Macao (Castro Pretorio) - Opera Nazionale Assistenza Esercito	Programma EPC Roma - Contratto di prestazione energetica per il Comprensorio Castro Pretorio Smart Military District		€ 2.915.739,00	€ 2.915.739,00	€ 5.831.478,00	1,00	€ 5.831.478,00	2.740.795	0,46	1.260.766
12	7120-28	Centocelle - Via Casilina, 1014, Roma	Caserma Piccinini	Lavori di ammodernamento e rinnovamento coperture Palazzine N. 1-5-6 con eliminazione pericolo di sfondellamento e rifacimento impianti di illuminazione con lampade a LED.			€ 1.000.000,00	€ 1.000.000,00	1,00	€ 1.000.000,00	100.000	0,46	46.000
13	7120-45	Caterattino, Sabaudia	Area Add.Va "Magg. Castelli"	PREPAC 2021 - Scuola Forestale Carabinieri - Miglioramento energetico edifici 49 E 50		€ 890.000,00		€ 890.000,00	1,00	€ 890.000,00	418.300	0,46	192.418
14	7120-45	Armando Fabi, 192 - 03100, Frosinone	Aeroporto Girolamo Moscardini	PREPAC 2016 - Intervento di efficientamento energetico presso l'Aeroporto Militare di Frosinone		€ 2.385.000,00	€ 3.459.000,00	€ 5.844.000,00	1,00	€ 5.844.000,00	2.746.680	0,46	1.263.473
15	7120-45	Reggio Modena N. 23, Reggio Calabria	Caserma Fava E Garofalo	PREPAC 2018 - Scuola Allievi Carabinieri - Lavori di efficientamento energetico edifici 2^ e 3^ Compagnia		€ 650.000,00	€ 1.600.000,00	€ 2.250.000,00	1,00	€ 2.250.000,00	1.057.500	0,46	486.450
16	7120-45	Del Policlinico, Roma	Caserma Macao (Castro Pretorio) - Opera Nazionale Assistenza Esercito	Programma EPC Roma - Contratto di prestazione energetica per il Comprensorio Castro Pretorio Smart Military District – Quota PREPAC		€ 2.968.500,00	€ 2.968.500,00	€ 5.937.000,00	1,00	€ 5.937.000,00	2.790.390	0,46	1.283.579
<b>TOTALI</b>					<b>€ 431.624,00</b>	<b>€ 16.109.239,00</b>	<b>€ 24.863.032,67</b>	<b>€ 41.403.895,67</b>		<b>€ 33.858.095,67</b>	<b>17.751.431</b>		<b>8.122.158</b>

<sup>85</sup> Dai dati ufficiali forniti dal MD risulta che gli interventi di efficientamento energetico realizzati fino ad oggi sono stati finanziati sui capitoli di spesa/piani gestionali già elencati nel paragrafo II 2. La programmazione infrastrutturale della Difesa nel periodo 2025÷2027 ha previsto l'inclusione di ulteriori piani gestionali per gli interventi futuri (cpt. 7120 p.g. 45), ampliando così il perimetro finanziario della spesa.

## ALLEGATO 6 - Glossario tecnico degli interventi infrastrutturali di efficientamento energetico

Categoria	Intervento	Descrizione
Impianti di climatizzazione (E1)	Generatore termico a condensazione	Caldaia che sfrutta il calore latente dei fumi di combustione per incrementare il rendimento utile stagionale.
Impianti di climatizzazione (E1)	Pompa di calore (aria-aria, aria-acqua, geotermica)	Macchina termica che trasferisce calore da una sorgente naturale a un fluido utilizzatore per riscaldamento, raffrescamento e ACS.
Impianti di climatizzazione (E1)	Sistemi ibridi	Configurazioni integrate che combinano pompa di calore e generatore a combustione con gestione automatica delle priorità.
Impianti di climatizzazione (E1)	Ventilazione meccanica controllata con recupero di calore (VMC)	Impianto che rinnova l'aria interna recuperando energia termica dall'aria esausta.
Impianti di climatizzazione (E1)	Reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento	Infrastrutture che veicolano energia termica (calore o freddo) prodotta in centrali ad alta efficienza verso più utenze.
Illuminazione e automazione impiantistica (E2)	Sistemi di illuminazione LED ad alta efficienza	Corpi illuminanti a stato solido con elevata efficienza luminosa e riduzione dei consumi.
Illuminazione e automazione impiantistica (E2)	Sensori di presenza e di luminosità	Dispositivi che regolano automaticamente accensione e flusso luminoso.
Illuminazione e automazione impiantistica (E2)	Sistemi BACS	Tecnologie di controllo centralizzato per la gestione integrata degli impianti tecnologici.
Involucro edilizio – Superfici opache (E3)	Isolamento termico a cappotto (esterno/interno)	Sistema di coibentazione applicato alle superfici opache verticali per ridurre le trasmittanze termiche, limitando dispersioni invernali e apporti solari indesiderati.

<b>Categoria</b>	<b>Intervento</b>	<b>Descrizione</b>
Involucro edilizio – Superfici opache (E3)	Coibentazione della copertura	Isolamento delle superfici opache orizzontali (tetti, sottotetti, coperture piane o inclinate) per contenere le perdite termiche.
Involucro edilizio – Superfici opache (E3)	Isolamento dei solai interpiano e contro terra	Applicazione di materiali isolanti sulle strutture orizzontali a contatto con il terreno o su locali non climatizzati.
Involucro edilizio – Superfici trasparenti (E4)	Sistemi di schermatura solare	Dispositivi fissi o mobili (brise-soleil, frangisole orientabili, tende tecniche) per il controllo dei guadagni solari sulle superfici vetrate.
Involucro edilizio – Superfici trasparenti (E4)	Sostituzione dei serramenti con infissi ad alte prestazioni	Installazione di finestre con vetrocamera basso-emissiva e telai a taglio termico per ridurre la trasmittanza complessiva.
Produzione e gestione dell'energia (E5)	Impianto fotovoltaico (FV)	Conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica tramite effetto fotovoltaico.
Produzione e gestione dell'energia (E5)	Impianto solare termico	Captazione dell'energia solare per produrre acqua calda sanitaria o integrare il riscaldamento.
Produzione e gestione dell'energia (E5)	Cogenerazione (CHP)	Produzione simultanea di energia elettrica e calore con elevati rendimenti complessivi.
Produzione e gestione dell'energia (E5)	Trigenerazione (CCHP)	Produzione combinata di elettricità, calore e raffrescamento, tipica di grandi utenze.
Produzione e gestione dell'energia (E5)	Sistemi di accumulo elettrochimico	Batterie (es. ioni di litio) per immagazzinare energia da fonti rinnovabili e utilizzarla in differita.
Produzione e gestione dell'energia (E5)	Microreti (microgrid) e reti intelligenti (smart grid)	Reti locali e sistemi avanzati che ottimizzano produzione, distribuzione e consumo di energia.
Mobilità elettrica e infrastrutture correlate (altro)	Infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici	Colonnine e wall-box per la ricarica di automezzi, moto e bici elettriche, anche integrate in smart grid.

## OPZIONI DI RIFORMA

### 1. Premessa

A valle delle conclusioni e raccomandazioni formulate dai valutatori sono state elaborate le specifiche opzioni di riforma che rappresentano le attività da svolgere con l'obiettivo di migliorare le politiche di ammodernamento e rinnovamento volte all'efficientamento energetico delle infrastrutture sui consumi energetici e sulla sostenibilità ambientale.

### 2. Individuazione

Le presenti opzioni di riforma essenzialmente sono orientate alla verifica di impatto e riguardano le seguenti **tre macro-aree di intervento**:

#### a. Modifica di procedure:

- (1) Integrazione banche dati dei gestionali in uso in un unico spazio di archiviazione centralizzato. Aggiornamento e potenziamento sistemi informativi;
- (2) Installazione di sistemi BACS per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie degli edifici e degli impianti anche al fine del monitoraggio in tempo reale dei consumi, compatibilmente con le esigenze di sicurezza e tutela della riservatezza dei compendi militari, in applicazione delle linee guida progettuali *Building 4.0* richiamate nel Documento programmatico pluriennale della Difesa per il triennio 2024÷2026;
- (3) Integrazione della documentazione progettuale con l'elaborato di diagnosi energetica, quale strumento più idoneo per stimare in maniera accurata i consumi energetici degli immobili nelle condizioni effettive di utilizzo, almeno per gli interventi di importo significativo;
- (4) Impiego dedicato del personale militare specializzato su interventi di particolare complessità fino alla completa realizzazione dell'opera, garantendo la frequenza dei corsi di aggiornamento professionale sulle pertinenti materie.

#### b. Revisione di processi o di assetti organizzativi

- (5) Revisione dei criteri di attribuzione delle priorità nel DIP;
- (6) Ricondurre ad un unico piano gestionale, adeguatamente finanziato, gli interventi di efficientamento energetico nonché individuare un glossario delle lavorazioni da iscrivere a tale categoria.
- (7) Ripristino dell'operatività del protocollo Acquirente unico-Difesa nonché promuovere specifiche convenzioni con soggetti qualificati finalizzate all'acquisizione in tempo reale dei dati di consumo energetico del patrimonio immobiliare della Difesa, al fine di assicurare un monitoraggio costante e puntuale dei consumi;
- (8) Implementazione delle funzioni dell'Ufficio Centrale del patrimonio e del Demanio (PATRIDIFE)<sup>1</sup> competente in materia di attuazione delle strategie energetiche della Difesa;
- (9) Formazione tecnica periodica al personale designato/impiegato per le attività di efficientamento energetico

#### c. Modifiche normative e di bilancio necessarie:

- (10) Assegnazione diretta dei fondi PREPAC al Ministero della Difesa, su base pluriennale, all'esito dell'approvazione dei progetti e della pubblicazione della relativa graduatoria da parte del MASE, al fine di assicurare in tempi rapidi l'operatività dei fondi e garantirne la spendibilità, compatibilmente con i cronoprogrammi di esecuzione degli interventi.

### 3. Azioni per l'implementazione delle opzioni di riforma ed effetti attesi

---

<sup>1</sup> In seguito alle modifiche di cui all'art.112-*bis* del TUOM, apportate con il DPCM 18 settembre 2023, n. 164 è stato emanato dalla Difesa il DM 17 gennaio 2024, che ha modificato il DM 16 gennaio 2013 "Struttura dell'Area Tecnico Amministrativa della Difesa", ed ha definito i compiti e la struttura ordinativa di PATRIDIFE.

Al fine di implementare le opzioni di riforma è necessario attuare le correlate azioni, ordinate secondo l'ordine numerico progressivo richiamato nel precedente paragrafo a cui è associato il relativo carattere di urgenza nella loro attuazione:

- (1) Aggiornare e integrare gli attuali gestionali (portale GePaDD del MD, portale Pubblica Amministrazione dell'Agenzia del Demanio - sezioni IPER, PTIM e Ratio/SIM, portale Acquirente Unico, etc.) convogliando i dati in un unico gestionale interforze e procedere al loro aggiornamento con il censimento di tutti i dati correlati al patrimonio demaniale, nonché quelli riferiti a monitoraggio dei consumi delle fonti di energia utilizzate e relativi oneri finanziari. Integrare le azioni relative al gestionale unico deputato alle funzioni di *property management* con le funzioni di *energy management*. Migliorare i processi di alimentazione, allineamento, monitoraggio e controllo dei dati riportati nelle varie banche dati dedicate (da avviare il prima possibile)

Oneri previsionali di implementazione: fino a 3M€ previa rimodulazione dei fondi attestati al MoD a LdB;

Effetto atteso: rilevazione puntuale e istantanea sulle infrastrutture, sul loro stato e sui correlati consumi, al fine di identificare i livelli di priorità negli interventi di efficientamento energetico.

- (2) Dotare progressivamente le infrastrutture iscritte a inventario della Difesa, con priorità per quelle già efficientate energeticamente, di sistemi di rilevazione per la trasmissione dei dati ai sistemi Difesa e aggiornamento in tempo reale delle informazioni (da attuare entro il 2026 su almeno il 60% delle infrastrutture e da estendere a tutte le infrastrutture entro il 2028).

Oneri previsionali di implementazione: re-impiego dei risparmi di spesa derivanti dall'efficientamento energetico delle strutture pari a 3,11M€ nel quadriennio 2020-2024;

Effetto atteso: rilevazione puntuale dei consumi per singolo immobile efficientato, difficilmente desumibile dai contatori di energia elettrica e gas che, al momento, nella maggior parte dei casi, servono più immobili di uno stesso compendio.

- (3) Fornire indicazioni di carattere tecnico in ambito Difesa affinché già in fase progettuale degli interventi pianificati sia prevista la diagnosi energetica degli immobili nelle condizioni di effettivo utilizzo. In armonia alle previsioni della redigendo Strategia energetica della Difesa (SED), avviare la campagna di diagnosi energetiche degli immobili della Difesa, in via prioritaria ai fabbricati interessati da interventi già pianificati (avvio il prima possibile).

Oneri previsionali di implementazione: //;

Effetto atteso: Aggiornamento delle nuove progettualità in linea con le diagnosi energetiche per il corretto efficientamento.

- (4) Fornire disposizioni sull'impiego del personale tecnico specializzato affinché quello impegnato nella realizzazione di imprese più significative (per complessità e importo) non sia distratto in attività di carattere operativo/addestrativo fino a termine dello specifico mandato (da avviare il prima possibile).

Oneri previsionali di implementazione: //

Effetto atteso: riduzione dei tempi di realizzazione dell'opera tenuto conto della continuità assicurata sui cantieri dal personale tecnico.

- (5) Aggiornare il modulo di valutazione DIP con l'attribuzione di priorità di efficientamento energetico su edifici energivori (da concludere entro il 2026)

Oneri previsionali di implementazione: //

Effetto atteso: adeguamento della pianificazione degli interventi sul patrimonio agli standard di efficientamento, fornendo maggior rilievo alle situazioni maggiormente critiche.

- (6) Proporre di ricondurre ad un unico piano gestionale le specifiche esigenze in modo da poter avere visione programmatica delle risorse complessive destinate all'esigenza nel corso dell'EF nonché prevedere l'utilizzo di un glossario delle lavorazioni da iscrivere a tale categoria di spese.

Oneri previsionali di implementazione: //.

Effetto atteso: Ottimizzazione dell'impiego delle risorse attestata nello stato di previsione del Dicastero per la specifica esigenza e relativo monitoraggio sull'impiego delle risorse.

- (7) Stipulare Protocollo di Intesa tra Acquirente Unico e Difesa (al momento della compilazione del Report scaduto e operativo solo per CC Cdo che ha provveduto al rinnovo nonché promuovere specifiche convenzioni con soggetti qualificati finalizzate all'acquisizione in tempo reale dei dati di consumo energetico del patrimonio immobiliare della Difesa, al fine di assicurare un monitoraggio costante e puntuale dei consumi (da avviare il prima possibile)

Oneri previsionali di implementazione: //

Effetto atteso: Rilevazione dei consumi energetici in relazione ai contatori installati (per utenza).

- (8) Coordinare l'attuazione delle strategie energetiche della Difesa tenuto conto anche degli interventi di efficientamento energetico fornendo specifiche competenze a PATRIDIFE quale elemento di coordinamento nella specifica materia. (da avviare il prima possibile)

Oneri previsionali di implementazione: //

Effetto atteso: Rilevazione dei consumi energetici in relazione ai contatori installati (per utenza)

- (9) Avviare un programma di formazione tecnico specialistica estesa a tutto il personale del comparto infrastrutturale (da avviare il prima possibile).

Oneri previsionali di implementazione: 0,5M€ previa rimodulazione dei fondi attestati al MoD a LdB

Effetto atteso: disporre di personale costantemente aggiornato per l'impiego in attività di efficientamento energetico.

- (10) Prevedere l'assegnazione dei fondi destinati alla Difesa dal MASE già in sede di progetto di bilancio in modo da poterli rendere operativamente disponibili in avvio di EF per le imprese programmate. Avviare degli specifici tavoli tecnici con il MEF e con il MASE, di livello adeguato, al fine di poter strutturare nella maniera più adeguata ed efficace tale attività (da avviare il prima possibile).

Oneri previsionali di implementazione: //

Effetto atteso: Immediato impiego delle risorse del MASE in avvio di EF in quanto stanziato nell'ambito dello Stato di previsione del Dicastero.

#### **4. Varie**

In Appendice è riportata la Matrice sullo Sviluppo del Report di Valutazione.

## Scheda di sintesi

### **a. Politiche/aree di spesa oggetto di valutazione.**

Impatto delle iniziative di efficientamento energetico perseguite dal Ministero della Difesa in termini di risorse finanziarie impiegate, risparmi energetici ed economici conseguiti e riduzione delle emissioni climalteranti.

### **b. Principali elementi dell'analisi.**

L'analisi è stata rivolta a verificare i seguenti elementi:

- la misura in cui gli interventi di efficientamento energetico del parco infrastrutturale del comparto Difesa finora realizzati hanno contribuito a ridurre i consumi energetici e la dipendenza dalle risorse energetiche tradizionali, favorendo al contempo la decarbonizzazione e la produzione di energie rinnovabili;
- le modalità, i tempi e i costi di realizzazione degli interventi di efficientamento energetico che interessano il parco infrastrutturale della Difesa;
- le cause di eventuali scostamenti rispetto a quanto pianificato e come intervenire per rendere il processo di attuazione meno oneroso e più veloce.

### **c. Risultati della valutazione.**

#### **(1) Impatti consolidati.**

Per il periodo considerato (2020÷2024), l'analisi ha evidenziato che:

- la spesa per gli interventi di efficientamento energetico significativi, sotto il profilo dei risparmi per approvvigionamento dei vettori energetici, ha inciso per circa l'1,4% del totale delle dotazioni di cassa sui capitoli di spesa utilizzati;
- le superfici e i volumi efficientati costituiscono, rispettivamente, l'1,9% e il 2,9% circa delle superfici e dei volumi totali di tutti gli immobili del Demanio Militare;
- considerando solo le iniziative più rilevanti sotto il profilo della spesa, tra il 2020 e il 2024 sono stati realizzati n. 63 interventi, con un costo complessivo di circa 41 milioni di euro, che hanno permesso risparmi energetici per circa 10,3 GWh, minori spese per approvvigionamento di energia elettrica e gas pari a circa 3,11 milioni di euro e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera di circa 2.600 tonnellate. Sulla base di tali risultati, è stato stimato che ogni euro investito in lavori di efficientamento ha prodotto, in media, un risparmio energetico pari a circa 0,25 kWh/anno e un risparmio economico di circa 0,07 €/anno per consumi di elettricità e gas;
- il tempo medio di rientro stimato degli investimenti in efficientamento energetico è compreso tra 16 e 17 anni.

#### **(2) Criticità.**

L'attività svolta ha fatto emergere i seguenti elementi sui quali occorrerebbe intervenire:

- gli interventi di efficientamento energetico sono ricompresi nell'ambito più generale delle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli immobili, non essendo presenti, nella struttura del bilancio del MD, capitoli di spesa/piani gestionali ad hoc;
- difficoltà di acquisire con immediatezza i dati finanziari relativi ai singoli interventi al fine di monitorarne il processo di realizzazione, in quanto i lavori di efficientamento energetico vengono finanziati su capitoli di spesa a carattere più generale, sui quali vengono imputate anche esigenze diverse;
- mancanza di aggiornamenti in tempo reale sulla consistenza del patrimonio immobiliare e dei relativi consumi;
- mancanza di sistemi di monitoraggio per acquisizione dei consumi in tempo reale;
- personale militare specializzato distratto in attività operative/addestrative e/o non adeguatamente formato;
- disponibilità dei fondi resi disponibili dal MASE per interventi in ambito PREPAC.

### **d. Raccomandazioni**

Alla luce delle criticità rilevate sono state formulate le seguenti raccomandazioni:

- implementare l'attività di programmazione degli interventi assegnando una priorità più elevata a interventi di efficientamento energetico complessi presso le strutture più energivore, in modo tale da realizzare iniziative di sicuro impatto in termini di riduzione dei consumi energetici e raggiungere un miglior rapporto costo/efficacia dei futuri investimenti;


- valutare la possibilità di fornire maggiore visibilità alle specifiche risorse rese disponibili dalla legge di bilancio per sostenere gli interventi di efficientamento energetico, anche al fine di migliorare il correlato monitoraggio e controllo della spesa
- migliorare l'efficienza dei processi di raccolta, monitoraggio ed elaborazione dei dati relativi ai consumi energetici e alla consistenza del patrimonio immobiliare della Difesa, ottimizzando l'impegno delle risorse umane e strumentali dedicate, al fine di:
  - individuare le infrastrutture più energivore, per orientare meglio l'attività di programmazione e definire le priorità degli interventi;
  - verificare l'efficacia degli interventi eseguiti, in termini di risparmi energetici;
- migliorare i processi di alimentazione, allineamento, monitoraggio e controllo dei dati riportati nelle varie banche dati dedicate. Ai fini della pianificazione e della programmazione della spesa energetica e degli interventi di efficientamento, i dati acquisiti dovrebbero essere elaborati, a livello centrale, implementando un'apposita piattaforma di *energy management*;
- valutare la possibilità di installare, presso ogni immobile efficientato, sistemi per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie degli edifici e degli impianti, anche al fine di monitorare in tempo reale i consumi del singolo edificio, compatibilmente con le esigenze di sicurezza e tutela della riservatezza dei compendi militari;
- valutare la possibilità di integrare la documentazione progettuale con l'elaborato di diagnosi energetica, almeno per gli interventi di importo rilevante, al fine di poter stimare in maniera più attendibile i consumi energetici *ante e post operam* nelle condizioni effettive di utilizzo degli immobili;
- valutare la possibilità di non distrarre il personale militare specializzato impiegato per la realizzazione di interventi di particolare complessità e destinati all'efficientamento energetico in concomitanti attività, garantendo, a fattor comune, la frequenza di corsi di aggiornamento professionale sulle pertinenti materie;
- valutare la possibilità di semplificare le procedure di assegnazione dei fondi per i progetti PREPAC approvati, al fine di assicurare in tempi rapidi l'operatività delle somme stanziare e garantirne la spendibilità in tempi certi.

#### **e. Opzioni di Riforma**

Le opzioni di riforma percorribili si sostanziano nelle seguenti azioni da porre in essere per efficientare la politica in esame:

- integrazione banche dati dei gestionali in uso in un unico spazio di archiviazione centralizzato. Aggiornamento e potenziamento sistemi informativi;
- installazione di sistemi BACS in applicazione delle linee guida progettuali Building 4.0 previste nel Documento programmatico pluriennale della Difesa per il triennio 2024÷2026;
- integrazione della documentazione progettuale con l'elaborato di diagnosi energetica, quale strumento più idoneo per stimare in maniera accurata i consumi energetici degli immobili nelle condizioni effettive di utilizzo, almeno per gli interventi di importo significativo;
- impiego dedicato del personale militare specializzato su interventi di particolare complessità fino alla completa realizzazione dell'opera;
- revisione dei criteri di attribuzione delle priorità nel DIP;
- ricondurre ad un unico piano gestionale, adeguatamente finanziato, gli interventi di efficientamento energetico nonché individuare un glossario delle lavorazioni da iscrivere a tale categoria di spese;
- ripristino dell'operatività del protocollo Acquirente unico-Difesa nonché promuovere specifiche convenzioni con soggetti qualificati finalizzate all'acquisizione in tempo reale dei dati di consumo energetico del patrimonio immobiliare della Difesa, al fine di assicurare un monitoraggio costante e puntuale dei consumi;
- implementazione delle funzioni di U.C. (PATRIDIFE) competente in materia di strategia energetica;
- formazione tecnica periodica al personale designato/impiegato per le attività di efficientamento energetico;
- assegnazione dei fondi PREPAC al MD, su base pluriennale, all'esito dell'approvazione dei progetti e della pubblicazione della relativa graduatoria da parte del MASE.

**SVILUPPO DEL REPORT DI VALUTAZIONE  
MATRICE**

Criticità			Raccomandazioni		Opzioni di Riforma			Azioni per l'implementazione delle opzioni di riforma			Effetti attesi			
ID	Item	Dettaglio	Nr. Progr.	Descrizione	ID	Modifica di procedere	Revisione di Processi o assetti organizzativi	Modifiche normative e di bilancio necessarie	ID	Descrizione	Oneri previsti	Successione delle Azioni*	ID	Descrizione
CRIT 01	Pianificazione e programmazione	Gli interventi di efficientamento energetico sono ricompresi nell'ambito più generale delle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli immobili.	RAC 01 - A	Implementare l'attività di programmazione degli interventi assegnando una priorità più elevata a interventi di efficientamento energetico complessi presso le strutture più esigenti, in modo tale da realizzare iniziative di sicuro impatto in termini di riduzione dei consumi energetici e raggiungere un miglior rapporto costo/efficacia dei futuri investimenti.	OPZ 01 - A-1		Revisione dei criteri di attribuzione delle priorità nel DIP.		ACT 01 - A-1-1	Aggiornare il modulo di valutazione DIP con l'attribuzione di priorità di efficientamento energetico su edifici energivori		Entro il 2026 	EFT 01 - A-1-1-1	Adeguamento della pianificazione degli interventi sul patrimonio agli standard di efficientamento, fornendo maggior rilievo alle situazioni maggiormente critiche
			RAC 01 - B	Valutare la possibilità di fornire maggiore visibilità alle specifiche risorse rese disponibili dalla legge di bilancio per sostenere gli interventi di efficientamento energetico, anche al fine di migliorare il correlato monitoraggio e controllo della spesa.	OPZ 01 - B-1		Ricondurre ad un unico piano gestionale, adeguatamente finanziato, gli interventi di efficientamento energetico nonché individuare un glossario delle lavorazioni da iscriverne a tale categoria di spese.		ACT 01 - B-1-1	Proporre di ricondurre ad un unico piano gestionale le specifiche esigenze in modo da poter avere visione programmatica delle risorse complessive destinate all'esigenza nel corso dell'EF nonché prevedere l'utilizzo di un glossario delle lavorazioni da iscriverne a tale categoria di spese.		Immediato impiego delle risorse del MASE in avvio di EF in quanto stanziate nell'ambito dello Stato di previsione del Dicastero 	EFT 01 - B-1-1-1	Ottimizzazione dell'impiego delle risorse attestata nello stato di previsione del Dicastero per la specifica esigenza e relativo monitoraggio sull'impiego delle risorse
CRIT 02	Monitoraggio finanziario degli interventi	Difficoltà di acquisire con immediatezza i dati relativi ai singoli interventi al fine di monitorarne il processo di realizzazione, in quanto i lavori di efficientamento energetico vengono finanziati su capitoli di spesa a carattere più generale, sui quali vengono imputate anche esigenze diverse.	RAC 02 - A	Migliorare l'efficienza dei processi di raccolta, monitoraggio ed elaborazione dei dati relativi ai consumi energetici e alla consistenza del patrimonio immobiliare della Difesa, ottimizzando l'impegno delle risorse umane e strumentali dedicate, al fine di: - individuare le infrastrutture più energivore, per orientare meglio l'attività di programmazione e definire le priorità degli interventi; - verificare l'efficacia degli interventi eseguiti, in termini di risparmi energetici. Migliorare i processi di alimentazione, allineamento, monitoraggio e controllo dei dati riportati nelle varie banche dati dedicate. Ai fini della pianificazione e della programmazione della spesa energetica e degli interventi di efficientamento, i dati acquisiti dovrebbero essere elaborati, a livello centrale, implementando un'apposita piattaforma di energy management.	OPZ 02 - A-1		Integrazione banche dati dei gestionali in uso in un unico spazio di archiviazione centralizzato. Aggiornamento e potenziamento sistemi informativi.		ACT 02 - A-1-1	Aggiornare gli attuali gestionali convogliando i dati in un unico gestionale interforze e procedere al loro aggiornamento con il censimento di tutti i dati correlati al patrimonio demaniale, nonché quelli riferiti a monitoraggio dei consumi delle fonti di energia utilizzate e relativi oneri finanziari. Integrare le azioni relative al gestionale unico deputato alle funzioni di property management con le funzioni di energy management. Migliorare i processi di alimentazione, allineamento, monitoraggio e controllo dei dati riportati nelle varie banche dati dedicate.		Fino a 3M€ previa rimodulazione dei fondi attestati al MoD e LdB Avvio il prima possibile 	EFT 02 - A-1-1-1	Rilevazione puntuale e istantanea sulle infrastrutture, sul loro stato e sui correlati consumi, al fine di identificare i livelli di priorità negli interventi
				OPZ 02 - A-2		Ripristino dell'operatività del protocollo Acquirente unico-Difesa nonché promuovere specifiche convenzioni con soggetti qualificati finalizzate all'acquisizione in tempo reale dei dati di consumo energetico del patrimonio immobiliare della Difesa, al fine di assicurare un monitoraggio costante e puntuale dei consumi	ACT 02 - A-2-1	Stipulare Protocollo di Intesa tra Acquirente Unico e Difesa nonché promuovere specifiche convenzioni con soggetti qualificati finalizzate all'acquisizione in tempo reale dei dati di consumo energetico del patrimonio immobiliare della Difesa, al fine di assicurare un monitoraggio costante e puntuale dei consumi		Avvio il prima possibile 	EFT 02 - A-2-1-1	Rilevazione dei consumi energetici in relazione ai contatori installati (per utenza)		
CRIT 03	Monitoraggio del patrimonio immobiliare	Mancanza di aggiornamenti in tempo reale sulla consistenza del patrimonio immobiliare e dei relativi consumi			OPZ 02 - A-3		Integrazione banche dati dei gestionali in uso in un unico spazio di archiviazione centralizzato. Aggiornamento e potenziamento sistemi informativi.		ACT 02 - A-3-1	Coordinare l'attuazione delle strategie energetiche della Difesa tenuto conto anche degli interventi di efficientamento energetico		Avvio il prima possibile 	EFT 02 - A-3-1-1	Fornire indirizzi di policy sulla specifica tematica vincolanti per tutte le articolazioni della Difesa, misurandone gli effetti degli adempimenti con monitoraggio costante
CRIT 04	Monitoraggio dei consumi	Mancanza di sistemi di monitoraggio per acquisizione dei consumi in tempo reale	RAC 03 - A	Valutare la possibilità di installare, presso ogni immobile efficientato, sistemi per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie degli edifici e degli impianti, anche al fine di monitorare in tempo reale i consumi del singolo edificio, compatibilmente con le esigenze di sicurezza e tutela della riservatezza dei compensi militari	OPZ 03 - A-1		Installazione di sistemi BACS in applicazione delle linee guida progettuali Building 4.0 previste nel Documento programmatico pluriennale della Difesa per il triennio 2024-2026.		ACT 03 - A-1-1	Dotare progressivamente le infrastrutture iscritte a inventario della Difesa, con priorità per quelle già efficientate energeticamente, di sistemi di rilevazione per la trasmissione dei dati ai sistemi Difesa e aggiornamento in tempo reale delle informazioni		Re-impiego dei risparmi di spesa derivanti dall'efficientamento energetico delle strutture pari a 3,11M€ nel quadriennio 2020-2024 Da attuare entro il 2026 su almeno il 60% delle infrastrutture e da estendere a tutte le strutture entro il 2028 	EFT 03 - A-1-1-1	Rilevazione puntuale dei consumi per singolo immobile efficientato, difficilmente desumibile dai contatori di energia elettrica e gas che, al momento, nella maggior parte dei casi, servono più immobili di uno stesso compendio.
			RAC 03 - B	Valutare la possibilità di integrare la documentazione progettuale con l'elaborato di diagnosi energetica, quale strumento più idoneo per stimare in maniera accurata i consumi energetici degli immobili nelle condizioni effettive di utilizzo, almeno per gli interventi di importo significativo	OPZ 03 - B-1		Integrazione della documentazione progettuale con l'elaborato di diagnosi energetica, quale strumento più idoneo per stimare in maniera accurata i consumi energetici degli immobili nelle condizioni effettive di utilizzo, almeno per gli interventi di importo significativo		ACT 03 - B-1-1	Fornire indicazioni di carattere tecnico in ambito Difesa affinché già in fase progettuale degli interventi pianificati sia prevista la diagnosi energetica degli immobili nelle condizioni di effettivo utilizzo. In armonia alle previsioni della redigendo Strategia energetica della Difesa (SED), avviare la campagna di diagnosi energetiche degli immobili della Difesa, in via prioritaria ai fabbricati interessati da interventi già pianificati.		Avvio il prima possibile 	EFT 03 - B-1-1-1	Aggiornamento delle nuove progettualità in linea con le diagnosi energetiche per il corretto efficientamento
CRIT 05	Realizzazione degli interventi	Personale militare specializzato distratto in attività operative/addestrative e/o non adeguatamente formato	RAC 04 - A	Valutare la possibilità di non distrarre il personale militare specializzato impiegato per la realizzazione di interventi di particolare complessità e destinati all'efficientamento energetico in concomitanti attività, garantendo, a fattori come, la frequenza di corsi di aggiornamento professionale sulle pertinenti materie	OPZ 04 - A-1		Impiego dedicato del personale militare specializzato su interventi di particolare complessità fino alla completa realizzazione dell'opera		ACT 04 - A-1-1	Fornire disposizioni sull'impiego del personale tecnico specializzato affinché quello impegnato nella realizzazione di imprese più significative per complessità e importo non sia distratto in attività di carattere operativo/addestrativo fino a termine dello specifico mandato		Avvio il prima possibile 	EFT 04 - A-1-1-1	Riduzione dei tempi di realizzazione dell'opera tenuto conto della continuità assicurata sui cantieri dal personale tecnico
			OPZ 04 - A-2		Formazione tecnica periodica al personale designato/impiegato per le attività di efficientamento energetico	ACT 04 - A-2-1	Avviare un programma di formazione tecnico specialistica estesa a tutto il personale del comparto infrastrutturale		500K€ previa rimodulazione dei fondi attestati al MoD e LdB Avvio il prima possibile 	EFT 04 - A-2-1-1	Disporre di personale costantemente aggiornato per l'impiego in attività di efficientamento energetico			
CRIT 06	Criticità Progetti PREPAC	Disponibilità dei fondi resi disponibili dal MASE per interventi in ambito PREPAC	RAC 05 - A	Valutare la possibilità di semplificare le procedure di assegnazione dei fondi per i progetti PREPAC approvati, al fine di assicurare in tempi rapidi l'operatività delle somme stanziate e garantirne la spendibilità in tempi certi.	OPZ 05 - A-1		Assegnazione dei fondi PREPAC al MD, su base pluriennale, all'esito dell'approvazione dei progetti e della pubblicazione della relativa graduatoria da parte del MASE		ACT 05 - A-1-1	Prevedere l'assegnazione dei fondi destinati alla Difesa dal MASE già in sede di progetto di bilancio in modo da poterli rendere operativamente disponibili in avvio di EF per le imprese programmate. Avviare degli specifici tavoli tecnici con il MEF e con il MASE, di livello adeguato, al fine di poter strutturare nella maniera più adeguata ed efficace tale attività		Avvio il prima possibile 	EFT 05 - A-1-1-1	Immediato impiego delle risorse del MASE in avvio di EF in quanto stanziate nell'ambito dello Stato di previsione del Dicastero

\* N.B. : Le azioni che riportano la stessa numerazione sono da intraprendere concorrenti