



IRPET Istituto Regionale
Programmazione
Economica
della Toscana

EFFICIENZA ENERGETICA E RINNOVABILI NELLE IMPRESE TOSCANE: DINAMICHE DI PARTECIPAZIONE AGLI INCENTIVI REGIONALI E PROSPETTIVE DI POLICY



Cofinanziato
dall'Unione europea



Regione Toscana

Firenze, Dicembre 2025

RICONOSCIMENTI

Questo report è il risultato dell'attività comune IRPET-Regione Toscana “Le imprese Toscane sostenibili tra efficientamento energetico ed energie rinnovabili”, prevista per il 2025 (Attività n. 5.2025), ed è stato commissionato all’IRPET dall’Autorità di Gestione del FESR di Regione Toscana. Lo studio è stato ideato, realizzato e scritto da Stefano Clò (Università di Firenze), Agata Gugliotta (Università di Firenze), Marco Mariani (IRPET) e Maria Grazia Pазienza (Università di Firenze). Hanno collaborato Natalia Faraoni (IRPET) e Leonardo Piccini (IRPET). L'allestimento editoriale è a cura di Elena Zangheri (IRPET).

Indice

Introduzione.....	7
-------------------	---

Parte I

INQUADRAMENTO DELLE POLITICHE PER RINNOVABILI ED EFFICIENZA ENERGETICA

1. ALTI COSTI DELL'ENERGIA IN ITALIA: CAUSE ED EFFETTI.....	11
1.1 Andamento dei prezzi energetici in Italia.....	11
1.2 Cause del maggiore costo dell'energia in Italia	12
1.3 Effetti della crisi energetica e ripercussioni sul sistema produttivo nazionale	13
1.4 Misure per il contenimento del costo dell'energia	15
1.5 Impianti rinnovabili per autoconsumo individuale.....	21
2. BARRIERE ALL'ADOZIONE E RUOLO DELLE POLITICHE: INQUADRAMENTO GENERALE	23
2.1 Gap di efficienza energetica	23
2.2 Superamento delle barriere: ruolo di intermediari e politiche	23
3. PRINCIPALI POLITICHE IN MATERIA DI EFFICIENZA ENERGETICA ED ENERGIA RINNOVABILE	25
3.1 Efficienza energetica: il quadro normativo di riferimento in Europa	25
3.2 Efficienza energetica: il quadro normativo di riferimento in Italia	25
3.3 Incentivi all'autoconsumo di energia	30

Parte II

ANALISI DEI BANDI DELLA REGIONE TOSCANA PER RINNOVABILI ED EFFICIENZA ENERGETICA

4. BANDI EFFICIENZA ENERGETICA E FER DELLA REGIONE TOSCANA: ANALISI DEI PARTECIPANTI	37
4.1 Bandi Regione Toscana FESR 2014-2020	37
4.2 Bandi Regione Toscana FESR 2021-2027	39
4.3 Partecipazione ai bandi	40
4.4 Investimenti e Contributi.....	40
5. Analisi comparativa delle imprese partecipanti ai bandi	43
5.1 Profilazione delle imprese partecipanti i bandi: comparazione con imprese toscane	44
5.2 Imprese partecipanti i bandi: comparazione con imprese energivore toscane	47
5.3 I beneficiari di sostegni per la fruizione di servizi qualificati per la sostenibilità	50
5.4 Comparazione con imprese toscane aderenti al Conto Termico	52
6. ANALISI QUALITATIVA VALUTATIVA DELLE POLITICHE INCENTIVANTI NAZIONALI E REGIONALI	55
6.1 Metodologia dell'analisi multicriteriale	55
6.2 Principali evidenze dell'Analisi MultiCriterio	57
7. CONCLUSIONI	61
7.1 Riflessioni strategiche e orientamenti per la programmazione futura	64

Efficienza energetica e rinnovabili nelle imprese toscane: dinamiche di partecipazione agli incentivi regionali e prospettive di policy

Sommario

Il rapporto analizza in modo integrato il funzionamento degli interventi regionali per l'efficienza energetica e la produzione da fonti rinnovabili destinati alle imprese toscane nel quadro del PR FESR 2021–2027. La valutazione combina un inquadramento del contesto energetico nazionale ed europeo, un'analisi delle principali barriere economiche, informative e organizzative che influenzano le scelte d'investimento delle imprese, una ricognizione delle politiche nazionali attive nello stesso ambito e un approfondito esame empirico dei bandi regionali.

L'analisi della partecipazione evidenzia una forte concentrazione delle domande sugli interventi per l'autoconsumo da fonti rinnovabili, mentre gli interventi di efficienza energetica – in particolare quelli relativi ai processi produttivi – risultano molto meno utilizzati. Le microimprese e le imprese energivore, pur rappresentando segmenti fondamentali del tessuto produttivo, partecipano in misura limitata, segnalando la necessità di strumenti più calibrati sulle loro specifiche capacità tecniche e organizzative. Il confronto multicriterio con le politiche nazionali mostra inoltre che gli incentivi statali risultano generalmente più competitivi in termini di semplicità, intensità di aiuto e prevedibilità dei benefici, con importanti implicazioni per il posizionamento degli strumenti regionali.

Il rapporto evidenzia anche come la componente di assistenza tecnica, pur ampiamente utilizzata, non risulti frequentemente associata all'avvio di interventi energetici più complessi. Nell'insieme, le evidenze raccolte suggeriscono un ampio margine di miglioramento delle politiche regionali, attraverso una maggiore differenziazione dei bandi per target di impresa, una più stretta complementarità con gli strumenti nazionali e un rafforzamento dell'accompagnamento tecnico per ridurre le barriere all'adozione degli interventi energetici.

Energy Efficiency and renewable energy in Tuscan enterprises: participation dynamics in regional incentives and policy perspectives

Abstract

This report provides an integrated analysis of the regional interventions supporting energy efficiency and renewable energy generation in Tuscan enterprises under the PR FESR 2021–2027. The evaluation combines an examination of the broader European and national energy context, an assessment of the main economic, informational and organizational barriers that shape firms' investment decisions, a review of national policies in the same domain, and a detailed empirical analysis of the regional calls.

Participation patterns reveal a strong concentration of applications on renewable self-consumption measures, whereas energy efficiency interventions – particularly those related to production processes – are used much less frequently. This asymmetry reflects firms' differing perceptions of intervention complexity, expected benefits and operational risk. As a result, regional schemes appear more effective in supporting standardized and easily understandable technologies, while they struggle to stimulate more complex or structurally significant investments.

Participation from micro-enterprises and energy-intensive firms, although central to the regional productive system, remains limited. This suggests that existing instruments are not fully aligned with their technical and organizational needs. The multicriteria comparison with national policies further shows that national incentives tend to be more competitive in terms of procedural simplicity, support intensity and predictability of returns, with notable implications for the strategic positioning of regional instruments.

The report also finds that the technical assistance component – although widely used – is rarely associated with complex energy interventions. Overall, the evidence points to substantial room for improvement in regional policy design, through a clearer differentiation of calls by firm type, stronger complementarity with national instruments, and an enhanced provision of technical assistance to reduce barriers to energy efficiency investments.

Introduzione

La presente attività di studio si colloca all'interno della Valutazione monofondo FESR n. 15 prevista dal Piano Unitario delle Valutazioni 2021-2027 ed è dedicata all'analisi delle imprese toscane che investono nella sostenibilità energetica, con particolare riferimento agli interventi di efficientamento e di produzione da fonti rinnovabili previsti dal PR FESR 2021-2027. Il lavoro intende fornire alla Regione Toscana un quadro conoscitivo aggiornato su come il sistema produttivo stia rispondendo a questi strumenti e su quali dinamiche stiano emergendo nella fase attuativa del programma.

Nel precedente ciclo di programmazione 2014-2020 la Regione aveva già avviato un insieme articolato di misure volte alla riduzione dei consumi, al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e dei processi produttivi e alla diffusione dell'autoconsumo da fonti rinnovabili. Pur senza entrare in una valutazione puntuale dei risultati ottenuti in quella fase, essa costituisce il naturale antecedente delle politiche attuali, che ne raccolgono l'impostazione generale ma si collocano in uno scenario profondamente mutato rispetto al passato. A partire dal 2021, la crisi energetica ha infatti ridefinito le priorità delle imprese, evidenziando l'urgenza di interventi strutturali per la riduzione dei consumi e per la stabilizzazione dei costi energetici. Parallelamente, il quadro normativo europeo – rafforzato dalla nuova Direttiva efficienza energetica e dalle strategie del Green Deal – ha introdotto obiettivi più stringenti, che contribuiscono a orientare le scelte di investimento delle imprese e le politiche di sostegno.

In questo contesto, gli strumenti regionali cofinanziati dal FESR assumono un ruolo che può essere significativo nel sostenere gli investimenti delle imprese, a seconda della loro capacità di rispondere ai fabbisogni emergenti e di integrarsi efficacemente con le politiche nazionali. Essi rappresentano infatti una leva attraverso cui favorire l'adozione di tecnologie più efficienti, sostenere la modernizzazione dei cicli produttivi e promuovere la diffusione delle energie rinnovabili, contribuendo così alla competitività delle imprese toscane in un periodo caratterizzato da costi elevati e instabili dell'energia. Il presente rapporto analizza il funzionamento dei bandi regionali attivati nelle annualità del PR FESR 2021-2027, ricostruendo la partecipazione delle imprese, la natura degli interventi proposti e le caratteristiche dei beneficiari. Una parte significativa del lavoro è dedicata alla profilazione delle imprese partecipanti, che consente di individuare i segmenti del tessuto produttivo più propensi a investire e di confrontarli con l'insieme delle imprese toscane e con le imprese energivore, maggiormente esposte agli aumenti dei prezzi energetici.

Il valore aggiunto del rapporto risiede nella capacità di interpretare le dinamiche osservate non solo attraverso l'analisi descrittiva, ma anche inserendole all'interno del quadro complessivo delle politiche nazionali. La presenza simultanea di diversi strumenti – regionali e nazionali – con obiettivi analoghi ma disegni differenti rende necessario comprendere come le imprese scelgano tra le alternative a disposizione, quali incentivi risultino più attrattivi e quali, invece, incontrino maggiori ostacoli applicativi o procedurali. In questa prospettiva, la valutazione multicriterio rappresenta un passaggio importante: essa consente di confrontare gli strumenti sulla base di criteri eterogenei, che includono la semplicità amministrativa, la prevedibilità dei benefici, l'efficacia attesa degli interventi e la capacità di mobilitare investimenti. Questa analisi costituisce la chiave interpretativa che permette di collocare i bandi regionali all'interno del più ampio sistema di politiche energetiche.

L'insieme delle evidenze che verranno presentate nelle sezioni successive offre dunque un quadro organico delle dinamiche di partecipazione, dei comportamenti d'impresa e dell'interazione tra strumenti regionali e nazionali. L'obiettivo è fornire alla Regione Toscana indicazioni utili per affinare il disegno dei bandi futuri, rafforzare la complementarità tra livelli di governo, facilitare l'accesso delle imprese – in particolare di quelle più piccole o energivore – e migliorare l'efficacia complessiva delle politiche sostenute dal FESR.

Il rapporto segue un percorso logico progressivo che accompagna il lettore dal contesto generale alla valutazione delle misure.

La Parte I ricostruisce il quadro entro cui si collocano i bandi del PR FESR 2021-2027. Il primo capitolo analizza l'evoluzione dei prezzi dell'energia, le cause strutturali che determinano il divario italiano rispetto ad altri Paesi europei e gli effetti economici della crisi energetica sul sistema produttivo nazionale e toscano. Il secondo capitolo esamina le principali barriere che ostacolano l'adozione di interventi di efficienza

energetica e di autoproduzione, con particolare attenzione alle barriere economiche, informative e comportamentali. Il terzo capitolo presenta il panorama delle politiche nazionali, descrivendo gli incentivi oggi disponibili nel settore dell'efficienza energetica, delle rinnovabili e dell'autoconsumo.

La Parte II è dedicata all'analisi empirica dei bandi regionali attivati dal PR FESR 2021-2027. Il capitolo 4 ricostruisce la partecipazione ai bandi, gli investimenti proposti e la distribuzione delle domande per tipologia di intervento. Il capitolo 5 approfondisce la profilazione delle imprese partecipanti, mettendo a confronto la loro struttura economica con quella delle imprese toscane nel complesso, delle imprese energivore e delle imprese che hanno aderito ad altri incentivi. Il capitolo 6 presenta l'analisi multicriterio utilizzata per valutare la posizione dei bandi regionali nel sistema complessivo degli strumenti di incentivazione. Il rapporto si chiude con un capitolo conclusivo, che riassume le evidenze emerse e discute le principali implicazioni e opzioni strategiche per la programmazione regionale.

Parte I

INQUADRAMENTO DELLE POLITICHE PER RINNOVABILI ED EFFICIENZA ENERGETICA

1. ALTI COSTI DELL'ENERGIA IN ITALIA: CAUSE ED EFFETTI

Questo capitolo delinea il contesto energetico in cui si collocano i bandi del PR FESR 2021–2027. La ricostruzione dell'andamento dei prezzi dell'energia, delle cause strutturali del divario italiano e degli effetti economici della recente crisi energetica consente di comprendere le condizioni in cui operano le imprese toscane e le ragioni dell'urgenza degli interventi di efficienza energetica e di autoproduzione. Questo quadro rappresenta il punto di partenza necessario per interpretare i comportamenti d'investimento presentati nei capitoli successivi.

La crisi energetica iniziata nel 2021 ha avuto un impatto significativo sul sistema industriale italiano, in particolare sui settori ad alta intensità energetica. Questo capitolo offre un quadro sintetico dell'evoluzione dei mercati energetici in Italia e degli effetti della crisi, confrontandoli con altri Stati membri dell'UE.

1.1 Andamento dei prezzi energetici in Italia

Il sistema produttivo nazionale si trova in una posizione di particolare vulnerabilità rispetto ai costi dell'energia. Le aziende italiane sono esposte a tariffe energetiche tra le più elevate in Europa. Sarebbe riduttivo rilegare questa criticità agli ultimi anni di crisi. La borsa elettrica italiana ha infatti storicamente registrato le quotazioni più elevate d'Europa.

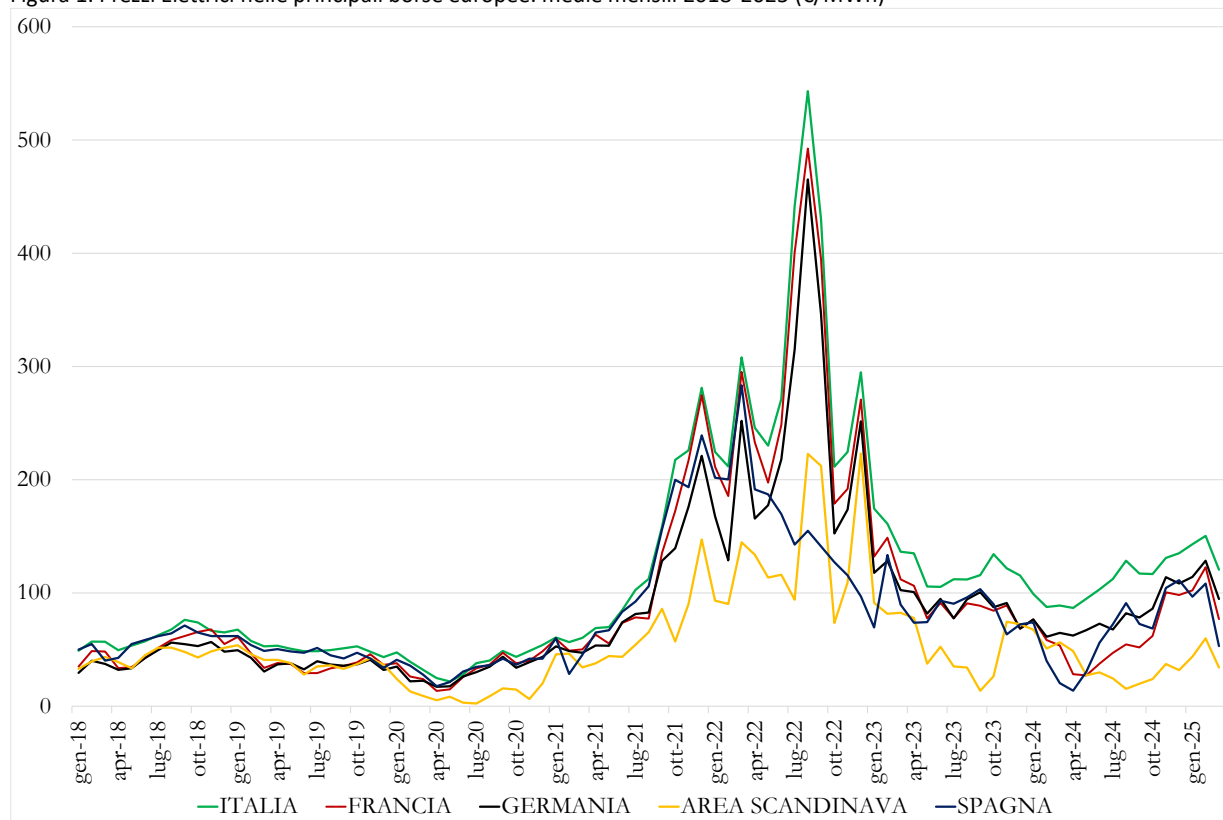
Tra il 2012 e il periodo del COVID, il prezzo elettrico nazionale è passato da 75,5 €/MWh a un minimo storico di 39 €/MWh, grazie alla contrazione della domanda e alla maggiore penetrazione delle rinnovabili.

Nel triennio 2018-2020, il prezzo italiano superava di 10 €/MWh quello francese, di 13,2 €/MWh quello tedesco e di quasi 20 €/MWh quello dell'area scandinava, mentre il differenziale con la Spagna era più contenuto (4 €/MWh).

Con la crisi energetica scatenata dall'invasione russa dell'Ucraina, questi divari si sono ampliati drasticamente. Nel 2022 il prezzo medio dell'elettricità in Italia ha raggiunto 312,7 €/MWh, +150% rispetto al 2021 e +704% rispetto al 2020. Nell'agosto 2022 si è registrato il picco mensile di 543 €/MWh, con punte giornaliere superiori a 740 €/MWh.

Nonostante una graduale riduzione dei prezzi tra settembre 2022 e la primavera 2024, l'energia è rimasta strutturalmente sopra i 100 €/MWh, valori ancora significativamente superiori ai livelli pre-crisi.

Figura 1. Prezzi Elettrici nelle principali borse europee: medie mensili 2018-2025 (€/MWh)



Tra il 2021 e il 2024 lo spread tra i prezzi elettrici italiani e quelli esteri ha raggiunto 33,6 €/MWh rispetto alla Francia, 42 €/MWh rispetto alla Germania, 61 €/MWh rispetto alla penisola iberica e quasi 100 €/MWh rispetto all'area scandinava. Nel periodo 2018-2024 le commodity energetiche hanno mostrato ampia volatilità, passando dal minimo storico di 21 €/MWh (maggio 2020) al picco di 543 €/MWh (agosto 2022). Nonostante queste oscillazioni, il maggiore costo dell'energia in Italia rispetto alle altre borse europee rimane una costante strutturale, con impatti significativi sui bilanci di famiglie e imprese e sulla competitività del sistema produttivo.

Tabella 1. Prezzi dell'elettricità a confronto tra principali borse europee: medie annue (€/MWh)

	ITALIA	FRANCIA	GERMANIA	AREA SCANDINAVA	SPAGNA
	media annuale prezzi elettrici				
2018	61,3	50,2	44,5	44,0	57,3
2019	52,0	38,8	37,7	39,0	47,7
2020	38,9	32,2	30,4	10,9	33,9
2021	125,0	108,8	96,6	62,7	111,4
2022	312,7	275,1	234,5	135,6	167,7
2023	127,4	97,2	95,5	56,6	87,4
2024	108,4	58,0	78,5	36,1	62,9
media 2018-2020	50,7	40,4	37,5	31,3	46,3
media 2021-2024	168,4	134,8	126,2	72,8	107,3
media 2018-2024	118,0	94,3	88,2	55,0	81,2
	spread di prezzo rispetto Italia				
media 2028-2020	-	10,4	13,2	19,5	4,4
media 2021-2024	-	33,6	42,1	95,6	61,0
media 2018-2024	-	23,6	29,7	63,0	36,8

Fonte: elaborazione su GME e principali borse elettriche europee

1.2 Cause del maggiore costo dell'energia in Italia

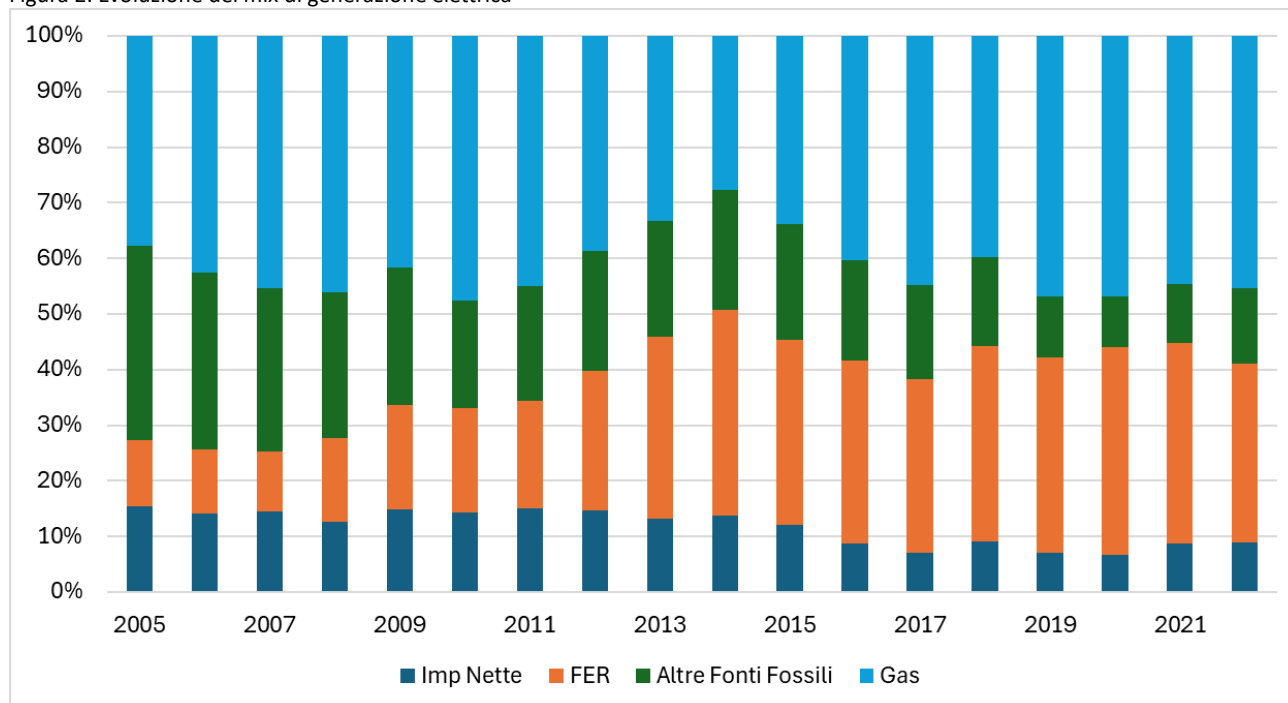
Storicamente, i costi energetici elevati in Italia derivano da politiche industriali e strategie di investimento che hanno limitato la diversificazione delle fonti, generando forte dipendenza dal gas naturale, importato in larga misura da paesi esteri geopoliticamente instabili.

Tra le principali cause si segnalano:

1. **Phase-out del nucleare:** negli anni '60 l'Italia era tra i principali produttori di energia elettrica da nucleare, ma già dagli anni '70 l'Italia non effettuò ulteriori investimenti in questa tecnologia. Prima del referendum del 1987 che portò al suo totale decommissioning, in Italia il nucleare copriva solo il 4% del mix elettrico nazionale. Mentre l'Italia ha rinunciato a questa tecnologia, oggi in Europa il nucleare copre mediamente il 23% dei consumi elettrici (oltre il 40% in Francia). Il nucleare, a basso costo marginale e alta stabilità, contribuisce a contenere i prezzi dell'energia.
2. **Uso limitato del carbone:** In Europa nel 2024 il carbone ha coperto mediamente il 12% del mix elettrico. Al contrario in Italia si registra un progressivo phase-out di questa tecnologia, dall'8% nel 2016 all'1,5% nel 2024. Congiuntamente all'assenza di nucleare, il minore apporto del carbone ha comportato un maggiore ricorso al gas naturale per la generazione elettrica.
3. **Concentrazione sugli impianti a gas CCGT:** dopo la liberalizzazione dei mercati, gli investimenti si sono focalizzati su centrali a ciclo combinato per sostituire carbone e olio combustibile e rispondere a una domanda crescente. Questa è la principale tecnologia marginale che chiude i mercati elettrici (system marginal price). I prezzi elettrici pertanto riflettono fortemente l'andamento dei prezzi del gas.
4. **Ritardi nello sviluppo delle nuove rinnovabili:** tra il 2013 e il 2023, lunghi tempi autorizzativi, opposizione sociale e riduzione degli incentivi (Conto Energia) hanno rallentato la diffusione di fotovoltaico e altre fonti rinnovabili.

Queste caratteristiche strutturali hanno determinato una forte dipendenza dal gas, più costoso e volatile rispetto a nucleare, carbone o rinnovabili. Nel mix elettrico, la quota del gas è passata da meno del 20% nei primi anni '90 a oltre il 40% negli ultimi anni. Nonostante la crescita delle rinnovabili tra il 2008 e il 2013, durante la crisi energetica circa il 60% della generazione elettrica dipendeva ancora da fonti fossili, di cui il 45-47% da gas.

Figura 2. Evoluzione del mix di generazione elettrica



Fonte: elaborazioni su dati GME

Congiuntamente al limitato ricorso all'estrazione di gas nei bacini nazionali, l'aumento dell'apporto del gas nel mix energetico nazionale ha comportato un significativo aumento della nostra dipendenza energetica dalle importazioni necessarie a soddisfare i consumi nazionali nel settore elettrico, industriale e nel comparto residenziale. Nell'arco di tre decenni, l'indicatore di dipendenza energetica è aumentato di quasi 30 punti percentuali: da 65% all'inizio degli anni '90 a oltre il 90% negli ultimi anni.

1.3 Effetti della crisi energetica e ripercussioni sul sistema produttivo nazionale

Pur trovandoci lontani dai picchi della crisi del 2022, l'Italia continua a confrontarsi con prezzi dell'elettricità e del gas strutturalmente elevati, con divari significativi rispetto alle tariffe europee. Questa condizione grava sui bilanci delle famiglie, aggravando la povertà energetica, e colpisce il comparto industriale, in particolare le imprese energivore operanti in mercati internazionali.

Nei settori ad alta intensità energetica – siderurgia, cemento, chimica, ceramica, vetro e carta – l'energia rappresenta una quota rilevante dei costi di produzione. L'aumento dei prezzi delle commodity energetiche si traduce quindi in costi industriali più elevati, erodendo redditività e competitività.

La criticità si intensifica in contesti di forte concorrenza internazionale, dove le imprese hanno capacità limitata di trasferire l'incremento dei costi sui prezzi finali (fenomeno del "pass through"). Farlo significherebbe perdere quote di mercato a vantaggio di concorrenti esteri, spesso soggetti a costi energetici e ambientali inferiori.

Le imprese energivore italiane affrontano dunque una doppia sfida: pagano un'energia più cara rispetto ad altri Paesi e non possono scaricare questi costi senza compromettere la competitività. Questa situazione rende i settori energivori particolarmente vulnerabili, con effetti sulla catena produttiva e sull'occupazione, soprattutto nelle aree industriali dove queste attività sono rilevanti per il tessuto economico.

1.3.1 I settori energivori nell'economia italiana

L'elevato costo dell'energia in Italia, accentuato dalla crisi energetica, costituisce una criticità significativa per i settori energivori, ossia quelle imprese per le quali l'energia rappresenta una quota rilevante e difficilmente comprimibile dei costi di produzione.

La normativa italiana, in recepimento delle direttive europee, definisce criteri specifici per classificare un'impresa come «energivora», considerando non solo il consumo assoluto di energia, ma anche la sua incidenza sulla produzione. In particolare, si valutano:

- l'intensità energetica, con il costo dell'energia pari ad almeno il 20% del valore aggiunto lordo a prezzi di mercato;

- la tipologia dei processi produttivi, caratterizzati da uso continuo e intensivo di impianti che richiedono energia non interamente fornibile da fonti rinnovabili;
- il settore di appartenenza, secondo i codici ATECO UE/CE.¹

Questo approccio riconosce come energivore sia grandi imprese sia PMI con consumi elevati proporzionati alla loro dimensione.

Nel 2024 oltre 5.000 imprese italiane risultano classificate come energivore, prevalentemente nel settore manifatturiero pesante, sebbene il fenomeno non sia esclusivo di queste industrie. Tra i settori più rappresentativi si segnalano:

Tabella 2. Principali settori energivori

Settore	Codice ATECO	Esempi di attività
Siderurgia	24	Produzione acciaio, alluminio, ghisa
Chimica e Petrochimica (incluso fertilizzanti)	20	Produzione di sostanze chimiche di base
Carta e cartone	17	Cartiere, imballaggi in carta
Cemento e laterizi	23	Produzione cemento, mattoni, ceramiche
Vetro	23.1	Produzione vetro piano, vetro cavo
Alimentare (alcune imprese)	10-11	Solo se superano le soglie di intensità

I settori energivori rappresentano un sottoinsieme significativo dell'industria manifatturiera italiana. Secondo dati della Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali (CSEA), contribuiscono per circa il 3–5% al PIL nazionale, pur impiegando una quota relativamente contenuta della forza lavoro industriale.

In termini di consumo, i settori energivori assorbono circa il 60–70% del gas industriale e oltre il 40% dell'energia elettrica del comparto manifatturiero, valori simili a quelli osservati in altri paesi europei. Questi comparti operano in mercati internazionali altamente competitivi e sono particolarmente sensibili al costo dell'energia, che incide in misura significativa sulla struttura dei costi aziendali.

1.3.2 Impatto della crisi sui settori energivori

Nel biennio 2022–2024 l'industria italiana ha subito una significativa contrazione produttiva, con performance inferiori alla media dell'area euro. Secondo ISTAT, circa 355.000 imprese hanno registrato nel 2022 un Margine Operativo Lordo (MOL) negativo a causa dell'aumento dei costi energetici, coinvolgendo oltre 3,4 milioni di lavoratori, soprattutto nei servizi (307.000 imprese) e nell'industria (47.600 imprese).

Nonostante misure temporanee di mitigazione come Energy Release e crediti d'imposta, gli effetti della crisi energetica sono stati particolarmente pesanti nei settori ad alta intensità energetica. Confindustria e Ref Ricerche stimano incrementi del costo unitario dell'energia superiori al 200%, con punte oltre il 400% per le imprese più esposte, aumentando il peso dell'energia nei costi industriali fino al 40% rispetto a una media storica del 25%. Confartigianato stima un aggravio di circa 23,9 miliardi di euro nel 2022 per micro e piccole imprese, pari al 6,1% del loro valore aggiunto complessivo.

Circa il 60% delle imprese ha trasferito parte dell'aumento dei costi sui prezzi finali, mentre nei comparti più esposti alla concorrenza internazionale questa strategia ha comportato riduzione delle esportazioni e sostituzione della produzione domestica con importazioni. ISTAT segnala che oltre il 40% delle imprese ha visto ridursi i margini di profitto; Confindustria rileva che il 47% delle PMI ha registrato riduzione dei margini, con ridimensionamento degli investimenti e, in alcuni casi, sospensione temporanea delle attività produttive.

Gli effetti sono stati particolarmente evidenti nei comparti chimico e cartario, dove il differenziale di costo ha reso economicamente preferibile importare semilavorati. La Commissione Europea (2024) segnala un fenomeno analogo in altri paesi europei, con contrazione della produzione e aumento delle importazioni nei settori energivori.

Il rischio principale per il sistema produttivo italiano è la perdita di competitività nei settori tradizionali trainanti – metallurgia, chimica, ceramica, vetro e carta – con impatti su occupazione e valore aggiunto.

¹ In Italia, la classificazione delle imprese energivore si è evoluta nel tempo. Il D.M. 5 aprile 2013 ha introdotto per la prima volta il concetto di "impresa a forte consumo di energia", stabilendo criteri relativi a consumi superiori a 2,4 GWh/anno. Il successivo D.M. 21 dicembre 2017 ha modificato i criteri di accesso, distinguendo tra: Imprese con un consumo di almeno 1 GWh/anno e appartenenti a settori ATECO ad alta intensità energetica e a rischio di delocalizzazione (classificati CESE – Carbon Leakage), oppure imprese con un'incidenza del costo dell'energia pari ad almeno il 20 % del valore della produzione.

L'aumento dei costi energetici ha inoltre incrementato del 25% il rischio di insolvenza per le PMI meno efficienti sul piano energetico.

In sintesi, la crisi energetica ha accelerato dinamiche strutturali preesistenti, esacerbando i divari competitivi e sottolineando l'urgenza di una ristrutturazione energetica del sistema industriale. Le misure emergenziali introdotte si sono rivelate insufficienti, evidenziando la necessità di un approccio integrato di politica industriale, energetica e ambientale orientato all'efficienza, alla decarbonizzazione e alla resilienza del sistema produttivo nazionale.

1.3.3 Crisi energetica ed industria toscana

Secondo IRPET e il Centro Studi regionale di Banca d'Italia, il comparto produttivo toscano ha mostrato una maggiore capacità di tenuta rispetto alla media nazionale durante il biennio 2022–2023, nonostante le tensioni sui mercati energetici e le strozzature nelle catene globali del valore.

Nel 2022 la produzione industriale regionale è cresciuta in modo sostenuto, superando la media nazionale e quella delle principali regioni del Centro-Nord, favorita da una struttura industriale meno esposta ai settori più penalizzati dai rincari energetici e da una ripresa marcata della domanda estera. Anche nel 2023 l'industria toscana ha mantenuto un andamento positivo, seppure con ritmi più contenuti, beneficiando del rallentamento dell'inflazione energetica, pur in un contesto di incertezza sugli investimenti.

I comparti più dinamici sono stati moda, alimentare e produzione cartaria, sostenuti dalla domanda estera, mentre altre filiere più legate a meccanica, farmaceutica e metallurgia hanno evidenziato segnali di stagnazione. Le province di Firenze e Prato hanno registrato buone performance produttive, a differenza di aree più industrializzate in settori energivori.

L'analisi dell'elasticità della domanda energetica conferma che, nel breve periodo, le imprese italiane hanno una bassa capacità di adattamento ai prezzi, soprattutto per l'elettricità. Le imprese incluse nel sistema EU ETS mostrano invece maggiore elasticità al prezzo del gas, con una moderata riduzione dei consumi e un riassetto delle strategie energetiche.

In sintesi, l'industria toscana ha dimostrato resilienza superiore alle attese, sostenuta da una composizione settoriale favorevole e dalla domanda estera. Tuttavia, la crisi energetica ha inciso sulle strategie di investimento e ha accentuato le disparità tra settori e territori. La competitività futura dipenderà dal rafforzamento delle politiche di sostegno alle imprese energivore, dagli investimenti in efficienza energetica e dalla capacità di innovazione tecnologica nel contesto della transizione europea verso un'economia a basse emissioni.

1.4 Misure per il contenimento del costo dell'energia

Il peggioramento della competitività dell'industria italiana osservato durante la crisi energetica è riconducibile all'interazione tra l'elevata intensità energetica del sistema produttivo e il livello particolarmente alto dei prezzi dell'energia. Per indirizzare e mitigare questa vulnerabilità, diventa quindi prioritario adottare un insieme coordinato di riforme e interventi mirati alla riduzione sia dei prezzi energetici che dell'intensità energetica dei comparti industriali.

In questa prospettiva, è possibile articolare gli strumenti di policy adottati a livello nazionale e regionali in tre principali categorie: misure congiunturali; misure strutturali nel settore energetico (lato offerta); misure strutturali nei settori energivori (lato domanda).

1.4.1 Misure congiunturali

Tali misure includono una varietà di interventi di natura temporanea e compensativa, adottate nell'attuale assetto dei mercati energetici e industriali. Tali misure mirano ad attenuare l'incidenza del costo dell'energia attraverso trasferimenti o agevolazioni fiscali, con l'obiettivo di attenuare il differenziale competitivo tra imprese italiane e quelle europee (che beneficiavano di prezzi inferiori o di contratti a lungo termine); di garantire la continuità produttiva nei comparti energivori più esposti alla crisi industriale, riducendo il rischio di interruzione della produzione, delocalizzazione industriale e sostenendo la tenuta occupazionale nelle filiere strategiche.

Durante la crisi energetica, il governo italiano ha introdotto diverse misure emergenziali finalizzate a ridurre l'impatto sui comparti industriali. Il meccanismo "Energy Release 2.0" ha garantito alle imprese energivore la fornitura di energia elettrica a prezzo prefissato e calmierato (intorno ai 65 €/MWh) molto inferiore rispetto ai prezzi di mercato che durante la crisi hanno registrato quotazioni superiori ai 300 €/MWh. Questo meccanismo a garanzia statale con assegnazione tramite asta prevede un volume massimo assegnabile per un periodo di tempo limitato.

Il Credito d'imposta per energia elettrica e gas naturale ha rappresentato un altro strumento urgente e temporaneo di compensazione parziale degli extra costi energetici sostenuti dalle imprese energivore. Questa agevolazione fiscale ha consentito alle imprese beneficiarie di recuperare fino al 45% della spesa energetica sostenuta, attraverso il meccanismo della detrazione d'imposta. Introdotto a partire dal primo trimestre 2022, è stato prorogato e progressivamente ridotto fino al secondo trimestre 2023.

Oltre a queste misure, nel 2022 è stata disposta la temporanea riduzione (in certi casi azzeramento) degli oneri generali di sistema per le imprese energivore, con consumi superiori a 1 GWh/anno e afferenti a settori a rischio di delocalizzazione.

Complessivamente, le misure di mitigazione sono state stimate in circa 62 miliardi di euro tra 2022 e 2023, pari a circa il 3,5% del PIL nazionale. Si stima che, grazie a queste misure, le imprese energivore abbiano mitigato l'incremento dei costi fino al 30-40%.

Tali politiche di contenimento hanno tuttavia attenuato solo parzialmente gli effetti del rincaro, senza apportare alcuna modifica strutturale alle cause sottostanti la crisi energetica ed i suoi effetti più marcati per l'industria nazionale.

Ciò mette in luce la necessità di interventi strutturali capaci di risolvere alla radice le principali criticità a cui il comparto industriale nazionale è esposto.

1.4.2 Misure strutturali nel settore energetico (lato offerta)

Intervenendo sulle dinamiche di formazione dei prezzi nei mercati energetici, tali politiche mirano a risolvere in maniera strutturale il problema degli elevati costi dell'energia in Italia, attraverso una riforma del funzionamento dei mercati energetici e una modifica del mix di generazione elettrica. Tali interventi si pongono l'obiettivo di ridurre la dipendenza nazionale dal gas naturale e favorire un disaccoppiamento tra il prezzo del gas e quello dell'energia elettrica. In questo quadro, il potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili (FER) rappresenta una direttrice strategica imprescindibile. Per realizzarlo è tuttavia necessario attuare una serie di misure necessarie a promuovere nuovi cicli di investimenti che alle attuali condizioni gli investitori di mercato sono riluttanti a intraprendere.

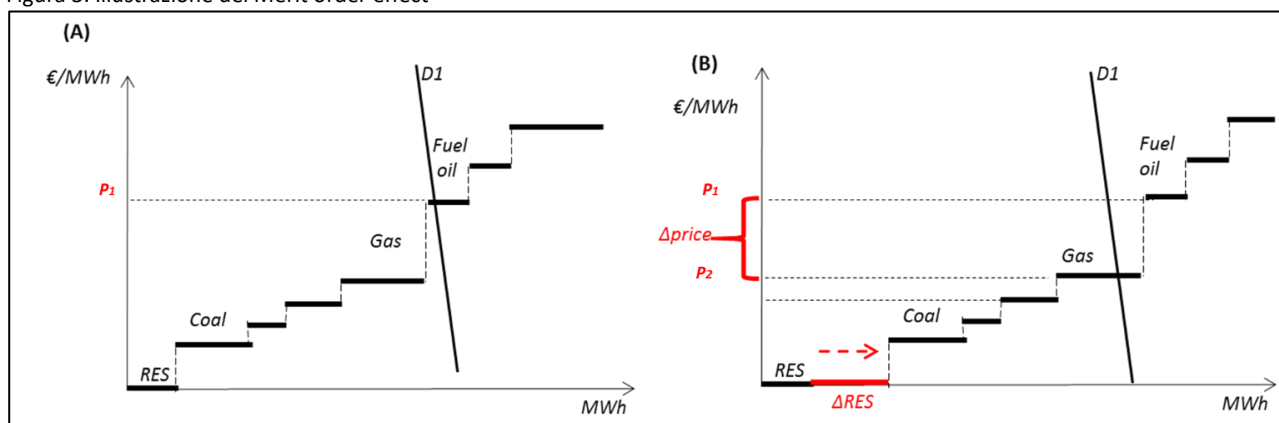
1.4.3 Rinnovabili e criteri di formazione dei prezzi elettrici

Gli investimenti in rinnovabili sono attualmente limitati dalla scarsa compatibilità di queste tecnologie – la cui struttura di costo è dominata da costi fissi, mentre presenta costi variabili marginali tendenzialmente nulli – con il meccanismo di borsa di formazione dei prezzi elettrici che remunera il costo marginale di generazione elettrica.

Merit order effect. Nelle aste orarie della borsa elettrica, ogni operatore energetico presenta un'offerta in cui specifica quanta energia elettrica può generare e il prezzo minimo richiesto per farlo. Nei mercati concorrenziali, il prezzo presentato riflette i costi marginali di produzione. Le offerte vengono quindi classificate in ordine crescente di prezzo (*merit order*). Secondo la regola del *system marginal price* in vigore nel Mercato del Giorno Prima, tutte le offerte accettate vengono remunerate al prezzo richiesto dalla tecnologia marginale che chiude il mercato. Questo meccanismo favorisce una allocazione efficiente delle risorse ed una minimizzazione dei prezzi (la domanda viene infatti coperta dalle offerte più convenienti) ma genera un problema quando quote consistenti dei consumi energetici vengono coperti da tecnologie rinnovabili caratterizzate da costi marginali tendenzialmente nulli.

Non dovendo sostenere costi per la generazione, le rinnovabili offrono energia in borsa a prezzi molto bassi. Entrando alla base della funzione di offerta, sostituiscono le tecnologie fossili più costose e causano una riduzione dei prezzi di borsa (*merit-order effect*, illustrato in Figura 3).

Figura 3. Illustrazione del Merit order effect



Nota: il grafico B mostra come un aumento delle rinnovabili (ΔRES) causa uno spostamento della funzione di offerta verso destro (rispetto la posizione presentata nel grafico A) con conseguente riduzione dei prezzi

Extra-profitti delle rinnovabili. Il meccanismo di formazione dei prezzi *system marginal price* (prezzo marginale unico) comporta che tutti i produttori, indipendentemente dalla loro struttura di costo, ricevano il prezzo determinato dall'ultimo impianto chiamato a produrre (la tecnologia marginale). Questo criterio comporta che il merit order effect e la riduzione dei prezzi elettrici non siano una conseguenza automatica e garantita dell'aumento delle rinnovabili. Infatti, anche in presenza di una significativa produzione da fonti rinnovabili – caratterizzate da costi marginali prossimi allo zero – il prezzo finale può rimanere comunque significativamente elevato finché gli impianti a gas continuano a rappresentare tecnologia marginale che chiude il mercato e determina i prezzi di equilibrio. In Italia, gli impianti termoelettrici a ciclo combinato rappresentano la tecnologia marginale per una quota delle ore dell'anno superiore al 63%. Ciò significa che, indipendentemente dalla quota di generazione rinnovabile, il prezzo elettrico è principalmente determinato dal gas.

Paradossalmente, in uno scenario in cui le rinnovabili coprono il 95% della domanda con costi marginali nulli, ma l'ultimo impianto chiamato a produrre è un ciclo combinato, quest'ultimo fisserà un prezzo elettrico proporzionale al costo del gas e tutti i produttori verranno remunerati a questo prezzo. Seppure in un contesto di quasi totale copertura della domanda da fonti rinnovabili, il prezzo elettrico continuerà a dipendere dalle dinamiche del prezzo del gas ed i consumatori non beneficeranno di alcuna riduzione della bolletta energetica.

Questo meccanismo di formazione dei prezzi ha mostrato i suoi limiti proprio durante il periodo della crisi energetica quando i prezzi elettrici hanno continuato a riflettere l'andamento esponenziale dei prezzi del gas ed i consumatori non hanno tratto alcun beneficio economico in termini di risparmi in bolletta dal contributo delle rinnovabili nel mix elettrico. Al contrario, rinnovabili che producevano energia elettrica a costi marginali nulli venivano remunerate a prezzi in continuo aumento, determinando un significativo trasferimento di ricchezza dalle tasche dei consumatori a quelle dei produttori rinnovabili. Per i consumatori energetici, il costo della crisi energetica sarebbe infatti stato significativamente inferiore qualora le rinnovabili fossero state remunerate ad un prezzo stabile e sganciato dall'andamento del prezzo del gas. Tale dinamica ha fatto emergere il cosiddetto *problema degli extra-profitti delle rinnovabili* e, con esso, la necessità di disaccoppiare la remunerazione delle rinnovabili dai meccanismi della borsa elettrica.

Effetto cannibalizzazione. Legare la redditività delle rinnovabili ai meccanismi di borsa non comporta solo un rischio di extra-profitti, ma anche il rischio opposto di riduzione eccessiva dei profitti. In svariate ore dei mesi primaverili del 2024, in diverse borse elettriche europee, dalla Spagna alla Scandinavia, le rinnovabili hanno interamente coperto la domanda elettrica, causando un azzeramento dei prezzi elettrici di borsa. Tale riduzione rappresenta però un ostacolo all'adozione di nuovi ulteriori investimenti in rinnovabili. Questa dinamica causa, infatti, un *effetto cannibalizzazione* per cui, in un contesto dinamico, al crescere della penetrazione fotovoltaica, i prezzi elettrici diminuiscono. Ciò causa una riduzione dei ritorni economici delle rinnovabili stesse che ne disincentiva ulteriori investimenti (Clô e D'Adamo 2015). L'effetto cannibalizzazione causa uno scostamento delle rinnovabili dalla condizione teorica di *grid parity*, minandone la attrattività. Emblematico il fatto che, nonostante la forte riduzione dei costi dei pannelli fotovoltaici e

l'aumento di performance di queste tecnologie – oggi competitive e più convenienti di quelle fossili² – nell'ultimo decennio gli investimenti in rinnovabili sono stati fortemente sottodimensionati rispetto a quelli necessari a rispettare gli obiettivi di sviluppo FER al 2030.

Stabilizzazione dei prezzi per le rinnovabili Legare la remunerazione delle rinnovabili ai meccanismi di formazione dei prezzi di borsa può portare a due problematiche: il problema degli extraprofitti da un lato (quando la remunerazione delle rinnovabili è eccessiva poiché determinata dai prezzi del gas) e l'effetto cannibalizzazione dall'altro (remunerazione insufficiente a causa di prezzi elettrici tendenti a zero). Per quanto opposte, queste criticità condividono la medesima origine: aver legato la remunerazione delle rinnovabili al meccanismo della borsa elettrica di formazione dei prezzi del system marginal price. Vincolare la redditività di una tecnologia che ha costi marginali nulli a un meccanismo di prezzo che riflette i costi marginali rappresenta un paradosso.

Dal momento che la struttura dei costi del fotovoltaico è dominata dai costi fissi (i costi marginali sono tendenzialmente nulli), la redditività delle rinnovabili è compatibile con un prezzo fisso coerente al costo medio di generazione rinnovabile (il costo totale di investimento rapportato alla produzione totale dell'impianto, il cosiddetto *Levelized Cost of Electricity, LCOE*). Imporre un prezzo fisso a una tecnologia fossile sarebbe impossibile e comporterebbe enormi rischi di default (si pensi il caso in cui si garantisce una remunerazione di 100 €/MWh in un contesto critico in cui gli impianti devono acquistare il gas a 300 €/MWh). Per queste tecnologie, caratterizzate da costi marginali variabili e dipendenti dall'andamento del prezzo del gas, è necessario garantire dei prezzi variabili che riflettono l'andamento incerto dei costi marginali di produzione. Al contrario, poiché per le rinnovabili i costi marginali per la produzione sono nulli ed i costi sono quasi esclusivamente fissi, la remunerazione di queste tecnologie non deve essere legata ad un prezzo variabile ma è, al contrario, compatibile con un prezzo fisso proporzionale al costo medio di produzione energetica.

Per superare le impasse e criticità che nell'ultimo decennio hanno limitato lo sviluppo delle rinnovabili, è necessario disaccoppiare le rinnovabili dalle logiche del mercato spot e legarne la remunerazione a schemi contrattuali di lungo periodo che garantiscano una adeguata copertura dei costi fissi di investimento (*Power purchase agreement, PPA* e *contract for difference, CfD*). I CfD e i PPA rappresentano strumenti chiave per garantire prevedibilità dei ricavi ai produttori di energia rinnovabile e, al contempo, una maggiore stabilità dei prezzi per i consumatori finali.

1.4.4 Misure per la gestione della non programmabilità delle rinnovabili

Meccanismi di stabilizzazione dei ricavi delle rinnovabili attraverso contratti che garantiscono un prezzo fisso di lungo termine possono favorire nuovi investimenti in rinnovabili. La sola crescita delle rinnovabili non programmabili (come eolico e fotovoltaico) non risulta però sufficiente a perseguire il duplice obiettivo di decarbonizzazione del settore elettrico e di riduzione delle tariffe energetiche. Se non accompagnata da investimenti complementari in grado di aumentare affidabilità, continuità e prevedibilità della generazione rinnovabile, il puro incremento delle rinnovabili rischia di esacerbare problemi di stabilità del sistema (congestione della rete, sbilanciamento tra produzione e offerta), aumentando i costi di gestione e il rischio di disservizi e interruzioni di forniture locali che potrebbero però culminare in un black-out sistemico non dissimile da quello osservato in Spagna nella primavera 2025.

Nello specifico, senza lo sviluppo di sistemi di accumulo dell'energia di tipo BESS - Battery Energy Storage Systems – che siano al contempo efficienti, competitivi, e convenienti rispetto ad altre tecnologie, il sistema elettrico continuerà di fatto a dipendere dalla tecnologia termoelettrica a ciclo combinato le cui caratteristiche tecniche di alta flessibilità e modulabilità permettono di far fronte agli enormi problemi di intermittenza e non programmabilità che tuttora continuano a caratterizzare le nuove fonti rinnovabili (eolico e solare). Allo stato attuale, il termoelettrico rappresenta una cruciale capacità di riserva che il gestore della rete può attivare con flessibilità per far fronte agli squilibri di generazione rinnovabile (una produzione diversa da quella programmata a causa di variabili condizioni meteorologiche) e garantire un continuo equilibrio di bilanciamento tra la quantità di energia immessa e prelevata dalla rete. In tal senso, innovazioni nei sistemi di accumulo energetico, sia su scala industriale che distribuita, politiche di sostegno economico alle BESS, regolamentazioni chiare sull'accesso al mercato e definizione del ruolo dell'accumulo nei mercati

² Il settore ha conosciuto negli ultimi venti anni significative economie di scala e di apprendimento, con conseguente aumento dei rendimenti. Quindici anni fa, generare elettricità con il fotovoltaico costava, in media, quattro volte gli impianti a ciclo combinato a gas. In soli dieci anni, il costo dei pannelli fotovoltaici è diminuito di quasi il 90% (IRENA 2022, Lazard 2021).

dei servizi ancillari sono necessarie per favorirne la diffusione su larga scala. Inoltre, l'efficienza dell'infrastruttura di trasmissione e distribuzione è condizione indispensabile per l'integrazione massiva delle rinnovabili. Gli investimenti dovranno concentrarsi sul potenziamento delle interconnessioni (in particolare a livello interregionale e transfrontaliero), sulla riduzione delle congestioni e sulla digitalizzazione delle reti per migliorarne la capacità di monitoraggio e gestione in tempo reale. Ciò contribuirà non solo a ridurre i costi di bilanciamento, ma anche ad aumentare la sicurezza e la resilienza del sistema. Infine, il mercato dei servizi ancillari necessita di una revisione strutturale per rispondere alle nuove esigenze di un sistema energetico fortemente decarbonizzato e decentralizzato. È necessario incentivare la partecipazione di nuove risorse flessibili – come accumuli, domanda aggregata e impianti rinnovabili abilitati – e sviluppare meccanismi di remunerazione che riflettano correttamente il valore dei servizi offerti, in termini di regolazione di frequenza, riserva e gestione delle congestioni.

Sistemi di accumulo, investimenti in infrastrutture di rete (sia in termini di capacità che di digitalizzazione) e in tecnologie per il *demand response* (automazione dei consumi in modo da favorire una maggiore sovrapposizione temporale tra i consumi di energia e la generazione rinnovabili) servono ad aumentare l'affidabilità, la continuità e la prevedibilità della produzione da fonti rinnovabili non programmabili, riducendo l'attuale dipendenza dai cicli combinati per la gestione in sicurezza del sistema elettrico, con effetto di migliorare l'integrazione delle rinnovabili, garantire maggiore resilienza dell'approvvigionamento e contenere i costi di bilanciamento del sistema.

1.4.5 Misure strutturali dal lato della domanda

Oltre a intervenire con riforme strutturali nei mercati energetici, politiche e interventi indirizzati ai settori energivori (versante della domanda) possono ridurre i costi energetici e l'esposizione alle dinamiche incerte delle commodities energetiche.

Poiché la spesa energetica è la risultante del prodotto tra la quantità di consumi di energia e il prezzo di acquisto dell'energia, essa può essere ridotta intervenendo su uno dei due vettori (quantità, prezzo). Tale riduzione può essere conseguita sia attraverso una diminuzione dei consumi – grazie a interventi di efficienza energetica che abbattano l'intensità energetica dei processi produttivi – sia attraverso una mitigazione della dipendenza dai prezzi di mercato. Quest'ultima può essere perseguita promuovendo forme di autoproduzione e autoconsumo, sia individuali sia collettive (ad esempio tramite comunità energetiche), che consentano alle imprese di acquisire una maggiore autonomia nella gestione del proprio fabbisogno energetico. Politiche e misure che rientrano in quest'ambito rappresentano il focus del presente report. Il contenuto e l'evoluzione delle politiche nazionali e regionali in questi ambiti verrà discussa in dettaglio nei prossimi capitoli, mentre questa sezione ne introduce il funzionamento e la rilevanza

1.4.6 Efficienza energetica

Il concetto di efficienza energetica si riferisce alla capacità di svolgere attività produttive o di erogare servizi utilizzando un minor impiego di energia, senza compromettere la qualità o la quantità dell'output. In questo, si differenzia pertanto dal risparmio energetico, dove il minor consumo energetico è legato anche a una riduzione della qualità o quantità delle attività svolte.

In ambito industriale, interventi in efficienza energetica permettono di produrre beni riducendo l'impiego di input energetici per unità di output, attraverso l'adozione di processi più efficienti e tecnologie più avanzate.

La misurazione dell'efficienza energetica si basa su indicatori settoriali. Per l'industria, sono comunemente utilizzati indici come il consumo specifico di energia per unità di produzione (es. kWh per tonnellata di prodotto) o l'intensità energetica rispetto al valore aggiunto (toe/€VA). A livello macroeconomico, l'indicatore maggiormente impiegato è l'intensità energetica del PIL, che esprime il rapporto tra il consumo totale di energia e il prodotto interno lordo. Questo indice rappresenta una misura aggregata della produttività energetica del sistema economico.

Il miglioramento dell'efficienza energetica dei processi produttivi rappresenta una leva strategica con effetti moltiplicativi, poiché incide positivamente su tre dimensioni chiave dell'attività industriale: i) riduzione degli sprechi, del consumo di risorse e quindi dei costi. Questo consente alle imprese di ridurre i costi legati ai consumi, liberando risorse per investimenti, innovazione e occupazione; ii) incremento della produttività e della competitività, poiché un sistema produttivo efficiente è anche più stabile e meno vulnerabile alle oscillazioni dei prezzi dell'energia; e iii) miglioramento della sostenibilità ambientale: un uso più razionale dell'energia ha effetti positivi sull'ambiente, riducendo le emissioni inquinanti e il ricorso a fonti fossili.

Andando a ridurre i consumi energetici per unità di output, un miglioramento dell'efficienza consente di contenere i costi energetici, una componente significativa della struttura di costo nei settori manifatturieri energivori. Ciò incrementa la competitività delle imprese e favorisce una maggiore stabilità finanziaria. Inoltre, una maggiore produttività energetica – intesa come la quantità di output prodotto per unità di energia – contribuisce a migliorare l'efficienza complessiva del capitale produttivo. Dal punto di vista ambientale, l'ottimizzazione dei consumi comporta una minore pressione sulla domanda di energia primaria e, di conseguenza, una significativa riduzione delle emissioni climalteranti e dell'impronta ecologica delle attività produttive.

Nel comparto industriale, numerose sono le azioni per migliorare l'efficienza energetica: interventi tecnologici, approcci gestionali e organizzativi o soluzioni coerenti con un modello di economia circolare.³

Da un punto di vista macroeconomico, il miglioramento della efficienza energetica ha un effetto moltiplicativo. La riduzione dei consumi energetici attraverso interventi di sviluppo tecnologico non solo permette di ridurre la nostra dipendenza energetica da fonti di importazione, accrescendo la sicurezza energetica del paese; essa consente anche di ridurre le emissioni di gas a effetto serra, favorendo l'avvicinamento ai target di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto Clima "Fit for 55"; inoltre, la riduzione dei consumi energetici comporta indirettamente un aumento dello share di energia coperto da fonti rinnovabili (calcolato come rapporto tra produzione rinnovabili e totale dei consumi finali di energia), consentendo un avvicinamento al target di sviluppo delle rinnovabili.

Lo sviluppo del settore dell'efficienza energetica rappresenta non solo una leva fondamentale per la transizione ecologica, ma anche una concreta opportunità industriale ed economica per il sistema produttivo italiano. In particolare, tale settore ha ricadute significative su una parte qualificata del tessuto manifatturiero nazionale che, a differenza di altri comparti della green economy – come quello del fotovoltaico – detiene un vantaggio competitivo consolidato a livello europeo e internazionale nei diversi segmenti delle filiere produttive. L'Italia vanta infatti una tradizione industriale solida e ben radicata in ambiti tecnologici ad alta efficienza. Grazie alla presenza di competenze tecniche diffuse, di una cultura ingegneristica consolidata e di una propensione storica all'ottimizzazione dei processi industriali, frutto anche della maggiore esposizione storica del comparto industriale nazionale agli alti costi dell'energia, il nostro Paese dispone di un ecosistema produttivo altamente specializzato nella progettazione e realizzazione di componenti per l'efficienza energetica e l'automazione industriale (ENEA, rapporto annuale sull'efficienza energetica 2023).⁴ Inoltre, il comparto italiano dell'efficienza energetica è fortemente integrato nelle filiere europee e in grado di esportare soluzioni ad alto valore aggiunto. Secondo i dati ISTAT e di Confindustria, le imprese italiane che operano nel settore delle tecnologie per l'efficienza energetica – spesso piccole e medie aziende con un'elevata capacità innovativa – hanno registrato negli ultimi anni una crescita costante delle esportazioni, contribuendo alla bilancia commerciale verde del Paese.

In sintesi, un aumento dell'efficienza energetica rappresenta un'azione prioritaria per ridurre l'esposizione dei comparti energivori agli alti costi dell'energia. Investimenti in efficienza energetica possono costituire un elemento anticiclico di supporto alla ripresa economica. Per l'industria e l'economia locale la riduzione dei consumi energetici e l'efficientamento dei processi produttivi può costituire un'importante opportunità per ridurre i propri costi ed accrescere la competitività nei mercati, con un miglioramento delle vendite e della bilancia commerciale, e conseguenti ricadute positive a livello occupazionale e sulla filiera industriale. Attraverso la riduzione dei consumi, l'efficienza energetica è inoltre in grado di contenere la dipendenza dai paesi esportatori di fonti fossili e, con essa, i rischi legati all'approvvigionamento dei combustibili e alla loro instabilità di prezzo.

³ Innanzitutto, l'ammodernamento degli impianti produttivi rappresenta una priorità: l'introduzione di motori ad alta efficienza (classi IE3 o IE4), l'installazione di inverter e l'ottimizzazione dei cicli di lavorazione consentono di ridurre sensibilmente i consumi specifici. In parallelo, il recupero di calore nei processi termici (ad esempio tramite scambiatori o sistemi di cogenerazione) costituisce una strategia efficace per valorizzare l'energia dissipata sotto forma di calore residuo. Accanto agli interventi di tipo tecnico, rivestono un ruolo centrale i sistemi di monitoraggio e gestione energetica (Energy Management Systems – EMS), che permettono di raccogliere, analizzare e ottimizzare in tempo reale i dati sui consumi, favorendo una gestione proattiva e data-driven dell'energia. In tale ambito, l'adozione di sistemi digitali evoluti, come quelli basati su intelligenza artificiale o manutenzione predittiva, rappresenta un fattore abilitante per l'efficienza e l'automazione intelligente dei processi industriali. Ulteriori margini di miglioramento derivano dall'efficientamento degli usi ausiliari, come l'illuminazione (attraverso sistemi LED), la ventilazione e il condizionamento (HVAC), nonché dall'isolamento termico degli impianti e delle infrastrutture. Infine, l'integrazione di logiche di economia circolare e simbiosi industriale – che prevedono il riutilizzo dei flussi energetici e dei sottoprodotti tra aziende – può contribuire a ottimizzare il bilancio energetico complessivo nei distretti produttivi.

⁴ Motori elettrici ad alta efficienza, sistemi di cogenerazione, pompe di calore, caldaie a condensazione, inverter, valvole intelligenti, sistemi di controllo dei processi e sensoristica avanzata

L'efficienza energetica permette allo stesso tempo un avvicinamento ai target energetici di aumento dello share di rinnovabili ed ambientali di riduzione delle emissioni, minimizzandone i costi di adempimento, favorendo al contempo la crescita occupazionale ed industriale, e contenendo la spesa corrente statale. L'efficienza energetica può infatti sostituire le importazioni di energia dall'estero con investimenti nazionali. Sostenere tale settore equivale, dunque, a rafforzare la sovranità energetica, valorizzare una filiera nazionale ad alto contenuto tecnologico, capace di generare innovazione, crescita e competitività.

1.5 Impianti rinnovabili per autoconsumo individuale

Se l'efficienza energetica consente di ridurre la spesa energetica intervenendo sulla leva dei consumi energetici, l'adozione di impianti rinnovabili per l'autoconsumo consente di ridurla attraverso una riduzione della dipendenza dai prezzi energetici.

Diversamente dagli impianti utility-scale (impianti fotovoltaici di grandi dimensioni per la vendita di energia), gli impianti di piccole-medie dimensioni sono tipicamente installati da *prosumer*: principalmente famiglie e Pmi, che li adottano con l'obiettivo principale di autoprodurre e autoconsumare energia e di vendere il residuo non consumato.

Essendo per lo più installati su edifici esistenti (tetti, capannoni), gli impianti di PV di piccole medie dimensioni hanno minori impatti paesaggistici, causano un minore consumo del suolo, con conseguente minore sottrazione dei terreni a usi agricoli, e fronteggiano una minore opposizione sociale. Sono inoltre soggetti a procedure di autorizzazione più snelle e meno costose. Rispetto agli impianti di grandi dimensioni, gli impianti per l'autoconsumo beneficiano quindi di minori tempi e costi di realizzazione.

Una terza importante differenza rispetto agli impianti *utility-scale* riguarda la diversa finalità dei rispettivi investitori, che li adottano con il principale scopo di autoprodurre e autoconsumare energia elettrica. Come illustrato in Fig. 4, il profilo orario di generazione e consumo del prosumer può essere scomposto in tre aree:

- (1) si consuma ma non si produce energia (area viola). In queste ore, il prosumer deve acquistare energia dalla rete alle condizioni definite nel contratto energetico stipulato con il proprio fornitore.
- (2) Si consuma e si produce energia (area verde). Per la quota di consumi coperti dalla generazione fotovoltaica, il prosumer non deve acquistare energia dalla rete.
- (3) Si produce ma non si consuma energia (area gialla). In questo caso, l'energia prodotta viene immessa in rete e remunerata o al prezzo di vendita nei mercati o secondo le condizioni stabilite nel regime di Ritiro Dedicato ⁽⁵⁾.

I prosumer ottengono quindi due tipologie di benefici economici: i) un ricavo derivante dalla vendita di energia prodotta ma non autoconsumata; ii) un risparmio derivante dal fatto che l'energia autoconsumata non deve essere acquistata dal proprio fornitore.

Poiché il prezzo di vendita è inferiore al prezzo di acquisto, autoconsumare energia risulta più conveniente che venderla.

L'autoconsumo di energia genera poi un secondo beneficio. Il prosumer non paga la quota di energia autoconsumata, ma questo non significa che questa energia sia gratuita. Il suo prezzo implicito corrisponde al *Levelized cost of energy* della tecnologia fotovoltaica (costo iniziale dell'impianto rapportato alla quantità di energia che l'impianto produrrà). Dal momento che la struttura dei costi del fotovoltaico è dominata dai costi fissi (i costi marginali sono tendenzialmente nulli), per l'energia autoconsumata il prosumer paga un prezzo implicito che è fisso.

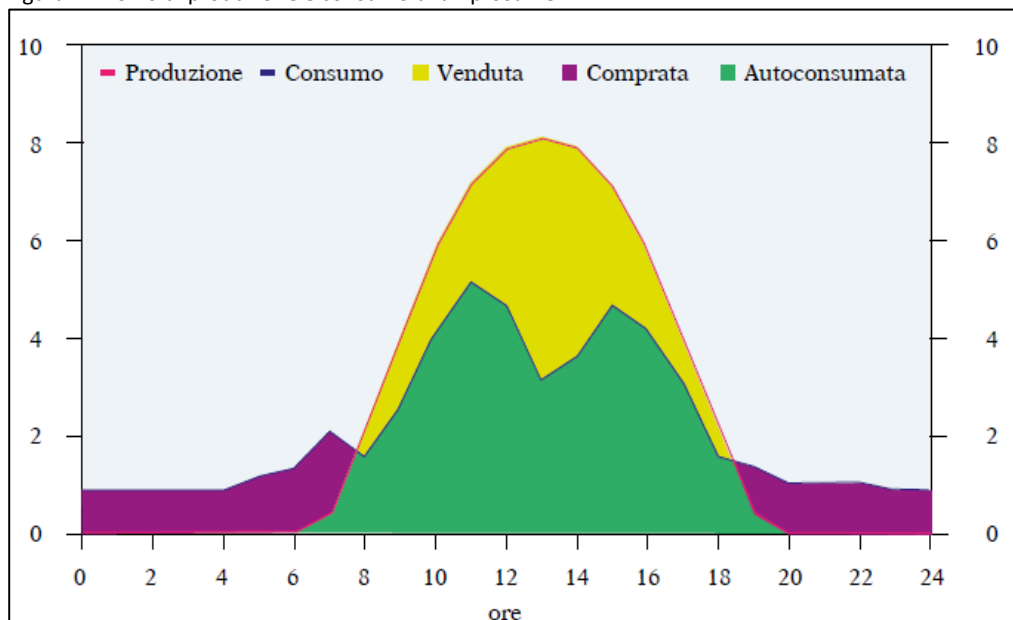
Nel valutare se dotarsi di un impianto fotovoltaico, il prosumer si trova quindi a comparare un prezzo fisso che pagherebbe per la quota di energia autoconsumata con un prezzo variabile che invece dovrebbe sostenere nel caso in cui questa energia venisse acquistata alle condizioni di mercato. In quest'ottica risulta chiaro come l'adozione del fotovoltaico costituisca una strategia di *self-insurance*: un investimento che garantisce un'assicurazione parziale contro la volatilità dei mercati. L'investitore che si dota di un impianto di autoproduzione sceglie infatti di pagare *ex-ante* un prezzo fisso dell'energia che garantisce una minore esposizione *ex-post* alle dinamiche di mercato. In altri termini, il fotovoltaico per autoconsumo assicura una minore dipendenza dai mercati energetici, sia in termini fisici (l'energia generata dal fotovoltaico è disponibile anche in caso di blackout generalizzato del sistema) sia in termini economici (l'energia autoprodotta non deve essere comprata ai prezzi del mercato). In altri termini, la convenienza ad adottare un

⁵ Il Ritiro Dedicato è una modalità semplificata per la commercializzazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, alternativa al libero mercato. Consiste nella cessione al Gse dell'energia elettrica immessa in rete. Il Gse poi corrisponde al produttore un determinato prezzo per ogni kWh immesso in rete. I ricavi derivanti ai produttori dalla vendita al Gse dell'energia elettrica si sommano quindi a quelli conseguiti dagli eventuali meccanismi di incentivazione.

impianto per l'autoconsumo non dipende solo dal rapporto tra il prezzo medio di acquisto dell'energia e il prezzo unitario del fotovoltaico, ma anche dalla volatilità dei prezzi elettrici e dal grado di avversione al rischio dell'investitore.⁶

Il beneficio principale delle rinnovabili non è rappresentato dalla prospettiva di guadagno dalla vendita di energia, ma dalla funzione assicurativa contro le dinamiche incerte dei mercati energetici. Autoproducendo e autoconsumando energia, i prosumer ottengono un risparmio (costo evitato dal mancato pagamento del prezzo di acquisto) e possono proteggersi dalla volatilità dei prezzi dell'energia in un contesto di aumento dei costi dell'elettricità. Le rinnovabili non assicurano una indipendenza energetica, ma una minore dipendenza fisica (non tutta l'energia è approvvigionata dalla rete) ed economica (minore dipendenza dai prezzi di mercato).

Figura 4. Profilo di produzione e consumo di un prosumer



⁶ La convenienza del fotovoltaico aumenta: (i) al diminuire dei costi della tecnologia fotovoltaica; (ii) al crescere dei suoi rendimenti; (iii) all'aumentare del prezzo medio di acquisto dell'energia elettrica; (iv) all'aumentare della volatilità e incertezza dei prezzi elettrici; (v) all'aumentare dell'avversione al rischio dell'investitore.

2. BARRIERE ALL'ADOZIONE E RUOLO DELLE POLITICHE: INQUADRAMENTO GENERALE

In questo secondo capitolo si approfondiscono le ragioni per cui molte imprese, pur affrontando costi energetici elevati, non adottano spontaneamente interventi di efficienza energetica. L'obiettivo è presentare in modo sistematico le principali barriere economiche, informative e comportamentali e chiarire il ruolo che le politiche pubbliche possono svolgere nel superarle. Questo passaggio è essenziale per leggere correttamente la risposta ai bandi regionali e per cogliere quali ostacoli possano limitare la partecipazione agli strumenti oggi disponibili.

2.1 Gap di efficienza energetica

Nonostante molte tecnologie per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili risultino vantaggiose sul lungo periodo, la loro diffusione resta inferiore alle aspettative. Studi empirici e teorici confermano che tali investimenti possono autofinanziarsi grazie ai risparmi sui costi energetici, spesso producendo un ritorno economico positivo in tempi relativamente brevi. La curva dei costi di abbattimento marginale mostra come numerosi interventi comportino risparmi netti, indicando opportunità di mercato capaci di ridurre consumi ed emissioni a costo zero o addirittura con vantaggio economico. Tuttavia, persiste un divario tra gli investimenti teoricamente ottimali e quelli realizzati, noto come *energy efficiency gap*, che deriva da barriere economiche, informative, organizzative e comportamentali. Diversi approcci teorici spiegano questi ostacoli: la visione neoclassica individua fallimenti di mercato, la teoria dell'agenzia evidenzia disallineamenti di incentivi, la teoria dei costi di transazione sottolinea limiti organizzativi e di coordinamento, mentre l'economia comportamentale mette in luce bias cognitivi e distorsioni percettive.

2.1.1 Barriere economico-finanziarie

Tra le barriere più rilevanti figurano i costi iniziali elevati, che rendono proibitivi gli investimenti per famiglie, piccole e medie imprese o enti pubblici con risorse limitate. L'accesso al credito è spesso ostacolato da asimmetrie informative e dalla scarsa standardizzazione degli interventi, con istituti finanziari che percepiscono rischi elevati e richiedono garanzie onerose. A ciò si aggiunge il rischio percepito, sia sistemico sia tecnico o commerciale, che spinge a rinviare gli investimenti secondo la logica dell'"*option value of waiting*". Orizzonti temporali brevi e tassi di sconto impliciti comportano una sottovalutazione dei benefici futuri rispetto ai costi immediati, mentre i cosiddetti costi nascosti, legati a gestione, autorizzazioni, manutenzione e integrazione tecnologica, riducono ulteriormente la propensione all'investimento.

2.1.2 Barriere informative, asimmetrie di conoscenza e costi nascosti

L'informazione imperfetta è un freno significativo all'adozione di tecnologie efficienti. I dati su consumi, opportunità di risparmio e comparazione tra tecnologie sono spesso incompleti, difficili da reperire e costosi da ottenere. La natura dei beni energetici, caratterizzata da acquisti poco frequenti e prestazioni non immediatamente osservabili, rende difficile valutare l'efficacia reale delle tecnologie, configurandole come *credence goods*. L'asimmetria informativa tra fornitori e acquirenti, la complessità tecnica e la molteplicità di attori del mercato aumentano l'incertezza e la sfiducia, rallentando l'adozione anche in presenza di ritorni economici elevati. I costi di transazione e di gestione, derivanti da selezione, verifica e coordinamento degli interventi, contribuiscono a rendere gli investimenti meno appetibili.

2.1.3 Barriere cognitive e comportamentali all'efficienza energetica nelle imprese

Le decisioni aziendali sono influenzate da meccanismi cognitivi e culturali che riducono la propensione agli investimenti energetici. I benefici dell'efficienza sono intangibili, rappresentando costi evitati difficili da osservare e contabilizzare, mentre bias cognitivi come lo sconto iperbolico, la sovraenfasi sui costi iniziali e l'avversione al rischio percepito portano a sottovalutare soluzioni redditizie nel lungo periodo. L'inerzia organizzativa, lo status quo bias e la scarsa rilevanza strategica dell'energia contribuiscono a decisioni sub-ottimali, così come la carenza di competenze energetiche nei ruoli chiave, che limita la capacità di valutare correttamente prestazioni e impatti cumulativi dei consumi.

2.2 Superamento delle barriere: ruolo di intermediari e politiche

Anche le politiche pubbliche svolgono un ruolo imprescindibile nel creare condizioni abilitanti per la diffusione dell'efficienza energetica, intervenendo sulle barriere economico-finanziarie, informative e comportamentali. In particolare, gli incentivi economici quali detrazioni fiscali, contributi a fondo perduto e finanziamenti agevolati abbassano il costo effettivo dell'investimento, superando i vincoli di liquidità e

riducendo il payback percepito. Parallelamente, l'obbligatorietà o la promozione di audit energetici periodici rappresenta uno strumento di trasparenza e conoscenza, capace di identificare in modo rigoroso e personalizzato le opportunità di miglioramento, riducendo l'incertezza e i costi di valutazione. Questi audit, soprattutto se supportati da sistemi di certificazione e standardizzazione, contribuiscono a mitigare l'asimmetria informativa e a rafforzare la fiducia tra investitori e fornitori. Infine, le normative tecniche e i regolamenti minimi di prestazione energetica impongono standard di efficienza che creano un ambiente di mercato più prevedibile e stabile, riducendo il rischio regolatorio e favorendo investimenti a lungo termine. Altri stakeholders, come le associazioni industriali, possono favorire il trasferimento di conoscenze, la diffusione di best practice e la creazione di economie di scala, riducendo costi di ricerca e valutazione. Le ESCO offrono soluzioni finanziarie innovative, assumendosi il rischio tecnico e finanziario e promuovendo tecnologie nuove attraverso contratti basati sui risultati. L'energy manager rende tangibili i benefici dell'efficienza all'interno delle organizzazioni, coordinando le funzioni aziendali e ottimizzando gli interventi.

3. PRINCIPALI POLITICHE IN MATERIA DI EFFICIENZA ENERGETICA ED ENERGIA RINNOVABILE

In questo terzo capitolo si offre una ricognizione delle principali politiche nazionali in materia di efficienza energetica e fonti rinnovabili. La presenza di una pluralità di strumenti nazionali – spesso con finalità simili a quelle dei bandi regionali – rende necessario comprendere l'ambiente multilivello in cui le imprese operano. Questa panoramica costituisce quindi un elemento importante per interpretare la domanda osservata nei bandi regionali, e costituisce il presupposto per individuare possibili sovrapposizioni, forme di complementarità e aree di concorrenza tra politiche.

3.1 Efficienza energetica: il quadro normativo di riferimento in Europa

Nel corso degli ultimi decenni l'efficienza energetica è divenuta un pilastro nelle strategie per la transizione energetica promosse dall'Unione Europea e ad essa è stata prestata una maggiore attenzione dal legislatore comunitario.

Nel 2012, con la Direttiva sull'efficienza energetica 2012/27/UE⁷, veniva fissato il primo obiettivo vincolante di riduzione: -20% del consumo di energia primaria e finale a livello dell'UE entro il 2020 rispetto alle previsioni formulate nel 2007. Inoltre, veniva imposto a ogni Stato membro: di definire target nazionali per l'energia primaria e finale, di pubblicare con cadenza triennale piani d'azione nazionali per l'efficienza energetica e di stabilire norme giuridicamente vincolanti sia per i consumatori finali sia per i fornitori di energia.

Rivista la prima volta nel 2018, la Direttiva 2012/27 è stata sottoposta a revisione da parte della Commissione nel 2023 al fine di traghettare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 55% entro il 2030 (previsto dal Pacchetto Fit for 55%), integrato da un'ulteriore proposta nell'ambito del piano REPowerEU nel maggio 2022. Entrata in vigore nell'ottobre 2023, l'Efficiency Energy Directive (2023/1791) (EED III) alzerà l'asticella degli obiettivi stabilendo, per la prima volta, un limite vincolante, a livello collettivo nell'Unione, di riduzione del consumo di energia primaria e finale di almeno l'11,7% entro il 2030 rispetto alle previsioni dello scenario di riferimento UE 2020.

Inoltre, secondo le nuove disposizioni normative, tra le varie misure:

- Il principio "l'efficienza energetica al primo posto" definisce nuovi obblighi annuali di riduzione dei consumi finali cumulati annuali da conseguire a livello nazionale in modo proporzionale ai risultati ottenuti negli ultimi anni.
- I risparmi energetici possono essere perseguiti o attraverso un regime obbligatorio di efficienza o tramite policy alternative o combinando le due soluzioni.
- Per le piccole e medie imprese, le famiglie e gli enti pubblici appositi sportelli unici.
- Per le imprese, viene introdotto un approccio diverso, basato sul consumo energetico, affinché possano dotarsi di un sistema di gestione dell'energia o effettuare audit energetici.

Sempre a livello comunitario, altri provvedimenti normativi dedicati all'efficienza energetica sono l'Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), che definisce i requisiti e i target per edifici residenziali e non, nuovi e ristrutturati, e che quindi non riguarda direttamente le imprese.

Il nuovo regime ETS 2, invece, si pone l'obiettivo di regolamentare le emissioni degli edifici, del trasporto su strada e ad altri comparti, come industrie energetiche, manifatturiere e delle costruzioni non coperti dall'attuale EU ETS. Questo nuovo sistema è separato dal sistema principale e ha il compito di regolare le emissioni di CO₂ legate soprattutto a piccole e medie imprese. L'obiettivo è quello di riduzione delle emissioni del 42% entro il 2030 rispetto ai livelli del 2005. Tetto su cui vengono calcolate le quote di emissione da assegnare alle aziende coinvolte. Attivo dal 2027, il nuovo ETS ha già avviato le attività preliminari con il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni.

Infine, merita rilevare, come l'efficienza energetica rientri tra le misure chiave del Clean Industrial Deal pubblicato il 26 febbraio 2025 dalla Commissione Europea e propone un piano d'azione concreto per trasformare la decarbonizzazione in un'opportunità di crescita economica.

3.2 Efficienza energetica: il quadro normativo di riferimento in Italia

Il quadro normativo italiano con il PNIEC e il PNRR si allinea a quanto predisposto dalla normativa europea e comprende un insieme di incentivi nazionali e regionali a supporto dell'efficienza energetica nei settori trasporti, edilizia e industria.

⁷ Direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2012, 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 (Testo rilevante ai fini del SEE).

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), rivisto a fine 2023, in linea con l'EED III innalza i target di riduzione dei consumi annuali di energia finale al 2030, così come gli obblighi di risparmio annuo. L'Italia dovrà assicurare un miglioramento in termini di efficienza energetica almeno del 32,5% entro il 2030. Tuttavia, il PNIEC non prevede il pieno raggiungimento dei requisiti minimi stabiliti dalla Direttiva in termini di riduzione dei consumi⁸, il che implica un impegno del governo italiano a introdurre misure alternative e addizionali al raggiungimento del target. Al settore civile e ai trasporti spetta il maggior sforzo di riduzione, sia per l'elevato margine di riduzione di questi due comparti, sia per le sinergie necessarie per il conseguimento degli altri sfidanti obiettivi in materia di emissioni dei settori non ETS e quote rinnovabili da conseguire negli usi termici e trasporti.

Il PNRR è il programma con cui il governo intende gestire i fondi del Next generation Eu. Stanza diverse risorse per l'efficienza energetica che, rientrano soprattutto nella missione M2 “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”, con misure già in corso di implementazione (fra queste Superbonus, ecc) anche se con evidenti ritardi in fase di realizzazione. Ulteriori fondi sono stati previsti nella missione M7 “REpowerEU”, aggiunta a dicembre 2023, destinati principalmente al Piano Transizione 5.0 di cui si dirà dopo.

Quanto alle forme di incentivazione, la normativa nazionale e regionale prevede una serie di misure, di cui qui vengono riportate quelle che riguardano principalmente il settore dell'industria, focus del presente lavoro.

Tabella 3. Principali misure/incentivi e obblighi per le imprese in materia di efficienza energetica

Misura	Anno Adozione	Cosa Prevede	Tipologia di Incentivazione
Certificati Bianchi	2006	Riconoscimento di un numero di tee (titoli di efficienza energetica) per il risparmio conseguito grazie alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica.	Meccanismo di scambio di quote
Detrazioni Fiscali	2007	Prevede la possibilità di detrarre dalle tasse, in 10 anni, il 36% per il 2025 e il 30% per il 2026 delle spese per efficientamento energetico.	Sgravio fiscale
Conto Termico	2012 (revisione 2023)	Rimborso dal 40 fino al 65% della spesa sostenuta per interventi volti all'incremento dell'eff. ener e della produzione di energia termica da FER per impianti di piccola taglia. rimborsa anche spese per diagnosi o ape.	Contributo in conto capitale
Diagnosi Energetica	2014	Impone obbligo di diagnosi energetica, strumento di analisi a disposizione dell'impresa che consente di capire i consumi di energia e gli ambiti di intervento.	Obbligo
Nuova Sabatini	2023	Copre gli interessi sui finanziamenti ottenuti per spese in macchinari, impianti e attrezzature nuovi di fabbrica. il tasso ridotto è orientato a realizzazioni che migliorano l'ecosostenibilità dei prodotti e/o dei processi produttivi.	Contributo in conto impianti
Piano Transizione 5.0	2024	Credito d'imposta per progetti di innovazione con riduzione dei consumi energetici nelle strutture produttive non inferiore al 3% , e in alternativa per la realizzazione di interventi energetici dei processi interessati dall'investimento non inferiore al 5% .	Credito d'imposta
Bando autoproduzione e efficientamento energetico dei processi produttivi	2024	Fondi per autoproduzione energia da FER e progetti per migliorare l'efficienza energetica dei processi produttivi.	Contributo in conto capitale

3.2.1 Certificati bianchi

I certificati bianchi, chiamati anche titoli di efficienza energetica (TEE), prevedono il riconoscimento di un numero di certificati pari ad ogni TEP di risparmio conseguito grazie alla realizzazione degli interventi di efficienza energetica. Introdotti nel 2005, sono il principale strumento di promozione dell'efficienza energetica nel settore industriale, delle infrastrutture a rete, dei servizi e dei trasporti. I soggetti obbligati sono i distributori di energia elettrica e gas naturale con più di 50.000 clienti finali per cui ogni anno viene attribuito un obiettivo da raggiungere. A questi di affiancano soggetti volontari, quali ESCO o le società che

⁸ Il PNIEC prevede di passare dai 140 Mtep (milioni tonnellate equivalenti di petrolio) di consumi di energia primaria del 2022 ai 123 Mtep del 2030, e per i consumi di energia finale da 112 Mtep del 2022 a 102 Mtep del 2030 a fronte di obiettivi europei rispettivamente di 111 e 93.

abbiano nominato un esperto in gestione dell'energia (EGE) certificato; aziende: che investono in progetti di efficienza energetica, operatori del settore trasporti. Lo scambio e valorizzazione dei certificati bianchi avviene nella piattaforma gestita dal Gestore dei Mercati Elettrici (GME), anche se questi ultimi possono essere scambiati anche attraverso contrattazioni bilaterali. Il valore economico dei titoli è definito nelle sessioni di scambio sul mercato. Nel corso degli anni, varie modifiche sono state apportate al meccanismo con l'introduzione di nuovi progetti e interventi certificabili. I CB non possono essere cumulati con altri incentivi a carico delle tariffe dell'energia elettrica e del gas e con altri incentivi statali. Sono, invece, cumulabili con finanziamenti erogati a livello locale, regionale e comunitario e con l'accesso a fondi di garanzia e fondi di rotazione, contributi in conto interesse, detassazione del reddito d'impresa per l'acquisto di macchinari e attrezzature. In tal caso, il numero dei certificati spettanti è ridotto del 50%.

3.2.2 Conto Termico

Il conto termico è il meccanismo di incentivazione degli interventi volti all'incremento dell'efficienza energetica e della produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccola taglia. Istituito nel 2012, nel 2023 è stato oggetto di revisione. Attualmente in vigore nella sua versione 2.0 è finalizzata a un migliore utilizzo degli incentivi per gli interventi mirati ad una maggiore efficienza energetica e allo sviluppo delle cosiddette rinnovabili termiche. A beneficiarne sono le pubbliche amministrazioni a cui sono destinati 400 milioni di euro su 900 previsti ogni anno, ma anche imprese e privati. L'incentivo prevede un rimborso che varia dal 40 fino al 65% della spesa sostenuta ed è cumulabile con altri incentivi di natura non statale. Finanzia, inoltre, il 100% delle spese per la Diagnosi Energetica e per l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) per le PA (e le ESCO che operano per loro conto) e il 50% per i soggetti privati e le cooperative di abitanti e quelle sociali.

Una nuova versione del conto termico la 3.0 è stata approvata a inizio agosto 2025, in attesa della pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale. Tra le novità: estensione dei beneficiari a enti del Terzo Settore e soggetti in configurazioni CER/autoconsumo collettivo, ampliamento agli edifici non residenziali privati, e nuove tipologie ammissibili come impianti fotovoltaici con storage e colonnine EV, se abbinati a pompe di calore.

3.2.3 Detrazioni fiscali

Chi realizza interventi di riqualificazione energetica degli edifici può beneficiare di detrazioni fiscali, qualche anno fa più generose e fino al 75%, nel 2025 più contenute. Pensato per la riqualificazione degli immobili, siano essi uffici o stabilimenti industriali, l'Ecobonus è stato introdotto dalla legge finanziaria 2007 (articolo 1, commi da 344 a 349, della legge 296/2006) ed è attualmente disciplinata dall'articolo 14 del Decreto legge 63/2013. Rinnovato fino al 31 dicembre del 2027 dalla Legge di Bilancio 2025, è la principale misura di questo tipo che riguarda l'industria. Prevede la possibilità di detrarre dalle tasse una parte delle spese per l'efficientamento energetico in 10 anni (in 10 rate di pari importo). Tale quota è fissata al 36% per il 2025 e al 30% al 2026-27. Questo vantaggio fiscale si andrà a sommare alla detrazione IRES sulle spese sostenute. Per l'Ecobonus non esiste un massimale di spesa complessivo, ma un massimale di detrazione per ciascuna tecnologia installata (ad esempio, 100.000 euro per la riqualificazione energetica globale o 30.000 euro per la sostituzione di impianti di climatizzazione).

Possono beneficiare delle detrazioni previste dall'Ecobonus gli immobili strumentali, ovvero quei fabbricati ad uso esclusivo per lo svolgimento diretto di attività imprenditoriali; gli immobili merce: i fabbricati costruiti e destinati dall'impresa costruttrice alla vendita; immobili patrimoniali: fabbricati che non sono né strumentali né merce, ma costituiscono un investimento per l'impresa. L'Ecobonus è applicabile unicamente a interventi realizzati su edifici esistenti, di qualsiasi categoria catastale (inclusi quelli rurali) o loro porzioni. Pertanto, l'agevolazione non può essere richiesta per immobili in fase di costruzione.

3.2.4 La nuova Sabatini

La Nuova Sabatini è un'agevolazione destinata alle micro, piccole e medie imprese italiane (PMI) per sostenere gli investimenti in beni strumentali nuovi. Introdotta 1° gennaio 2023, offre un contributo alle PMI che investono in macchinari, impianti e attrezzature nuovi di fabbrica a basso impatto ambientale, finalizzati a migliorare l'ecosostenibilità dei prodotti e/o dei processi produttivi.

L'ammontare del contributo copre parzialmente gli interessi sui finanziamenti ottenuti per la realizzazione di tali investimenti.

Le imprese possono beneficiare di un contributo a fondo perduto che varia in base alla tipologia di investimento:

- investimenti ordinari: 2,75%
- investimenti 4.0: 3,75%
- investimenti green: 3,75%
- Nuova Sabatini capitalizzazione per le micro e piccole imprese: 5% per le micro e piccole imprese e 3,575% per le medie imprese. Tale misura ha l'obiettivo di incentivare i processi di capitalizzazione delle PMI che intendono realizzare un programma di investimento in macchinari, attrezzature, impianti, beni strumentali ad uso produttivo e hardware, nonché software e tecnologie digitali.

Tale agevolazione è cumulabile con il piano Transizione 5.0, il quale prevede un credito d'imposta fino al 45% per investimenti in beni strumentali funzionali alla transizione digitale ed ecologica. Questo vuol dire che le aziende possono beneficiare sia del contributo sugli interessi offerto dalla Nuova Sabatini sia del credito d'imposta previsto da Transizione 5.0 per i medesimi costi, purché il cumulo non superi il costo totale sostenuto.

Tra gli interventi incentivabili dalla Nuova Sabatini rientrano macchinari a basso impatto ambientale; sistemi per l'economia circolare, e anche il singolo acquisto di un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili (ad esempio impianto fotovoltaico, di cogenerazione, minieolico o microgeneratori, ecc.) purché questo però rientri in un progetto più ampio di investimento sostenibile e che sia coerente con l'attività svolta dall'impresa.

3.2.5 Piano di Transizione 5.0: inquadramento generale e investimenti in efficienza

Il 2 marzo 2024 il Decreto legge n. 19 istituisce il nuovo Piano Transizione 5.0, introducendo un credito d'imposta per le imprese che effettuano nuovi investimenti, a decorrere dal 1° gennaio 2024 e fino al 31 dicembre 2025, per progetti di innovazione che consentano di ottenere una riduzione dei consumi energetici della struttura produttiva non inferiore al 3%, o, in alternativa, una riduzione dei consumi energetici dei processi interessati dall'investimento non inferiore al 5%. Si inquadra come disposizione attuativa della misura M7 I.15 del PNRR. Il totale delle risorse stanziato ammonta a 6,3 miliardi di euro per il biennio 2024-2025. L'agevolazione è calcolata in base al risparmio energetico ottenuto, con percentuali variabili: Le aliquote variano in base all'ammontare dell'investimento:

- per investimenti fino a 10 milioni di euro va dal 35% al 45%, a seconda della riduzione dei consumi energetici;
- per investimenti oltre 10 milioni di euro da 5 al 15%.

Gli investimenti ammissibili riguardano sia beni materiali che beni immateriali. Per quanto riguarda i beni materiali (ad esempio, sistemi di macchine utensili), questi risultano essere totalmente sovrapponibili ai beni già ammissibili per il piano Transizione 4.0 (come descritti dall'allegato A della legge dell'11 dicembre 2016, n. 232). Anche sistemi per l'autoproduzione e autoconsumo di energia, come gli impianti fotovoltaici, sono incentivabili purché rientranti in progetto di innovazione più ampio che includa l'acquisto di beni strumentali 4.0 con un'efficienza non inferiore al 21,5%. Tra i beni immateriali ammessi ci sono software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la progettazione e la gestione della produzione.

Possono beneficiare del contributo tutte le imprese residenti nel territorio dello Stato e le stabili organizzazioni nel territorio dello Stato di soggetti non residenti, a prescindere dalla forma giuridica, dal settore economico, dalla dimensione e dal regime fiscale adottato per la determinazione del reddito d'impresa. Il credito d'imposta può essere riconosciuto, anche alle Esco certificate da organismo accreditato per i progetti di innovazione effettuati presso l'azienda cliente.

3.2.6 Bando PNRR per investimenti per sostenibilità processi produttivi

Sempre il PNRR nel sotto investimento 7.1 stanziato 350 milioni di euro per investimenti finalizzati alla produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo e la trasformazione sostenibile dei processi produttivi. Di questi fondi, un 60% sarà destinato a progetti per migliorare l'efficienza energetica dei processi produttivi, inclusa l'autoproduzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ad eccezione della biomassa. Così come recita la Circolare del 18/10/2024, i progetti d'investimento devono garantire il raggiungimento di almeno uno dei seguenti obiettivi ambientali:

a) riduzione di almeno il 40%, rispetto alla situazione precedente l'aiuto, delle emissioni dirette di gas serra degli impianti industriali che attualmente utilizzano combustibili fossili come fonte di energia. Detta riduzione può essere ottenuta mediante l'elettificazione dei processi produttivi e il passaggio all'uso di

idrogeno o di combustibili rinnovabili derivati dall'idrogeno (di seguito "investimenti per la riduzione delle emissioni di gas serra");

b) riduzione di almeno il 20%, rispetto alla situazione precedente l'aiuto, del consumo di energia negli impianti industriali oggetto delle agevolazioni (di seguito "Investimenti per la riduzione del consumo di energia").

Le istanze per l'accesso alle risorse possono essere presentate a partire dall'11 novembre 2024.

Come altre misure previste dal PNRR, il 40% delle risorse è riservato a progetti da realizzare nelle regioni del Mezzogiorno.

3.2.7 Gli obblighi di efficientamento energetico: la diagnosi energetica

Oltre che con misure proattive incentivanti, in Italia gli interventi di efficienza energetica sono "indotti" o prescritti con termini di legge. Risale a un decennio fa, il D.Lgs. n. 102/2014 che, recependo la direttiva 2012/27/UE, obbliga alla diagnosi energetica:

- 1) Le imprese di grandi dimensioni⁹, ovvero quelle:
 - con almeno 250 addetti;
 - il cui fatturato annuo supera i 50 milioni di euro o
 - il cui totale di bilancio annuo supera i 43 milioni di euro
- 2) Le imprese energivore che consumano almeno 1 GWh di energia elettrica¹⁰ (fino al 2018 era 2,4 GWh) e rispettano uno dei seguenti requisiti:
 - operano nei settori dell'Allegato 3 alle Linee Guida CE 200/01 del 2014;
 - operano nei settori dell'Allegato 5 alle Linee Guida CE e sono caratterizzate da un indice di «intensità elettrica su VAL» non inferiore al 20%¹¹ - VAL: media del valore aggiunto lordo a prezzi di mercato;
 - non rientrano tra le due categorie precedenti ma sono ricomprese comunque negli elenchi CSEA, che è la Cassa per i servizi energetici e ambientali, ente pubblico economico che opera nei settori dell'elettricità, del gas e dell'acqua per gli anni 2013 o 2014.

L'impresa energivora è esonerata dall'obbligo di esecuzione della diagnosi energetica nel caso in cui adotti uno dei sistemi di gestione volontaria di cui all'articolo 8, comma 1, secondo periodo (EMAS, ISO 50001, EN ISO 14001), a condizione che il suddetto sistema di gestione includa un audit energetico realizzato in conformità con i criteri elencati all'allegato 2 al decreto legislativo 102/2014. Resta fermo, ad ogni modo, l'obbligo di comunicare all'ENEA l'esito della diagnosi condotta nell'ambito del sistema di gestione.

La diagnosi energetica è uno strumento di analisi a disposizione dell'impresa che consente di capire i consumi di energia e gli ambiti di intervento. Pur essendo un obbligo normativo, le diagnosi costituiscono un'opportunità per le imprese per individuare le aree di miglioramento negli usi energetici e intervenire per ridurre i consumi e quindi i costi operativi, per accrescere la propria competitività e produttività; aumentare il valore dell'azienda e la sua reputazione sul mercato.

Come espressamente previsto dall'articolo 8, comma 3 del D.Lgs. 102/2014, le imprese energivore sono tenute a dare progressiva attuazione, in tempi ragionevoli, agli interventi di efficienza energetica individuati dalle diagnosi, o, in alternativa, ad adottare sistemi di gestione conformi alle norme ISO 50001.

Ad effettuare le diagnosi, sono soggetti certificati da organismi accreditati: ovvero principalmente gli Esperti in Gestione dell'Energia e le Energy Service Company Esco. La diagnosi deve essere predisposta ogni 4 anni e una volta stilata deve essere presentata ad ENEA attraverso il portale dedicato.

La prima scadenza fissata è stata il 5 dicembre 2015, la seconda entro il 05/12/2019, la terza entro il 05/12/23 e la quarta è prevista per dicembre 2027. La diagnosi energetica deve essere eseguita entro il 5 dicembre di ciascun anno d'obbligo. Le imprese soggette all'obbligo sono tenute, inoltre, a trasmettere la diagnosi unitamente a tutta la documentazione richiesta entro e non oltre il 22 dicembre dell'anno d'obbligo di

⁹ Non sono soggette all'obbligo le grandi imprese che presentino consumi energetici complessivi annui inferiori a 50 tep. A tal fine, con decreto del Ministero dello sviluppo economico, è definita la tipologia di documentazione che le grandi imprese devono trasmettere qualora le stesse presentino consumi annui inferiori a 50 tep

¹⁰ Decreto MISE del 21 dicembre 2017

¹¹ L'intensità elettrica su VAL ovvero il rapporto tra i costi per il consumo di energia elettrica e il VAL dell'impresa, calcolato nel periodo di riferimento secondo quanto stabilito dall'Allegato 4 delle Linee Guida europee e dall'articolo 5, comma 1, del decreto 21 dicembre 2017, nonché dalla deliberazione 921/1017/R/eel;

riferimento, ciò per consentire ad ENEA di effettuare i controlli sulla conformità delle diagnosi stesse alle prescrizioni del decreto.

Le imprese soggette all'obbligo che non eseguono la diagnosi energetica entro i termini prestabili sono soggette a sanzione amministrativa pecuniaria da 4.000 € a 40.000 €. Se la diagnosi non è effettuata in conformità alle prescrizioni viene ridotta del 50%. La sanzione non esime l'azienda dall'effettuare la diagnosi, che deve essere comunque comunicata all'ENEA entro 6 mesi dell'irrogazione della sanzione.

Per le imprese, effettuare una diagnosi energetica, oltre a garantire la conformità alle normative vigenti e a offrire vantaggi economici, consente loro di accedere a finanziamenti dedicati alla transizione ecologica e digitale. Tra questi vi rientrano il Piano di Transizione 5.0 o le agevolazioni sugli oneri generali del sistema elettrico previste per gli energivori.

In riferimento a queste ultime è il Decreto "Condizionalità Verdi" del MASE del 10 luglio 2024 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 191 del 16 agosto 2024 a stabilire i criteri in capo alle imprese energivore, iscritte al portale CSEA, per fruire delle agevolazioni. Tra questi, avere un consumo elevato oltre 1 GWh ed essere in possesso di una diagnosi energetica valida o di un sistema di gestione dell'energia conforme alla norma ISO 50001¹² che includa una diagnosi energetica riferita all'intero sito produttivo.

Il suddetto decreto stabilisce anche le modalità per la fruizione delle agevolazioni:

- 3) le imprese energivore devono implementare, per ogni anno di fruizione delle agevolazioni, interventi raccomandati dal rapporto di diagnosi energetica. Tali interventi devono avere un tempo di ritorno semplice non superiore ai tre anni e un costo complessivo non eccedente l'importo delle agevolazioni percepite.
- 4) Gli interventi devono essere avviati nell'anno di riferimento dell'agevolazione e completati entro il secondo anno successivo.
- 5) Le imprese energivore sono tenute a coprire almeno il 30% del proprio fabbisogno energetico annuale con fonti che non emettono carbonio. Questo può essere ottenuto attraverso l'autoproduzione, l'acquisto di energia da fonti rinnovabili tramite contratti a termine o l'acquisizione e annullamento di garanzie d'origine.
- 6) Inoltre, per fruire di agevolazioni aggiuntive, è richiesto che almeno il 50% del fabbisogno energetico sia coperto da fonti non emettenti carbonio.

Le imprese agevolate pagheranno i contributi a copertura degli oneri generali afferenti al sistema elettrico al sostegno delle energie rinnovabili ossia la componente A3*SOSin misura ridotta.

È prevista una soglia di contribuzione minima inderogabile alla spesa per le fonti rinnovabili di energia che deve in ogni caso essere garantito dall'impresa secondo quanto previsto dalla Linee guida pari al prodotto tra 0,5 €/MWh e l'energia elettrica prelevata dalla rete pubblica.

3.3 Incentivi all'autoconsumo di energia

Per incentivare l'autoconsumo di energia, sono disponibili diverse misure, tra cui contributi a fondo perduto per l'installazione di impianti fotovoltaici, tariffe incentivanti per l'energia condivisa nelle comunità energetiche e contributi per l'abbinamento di impianti fotovoltaici con sistemi di accumulo. Relativamente, alle imprese, ad oggi, sono attualmente attive le misure di seguito elencate, di cui si riportano le caratteristiche principali.

Tabella 4. Principali Misure/ Incentivi Per Le Imprese In Materia Di Autoproduzione Di Energia

Misura	Anno Adozione	Cosa Prevede	Tipologia di Incentivo
Ritiro Dedicato	2008	Servizio che consente ai proprietari di un impianto fotovoltaico di vendere l'energia prodotta in eccesso e non autoconsumata direttamente al GSE, previa remunerazione.	Remunerazione per kW/h
Tariffa Onnicomprensiva	2008	Riconoscimento da parte del GSE di una tariffa fissa per ogni kWh immesso in rete, che tiene conto sia della componente incentivante sia della componente derivante dalla vendita.	Remunerazione per kW/h
Sostegno per l'autoproduzione di	2024	Contributo in conto capitale, per i programmi di investimento finalizzati all'autoproduzione di elettricità ricavata da impianti solari	Contributo in conto capitale

¹² Norma ad adesione volontaria per migliorare le proprie prestazioni energetiche, in termini di efficienza, uso e consumo dando vita a un Sistema di Gestione dell'Energia.

energia da FER nelle PMI		fotovoltaici o minieolici, per l'autoconsumo immediato e per sistemi di accumulo/stoccaggio.	
Fondo Transizione 5.0	2025	Un credito d'imposta alle imprese che effettuano investimenti in strutture produttive localizzate in Italia, con l'obiettivo di rendere i processi produttivi più efficienti e sostenibili.	Credito imposta

3.3.1 Decreto Legge n. 181

Emesso il 9 dicembre 2023, il Decreto Legge n. 181 avente ad oggetto “*Disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023*”, prevede diverse misure, fra cui, all’articolo 1, alcune per promuovere l’autoproduzione di energia rinnovabile nei settori energivori a rischio delocalizzazione attraverso la cessione dell’energia rinnovabile a prezzi equi.

In particolare:

- fino al 31 dicembre 2030, nel caso vengano presentate più istanze concorrenti per la concessione della medesima superficie, gli Enti favoriscono i progetti di impianti fotovoltaici o eolici volti a soddisfare il fabbisogno energetico delle imprese iscritte nell’elenco delle imprese energivore istituito presso la Cassa per i servizi energetici e ambientali (“CSEA” e le “Imprese CSEA”);
- demanda al MASE entro 60 giorni dalla data di entrata in vigore del Decreto 181/2023, la definizione di un meccanismo per lo sviluppo di nuova capacità di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili da parte delle imprese elettrivore;
- definisce un meccanismo per sostenere la creazione di nuova capacità di generazione da fonti rinnovabili (i.e. impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, “Impianti FER”) da parte delle Imprese CSEA, nel rispetto dei seguenti criteri: la nuova capacità di generazione deve essere realizzata mediante: nuovi impianti fotovoltaici, eolici e idroelettrici di potenza minima pari a 200 kW; impianti fotovoltaici, eolici e idroelettrici oggetto di potenziamento ovvero di rifacimento che consentano un incremento di potenza pari ad almeno 200 kW.

Gli Impianti FER devono entrare in esercizio entro 40 mesi dalla data di stipula del contratto di approvvigionamento di energia. Per le Imprese CSEA è possibile richiedere al GSE l’anticipazione, per un periodo di 36 mesi, di una quota parte delle quantità di energia rinnovabile e delle relative garanzie di origine, mediante la stipula di contratti per differenza (Energy Release), consentendo loro di accedere a un prezzo calmierato per l'energia, anticipando parte della produzione futura degli impianti FER.

3.3.2 Ritiro dedicato

Istituito nei primi mesi nel 2008, il ritiro dedicato è una modalità semplificata per la commercializzazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, che consente ai produttori di energia di cedere al GSE l’elettricità prodotta in eccesso e non consumata direttamente. Il GSE, a sua volta, la acquista a un prezzo stabilito per ogni kWh immesso in rete, riconoscendo al produttore un corrispettivo economico, che viene pagato mensilmente.

Questi ricavi si sommano ad altri meccanismi di incentivazione, a eccezione del caso in cui si applichino prezzi fissi onnicomprensivi, inclusivi dell'incentivo, per il ritiro dell'energia elettrica immessa in rete.

I produttori che intendono accedere al regime di Ritiro Dedicato possono attivare il servizio tramite il Modello Unico o con la modalità standard. Il contratto ha durata annuale solare ed è tacitamente rinnovabile, indipendentemente dalla modalità di richiesta, a meno di volontà del produttore di recedere prima.

3.3.3 Tariffa onnicomprensiva

La tariffa onnicomprensiva fotovoltaico è un incentivo riconosciuto dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE) a chi immette energia nella rete elettrica nazionale tramite il proprio impianto fotovoltaico. È rivolta sia a persone fisiche, che a persone giuridiche, a soggetti pubblici e Condomini di unità immobiliari.

Istituita dal DM 18 dicembre 2008 prevede il riconoscimento da parte del GSE di una tariffa fissa per ogni kWh immesso in rete, che tiene conto sia della componente incentivante che premia la produzione sia della componente derivante dalla vendita dell'energia sul mercato da parte del GSE (cosiddetto “ritiro dell'energia”).

Ad essere incentivati sono gli impianti di piccola e media taglia (fino a 1 MW, con eccezioni per il minieolico) che rientrano nel quinto conto energia o che sono stati incentivati da normative precedenti. La tariffa viene riconosciuta per un periodo di 15 anni.

Gli impianti che rientrano nel regime della tariffa onnicomprensiva, come quelli incentivati dal Quinto Conto Energia, sono esclusi dalla possibilità di accedere al ritiro dedicato, poiché già ricevono una remunerazione onnicomprensiva per l'energia immessa in rete.

3.3.4 Applicazioni del Piano Transizione 5.0 all'autoconsumo

Così come per gli interventi di efficienza energetica, il Piano Transizione 5.0 è uno degli strumenti principali a supporto delle imprese italiane che investono in tecnologie energetiche innovative, come impianti fotovoltaici e sistemi di autoproduzione di energia. Il piano, finanziato dal PNRR, offre un credito d'imposta alle imprese che effettuano investimenti in strutture produttive localizzate in Italia, con l'obiettivo di rendere i processi produttivi più efficienti e sostenibili. Tra gli interventi, rientrano anche l'installazione di impianti fotovoltaici, eolici, o altre fonti rinnovabili per la produzione di energia da utilizzare all'interno dell'azienda.

Sono ritenute ammissibili le spese riguardanti:

- i gruppi di generazione dell'energia elettrica;
- i trasformatori posti a monte dei punti di connessione della rete elettrica, nonché i misuratori dell'energia elettrica funzionali alla produzione di energia elettrica;
- gli impianti per la produzione di energia termica utilizzata esclusivamente come calore di processo e non cedibile a terzi, con elettrificazione dei consumi termici, alimentata tramite energia elettrica rinnovabile autoprodotta e autoconsumata ovvero certificata come rinnovabile attraverso un contratto di fornitura di energia rinnovabile ai sensi della Delibera ARERA ARG/elt 104/11;
- i servizi ausiliari di impianto;
- gli impianti per lo stoccaggio/accumulo dell'energia prodotta. In riferimento a questi ultimi, però, sono ammissibili le spese di acquisto solo nel caso in cui sia realizzato contestualmente ad un impianto a fonti rinnovabili (sia ex novo che in caso di nuova sezione/UP); ne consegue che il sistema di accumulo dovrà essere dimensionato esclusivamente con riferimento alla nuova potenza installata.

Come detto, ad accedere ai fondi sono le imprese e le ESCO e le richieste per il riconoscimento del credito d'imposta Transizione 5.0 potranno essere presentate esclusivamente tramite il portale informatico Transizione 5.0 (sezione Misure PNRR), accedendo con SPID all'Area Clienti del GSE.

3.3.5. Sostegno per l'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili nelle PMI

Nell'ambito della Missione 7 - RepowerEU, l'Investimento 16 "Sostegno per l'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili nelle PMI", prevede un regime di sovvenzioni teso a incentivare gli investimenti privati e migliorare l'accesso ai finanziamenti per l'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili in Italia.

Le agevolazioni sono concesse sotto forma di contributo in conto capitale, per i programmi di investimento delle piccole e medie imprese finalizzati all'autoproduzione di energia elettrica ricavata da impianti solari fotovoltaici o minieolici, per l'autoconsumo immediato e per sistemi di accumulo/stoccaggio dell'energia dietro il contatore per autoconsumo differito.

La misura è affidata al MiMIT e gestita da Invitalia S.p.a. Il primo sportello agevolativo è stato operativo dal 4 aprile 2025 al 17 giugno 2025. La disponibilità residua è stata destinata al nuovo sportello – disciplinato dal decreto 30 giugno 2025 – che ha riaperto l'8 luglio e con chiusura il 30 settembre 2025.

Possono beneficiare dell'agevolazione le PMI operanti sull'intero territorio nazionale. Le risorse disponibili ammontano a 320 milioni di euro, di cui il 40% riservato alle Regioni meridionali e un altro 40% alle micro e piccole imprese. Sono ammesse all'agevolazione le Micro, Piccole e Medie imprese (PMI) operanti sul territorio nazionale che dispongono di almeno un bilancio approvato e depositato ovvero abbiano presentato almeno una dichiarazione dei redditi (nel caso di imprese individuali/società di persone). L'attività principale non deve riguardare la produzione di energia da fonte fossile, la produzione/noleggio/vendita di veicoli inquinanti e la raccolta/trattamento/smaltimento di rifiuti e il trattamento di combustibile nucleare. Sono inoltre escluse le imprese le cui attività è ad alta intensità energetica e/o ad alte emissioni di CO₂¹³.

¹³ Le agevolazioni sono concesse sulla base di una procedura valutativa a graduatoria e assegnate ai programmi di investimento realizzati per un ammontare di spese ammissibili non inferiore a euro 30.000 euro e non superiore a euro 1.000.000 nella misura massima del:

- 30% per le medie imprese
- 40% per le micro e piccole imprese per impianti fotovoltaici, minieolici e apparecchiature e tecnologie digitali;
- 30% per tutti nel caso di sistemi di stoccaggio di energia elettrica dell'investimento;

Le domande vanno inviate a Invitalia, che una volta ricevute, esegue l'istruttoria di ammissibilità formale (completezza della documentazione, dei requisiti). Esegue una valutazione di merito assegnando un punteggio tenendo conto: capacità addizionale di produzione di energia FER (rapporto potenza nominale impianti e fabbisogno complessivo annuo di energia dell'unità produttiva); incidenza dei costi riferiti all'acquisto di impianti solari fotovoltaici rispetto all'ammontare complessivo del programma; sostenibilità economica dell'investimento; possesso di certificazioni ambientali di processo da parte del soggetto proponente.

Poi predispone la graduatoria e assegna l'esito. In caso di esito positivo l'aiuto viene registrato nel Registro RNA e adotta il provvedimento di concessione delle agevolazioni che verrà erogato in due tranches (la prima corrispondente al 20% dell'investimento presentando fatture riferite a beni acquistati dal Soggetto beneficiario), e la seconda a saldo entro 60 giorni dalla data di ultimazione del programma; in un'unica quota a seguito dell'ultimazione del programma.

- 50% per tutti per la diagnosi energetica ex-ante necessaria alla pianificazione degli interventi previsti dal decreto, se quest'ultima non è obbligatoria per le imprese.

Per poter essere finanziati i programmi di investimento devono:

- 1.essere supportati da diagnosi energetica e prevedere l'installazione di impianti fotovoltaici o minieolici;
- 2.riguardare una sola unità produttiva, realizzati su aree nella piena disponibilità dell'impresa richiedente;
- 3.essere realizzati esclusivamente su edifici esistenti destinati all'esercizio dell'attività, ovvero, su coperture di strutture durevoli di pertinenza;
- 4.prevedere un ammontare di spesa compreso tra 30.000 € e 1 mln/€;
- 5.essere ultimati entro 18 mesi dall'approvazione dell'agevolazione;
- 6.prevedere che l'energia prodotta sia interamente destinata all'autoconsumo dell'unità produttiva oggetto del programma di investimento.
- 7.essere avviati successivamente alla presentazione della domanda
- 8.rispetto della disciplina DNSH e della legislazione ambientale, coerenza con la pianificazione urbanistica e possesso di VIA ove necessario.

Parte II
ANALISI DEI BANDI DELLA REGIONE TOSCANA PER RINNOVABILI
ED EFFICIENZA ENERGETICA

4. BANDI EFFICIENZA ENERGETICA E FER DELLA REGIONE TOSCANA: ANALISI DEI PARTECIPANTI

Dopo aver discusso le cause ed effetti della crisi energetica, l'importanza dell'efficienza energetica e le barriere che ne limitano l'adozione, i capitoli precedenti hanno delineato il contesto in cui si inseriscono gli interventi regionali. Il Capitolo 4 apre dunque la parte empirica del rapporto e presenta la valutazione degli interventi programmati dalla Regione Toscana previsti dal PR FESR 2021–2027.

4.1 Bandi Regione Toscana FESR 2014-2020

Prima di passare all'analisi quantitativa e qualitativa dei tre bandi oggetti di questo studio merita però rilevare come il tema dell'efficientamento sia stato materia di policy della Regione Toscana anche nel precedente programma POR FESR 2014-2040. Quest'ultimo ha portato alla emanazione tra il 2014 e il 2017 di più cicli bandi di sostegno ad interventi di efficientamento energetico e adozione rinnovabili. In particolare, bandi dedicati all'efficientamento energetico di immobili pubblici, di immobili di imprese e di processi produttivi (isolamento termico, sostituzione serramenti, sostituzione generatori, interventi su impianti (HVAC), co-generazione) e bandi per l'adozione di sistemi di autoproduzione energetica da fonti rinnovabili.

In particolare, è l'Asse 4 - **Sostenere la transizione verso un'economia a bassa emissione di carbonio in tutti i settori**- sviluppa azioni finalizzate all'efficientamento energetico di edifici pubblici e degli immobili sedi di imprese e la loro integrazione con la produzione di energia da fonti rinnovabili. All'interno dell'Asse 4 sono state previste le seguenti azioni:

- *Azione 4.1.1* - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici.
- *Azione 4.2.1* - Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza.
L'Azione finanzia:
 - o Interventi di efficientamento energetico negli immobili sedi delle imprese (Sub-Azione 4.2.1.a.1).
 - o Interventi di efficientamento energetico dei processi produttivi (Sub-Azione 4.2.1.a.2).

Per i soggetti pubblici Azione 4.1.1, la selezione degli interventi da finanziare è stata avviata nel 2017, sulla base di un unico bando, avviato inizialmente con una dotazione di 8 milioni di euro che poi si incrementa, con successivi scorrimenti della graduatoria delle domande di finanziamento considerate ammissibili. I progetti presentati complessivamente ammontano a 165 progetti, di cui, la quasi totalità, 162 sono stati avviati mentre solo per 3 le imprese hanno rinunciato o revocato l'impegno.

Di questi progetti, circa il 10% è stato finanziato con l'iniziale dotazione di 8 milioni di euro, mentre il resto con l'integrazione fatta per i successivi scorrimenti della graduatoria.

Relativamente ai 165 progetti complessivamente presentati, il finanziamento totale ammonta a quasi **98,6 milioni di euro**, con un contributo pubblico concesso pari a **16 milioni**, corrispondente mediamente al **64%** del finanziamento totale. Considerando solo i progetti avviati, la quota di finanziamento totale si contrae a circa 85,5 milioni di euro, di cui 54,5 milioni di euro finanziati dal contributo pubblico, per una quota corrispondente al 63,7%.

Relativamente alle imprese, si fa riferimento invece alla Sub-Azione 4.2.1., per cui sono stati previsti 5 bandi emanati in diverse annualità di attuazione delle Azioni dell'Asse 4, di cui 4 inerenti all'efficientamento energetico delle sedi di impresa (uno nel 2015-Bando Energia 1, uno nel 2016- bando Energia 2016 e due nel 2017-Bando Energia 2017 e Nuovo Bando Energia 2017) e uno bandito nel 2015 per l'efficientamento energetico dei processi produttivi.

Per quanto riguarda i 4 bandi pubblicati nell'ambito dell'"ASSE 4 Azione 4_2_1_a_1" si registrano complessivamente 298 progetti, di cui 227 avviati e 71 terminati prematuramente (rinunce o revoche). La distribuzione tra le 4 linee di finanziamento risulta piuttosto eterogenea: i due bandi del 2017 hanno raccolto quasi il 70% dei progetti. Il Nuovo Bando Energia 2017 è il più rilevante per numerosità di progetti presentati (100), seguito dal primo Bando Energia 2017 (98). Rispettivamente con 51 e 49 progetti, i primi

due bandi, Energia 1 ed Energia 2016, rappresentano ciascuno poco meno di un quinto del totale dei progetti presentati.

Una dinamica analoga si osserva nei progetti avviati: anche in questo caso i due bandi del 2017 contribuiscono in modo dominante. Il Bando Energia 2017 è responsabile del 34% di tutti gli avviati, mentre il Nuovo Bando 2017 ne ha promossi il 33%. I due bandi iniziali si attestano su valori molto più contenuti, pari al 17% e al 16% degli avviati totali. Tale distribuzione suggerisce un progressivo processo di consolidamento, diffusione e attrattività delle politiche incentivanti. Le 4 linee di finanziamento registrano percentuali di revoca/rinuncia simili tra loro, variabili da un minimo del 21% (Primo Bando Energia 2017) e un massimo del 26% (Nuovo Bando Energia 2017).

Non si rilevano quindi differenze significative tra un bando e l'altro nei tassi di abbandono, ma solo nella scala dei progetti: i bandi del 2017 hanno numeri più elevati e generano quindi un maggior volume sia di avviamenti sia di cessazioni anticipate, pur mantenendo proporzioni coerenti con quelle dei bandi precedenti. Il sistema dei bandi ha quindi presentato una performance relativamente stabile nel tempo in termini di efficienza realizzativa, ma con una forte variazione nella dimensione delle iniziative. I bandi più recenti assorbono la quota prevalente dello sforzo finanziario e amministrativo, generando al contempo un maggior numero di progetti avviati e una maggiore incidenza assoluta di esiti negativi.

Tabella 5. Bandi Energia FESR 2014-2020 ASSE 4 Azione 4_2_1_a_1: Numero e stato progetti

	Bando	Avviato	Revoca	Rinuncia	Totale
ASSE 4 Azione 4_2_1_a_1	Bando Energia 1	39	3	9	51
	Bando Energia 2016	37	3	9	49
	Bando Energia 2017	77	11	10	98
	Nuovo Bando Energia 2017	74	16	10	100
	Totale	227	33	38	298

La tabella successiva riporta, per ciascuna tipologia di bando, il finanziamento totale incentivato il contributo concesso, in riferimento sia alla totalità dei progetti presentati e a quelli effettivamente avviati.

In merito ai 298 progetti complessivamente presentati, i 4 bandi hanno promosso un totale investimenti pari a circa 52,2 milioni di euro, con un contributo pubblico concesso pari a 16 milioni, corrispondente mediamente al 31% del finanziamento totale. Coerentemente con l'evoluzione del numero di progetti, anche la distribuzione degli importi evidenzia un'evoluzione significativa nel tempo: i primi due bandi presentano volumi di investimento molto contenuti e tra loro omogenei (circa 8 milioni di euro ciascuno), mentre i bandi del 2017 determinano un salto dimensionale rilevante, con il Bando Energia 2017 che da solo attiva oltre 21 milioni di euro, pari a circa il 41% del totale.

Quanto alla quota di contributo rispetto al finanziamento complessivo, si osserva una sostanziale stabilità attorno a valori compresi tra il 26% e il 33%. Questa moderata variabilità suggerisce una certa continuità nel disegno degli incentivi. Dal punto di vista del peso relativo, i 2 bandi del 2017 risultano nettamente prevalenti: insieme assorbono il 69% degli investimenti e il 73% dei contributi pubblici concessi. Tale concentrazione indica che l'azione di policy ha trovato la propria massima forza espansiva nei bandi più recenti, sia in termini di capacità di mobilitare risorse private sia in termini di impegno pubblico.

I dati relativi ai soli progetti avviati consentono di valutare in che misura abbandoni, revoche e rinunce abbiano inciso sulla massa finanziaria mobilitata e sul contributo pubblico effettivamente impegnato. Nel complesso, circa il **78%** del finanziamento totale e l'**87%** dei contributi concessi risultano associati a progetti avviati: si tratta di una perdita contenuta, che indica un tasso di abbandono relativamente stabile e non particolarmente distorsivo. Tuttavia, l'analisi disaggregata per bando mostra alcune differenze interessanti.

Nei bandi più datati, Energia 1 ed Energia 2016, la quota di finanziamento che "sopravvive" fino all'avvio è pari rispettivamente al **79%** e al **76%**, valori coerenti con i tassi di avvio osservati sui progetti. Per quanto riguarda i contributi, il mantenimento è ancora più elevato: il 90% per il primo bando e il 96% per il secondo. Questo indica che i progetti abbandonati nei primi bandi hanno generalmente dimensioni economiche inferiori rispetto a quelli effettivamente avviati: la perdita di massa finanziaria è infatti più contenuta rispetto alla perdita in termini di numero di progetti. L'effetto è particolarmente evidente nel Bando Energia 2016, dove quasi tutti i contributi concessi rimangono effettivamente impegnati, segnalando una selettività naturale o una propensione all'abbandono concentrata su iniziative marginali.

Nei bandi del 2017 la dinamica cambia in misura moderata ma significativa. Nel Bando Energia 2017 sopravvive il 79% del finanziamento totale e l'86% dei contributi, mentre nel Nuovo Bando Energia 2017 le

quote scendono rispettivamente al 78% e all'82%. Ciò suggerisce che gli abbandoni nei bandi più recenti coinvolgano progetti mediamente più consistenti o maggiormente contributivi rispetto ai bandi precedenti. Passando all'analisi dei soli progetti avviati, la distribuzione degli importi mantiene una struttura molto simile a quella complessiva. I due bandi del 2017 continuano a rappresentare la componente prevalente sia del finanziamento sia del contributo pubblico, con una quota complessiva del 70% circa del finanziamento e del 69% dei contributi.

Nel complesso, la dinamica degli importi conferma un progressivo ampliamento della portata dei bandi, con un incremento significativo dell'investimento medio e una sostanziale stabilità dell'intensità dell'aiuto nel passaggio all'esecuzione. La politica appare quindi coerente nel tempo, capace di espandere la scala degli interventi senza modificare la struttura degli incentivi, e con una crescente capacità di mobilitare risorse private nei cicli più recenti.

Tabella 6. Bandi Energia FESR 2014-2020 ASSE 4 Azione 4_2_1_a_1: Finanziamenti e contributi pubblici

	Totale		Avviato	
	Finanziamento Totale	Contributo Pubblico Concesso	Finanziamento Totale	Contributo Pubblico Concesso
Bando Energia 1	8.078.207	2.409.899	6.392.044	2.172.719
Bando Energia 2016	7.891.905	2.038.950	5.967.269	1.964.503
Bando Energia 2017	21.299.831	6.496.544	16.902.434	5.564.450
Nuovo Bando Energia 2017	14.959.853	5.010.506	11.712.452	4.105.137
Totale complessivo	52.229.796	15.955.898	40.974.198	13.806.808

Per quanto riguarda, infine, l'efficientamento energetico dei processi produttivi delle imprese nel 2015 è stato emanato solo un bando: 49 sono state le domande di finanziamento presentate, di cui il 90% circa sono risultate ammissibili e finanziate.

4.2 Bandi Regione Toscana FESR 2021-2027

Con il passaggio al FESR 2021-2027 la Regione ha mantenuto e ampliato questi assi, strutturando le misure nelle "Azioni" del Programma. Nel 2024 la Regione ha pubblicato una «seconda fase» di bandi, attuativi del PR FESR 2021-2027, che riprendono e aggiornano le misure già sperimentate nella programmazione 2014-2020, favorendo una importante continuità di politiche, ma con alcune modifiche (linee di intervento, nuovi criteri, dotazioni etc.).

I tre bandi sono:

- Bando "Progetti per la realizzazione di impianti di produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili per gli immobili sedi di imprese" (Decreto Dirigenziale n. 22236 del 30/09/2024). Questo bando prevede una dotazione finanziaria ad hoc riservata alle RSA.
- Bando "Progetti di efficientamento energetico dei processi produttivi" (Decreto Dirigenziale n. 22237 del 30/09/2024);
- Bando "Progetti di efficientamento energetico degli immobili sedi di imprese" (Decreto Dirigenziale n. 24201 del 25/10/2024). Questo bando prevede una dotazione finanziaria ad hoc riservata alle RSA.

Per questi è stata condotta un'analisi seguendo due approcci:

1. Quantitativo, basato sui dati delle domande presentate ai tre bandi;
2. Qualitativo, finalizzato a cogliere elementi trasversali utili all'interpretazione dei risultati.

In questa prima sezione vengono esaminati i dati relativi a tutte le domande, così come riportati nei file condivisi dalla Regione Toscana¹⁴.

Legenda delle categorie analizzate:

Eff_immobili: efficientamento energetico degli immobili delle imprese;

Eff_immobili RSA: efficientamento energetico degli immobili afferenti alle RSA

Eff_processi: efficientamento dei processi produttivi delle imprese;

FER: adozione di fonti energetiche rinnovabili.

FER: adozione di fonti energetiche rinnovabili nelle RSA

¹⁴ 8 imprese hanno presentato più di una domanda. Il dataset analizzato comprende 271 domande, a fronte di un numero leggermente inferiore di imprese effettivamente partecipanti.

Rispetto alla tornata precedente, i nuovi bandi valutativi/ a graduatoria mostrano un maggiore orientamento verso progetti più strutturati per cui è richiesta una efficienza energetica dimostrabile. In merito ai beneficiari delle politiche energetiche, mentre i bandi 2014–2017 si concentravano prevalentemente su microimprese, ed enti pubblici, i nuovi bandi ampliano il raggio includendo anche grandi imprese per interventi con performance elevate e specifici soggetti, prevedendo linee di investimento dedicate a RSA e comunità energetiche.

In merito ai progetti ammissibili, rispetto ad interventi più standard su involucro o impiantistica, nelle ultime call è aumentata l'attenzione a interventi più specifici sui processi produttivi, mantenendo comunque la linea di incentivo sugli edifici. Infine, mentre scompare la linea dedicata esclusivamente agli interventi sugli edifici pubblici, i nuovi bandi regionali dedicano una linea riservata a progetti per la realizzazione di impianti di produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili per gli immobili sedi di imprese, mostrando quindi una ampia coerenza con gli obiettivi climatici europei, declinati nelle normative nazionali e regionali

4.3 Partecipazione ai bandi

La tabella seguente mostra una forte concentrazione delle domande su una sola tipologia di intervento. Su un totale di 271 domande presentate per tutti e tre i bandi:

Il bando FER (adozione di fonti rinnovabili) registra 235 domande (86,72%), rappresentando la quota prevalente delle richieste.

Il bando Eff_immobili (efficientamento degli immobili delle imprese) raccoglie 31 domande (11,44%).

Il bando Eff_processi (efficientamento dei processi produttivi) conta 5 domande (1,85%).

I dati evidenziano una distribuzione fortemente sbilanciata, con una netta prevalenza dei progetti FER. Le altre due tipologie rappresentano complessivamente meno del 15% delle domande. Tale concentrazione può riflettere, da un lato, una maggiore accessibilità o attrattività del bando FER; dall'altro, possibili barriere di ingresso o minore interesse per le misure relative all'efficientamento energetico degli immobili e dei processi produttivi.

Tabella 7. Partecipazione ai bandi per efficienza energetica e rinnovabili

BANDO	Freq.	Percent	Cum.
Eff_immobili	31	11,44	11,44
Eff_processi	5	1,85	13,28
FER	235	86,72	100
Totale	271	100	

4.4 Investimenti e Contributi

La tabella 8 riporta i valori medi per progetto relativi a investimento ammesso, contributo richiesto e percentuale di contributo per le tre tipologie di bando.

L'analisi evidenzia differenze significative tra i bandi.

Eff_processi: presenta l'investimento medio più elevato (319.197 €, 209% della media complessiva), indicativo di interventi con maggiore intensità di capitale. Il contributo medio (67.754 €, 102% della media totale) rappresenta solo il 21% dell'investimento, inferiore agli altri bandi e ai meccanismi nazionali, segnalando un sostegno pubblico relativamente basso. Questi progetti risultano quindi i più onerosi dal punto di vista finanziario per le imprese.

Eff_immobili: investimento medio elevato (261.163 €) con contributo medio più alto (123.854 €, 187% della media complessiva), pari al 47% dell'investimento (superiore alla media del 43%), indicando un sostegno pubblico consistente che riduce l'onere a carico delle imprese.

FER: investimenti mediamente inferiori (134.991 €) con contributo pari al 43% dell'investimento, evidenziando dimensione media più contenuta e buon livello di supporto pubblico. I progetti FER rappresentano oltre l'86% delle domande totali.

Complessivamente, emerge un diverso grado di leva finanziaria, con un sostegno più incisivo per FER ed efficientamento immobili, e più limitato per i processi produttivi. L'elevato investimento e la bassa

percentuale di contributo rendono i progetti Eff_processi più impegnativi per le imprese, mentre Eff_immobili e FER risultano più accessibili economicamente.

Numericamente i più diffusi (oltre l'86% delle domande totali), i progetti FER sono caratterizzati da importi medi più contenuti e da una quota di contributo rilevante.

Questa distribuzione suggerisce che l'attrattività dei bandi FER derivi dalla maggiore accessibilità economico-finanziaria per i proponenti, mentre i bandi su processi produttivi, pur strategici, potrebbero risultare meno accessibili a causa dell'elevato fabbisogno di risorse proprie.

Tabella 8. Importo investimenti ammessi e contributi richiesti. Media per progetto

	Importo Investimento Ammesso (€)		Importo Contributo richiesto (€)		Percentuale Contributo su investimento
	Valore medio per progetto	% sul totale	Valore medio per progetto	% sul totale	Valore medio per progetto
Eff_immobili	261.163	171%	123.854	187%	47%
Eff_processi	319.197	209%	67.754	102%	21%
FER	134.991	88%	58.519	88%	43%
Totale	152.822	100%	66.163	100%	43%

La tabella 9 riporta il contributo richiesto per ciascun bando e la dotazione finanziaria stanziata, sia per l'annualità 2025-2026 sia per il totale massimo finanziabile dal Pr Fesr 2021-2027, che potrebbe essere utilizzato per lo scorrimento delle graduatorie.

Il totale dei contributi richiesti supera 17,9 mln €, per un volume complessivo di investimenti superiore a 41,4 mln €. La dotazione prevista per il 2025-2026 è di 8,6 mln €, quindi insufficiente a coprire l'intera graduatoria. I contributi richiesti dalle RSA vengono analizzati separatamente, in quanto il bando prevede risorse dedicate.

Bando FER (escluso RSA): è il più significativo in termini contributi richiesti (13,1 mln €, pari al 73% di tutti i contributi richiesti). Ciò evidenzia una forte propensione dei richiedenti a investire in impianti di energia rinnovabile, imputabile ai costi relativamente contenuti, tecnologie standardizzate, elevata quota di contributo pubblico (oltre il 40%), fattori che determinano un ritorno sugli investimenti più rapido. La dotazione annuale di 3,4 mln € copre meno di un quarto dei contributi richiesti e anche il totale Fesr 2021-2027 (11 mln €) risulterebbe insufficiente. L'incentivo per la realizzazione di impianti FER è una misura particolarmente attrattiva, a differenza di altri bandi che, come vedremo, non riescono ad esaurire i fondi messi a bando.

Bando FER RSA:

Il bando rinnovabili prevede una linea di finanziamento dedicata ad interventi nelle RSA. Per tale tipologia, il bando prevede una dotazione finanziaria totale di 2,9 mln € nel periodo 2021-2027, di cui circa 900.000.000 € riservati al bando 2025. La domanda di contributi complessivamente richiesti dalle domande presentate ammonta a circa 635.000 €, quindi una quota inferiore alla dotazione finanziaria disponibile. Pertanto, il 30% del contributo pubblico reso disponibile non risulta allocabile.

Bando Eff_immobili: per questa linea di intervento sono stati complessivamente richiesti 3,84 mln € di contributi (21% della dotazione finanziaria totale): 3,1 mln € sono stati richiesti dalle imprese, mentre 743.000 € provengono dalla linea di intervento riservata alle RSA. Tali contributi risultano superiori di 1,4 mln € rispetto alla dotazione finanziaria annuale del bando. Tuttavia, la allocazione totale prevista dal FESR 2021-2027 per l'efficientamento degli immobili (5,5 mln €) consentirebbe di coprire tutte le richieste e lasciare risorse residue. Questo suggerisce un interesse consistente, benché molto più contenuto rispetto alle FER, coerente con il fatto che gli interventi in efficienza siano mediamente più costosi e presentino tempi di ritorno più lunghi.

Guardando solo alle linee di intervento riservate alle RSA, le richieste di contributo per l'efficientamento edilizio risultano maggiori rispetto alle domande di installazione di rinnovabili FER (742.000 € vs 634.000 €). Questo suggerisce che gli immobili delle RSA presentino non trascurabili potenziali di efficientamento edilizio (coibentazione, isolamento termico, sostituzione di serramenti e infissi ecc.).

Bando Eff_processi: copre la quota più ridotta dei contributi richiesti (0,34 M€, 2%), pari al 20% del budget annuale e solo il 6% del totale Fesr 2021-2027. Questo indica minore attrattività, imputabile a una maggiore

complessità dell'intervento maggiore invasività sui processi produttivi e dell'onerosità finanziaria richiesta (una minore copertura finanziaria, maggiori tempi di ritorno).

Tabella 9. Importo contributi richiesti e dotazione finanziaria dei bandi

	Importo Contributo richiesto (€)	Dotazione finanziaria del bando annualità 2025-2026	% contributo richiesto su dotazione annualità 2025- 2026	Dotazione finanziaria del bando integrazione massima prevista Pr Fesr 2021-2027	% contributo richiesto su dotazione massima prevista Pr Fesr 2021-2027
bando_FER	13.116.378	3.414.716,29	384%	11.000.000	119%
bando_FER RSA	635.474	906.452,75	70%	2.920.000	22%
bando_eff_immobili	3.096.473	1.707.359,5	181%	5.500.000	56%
bando_eff_immobili RSA	742.995	906.453	82%	2.9200.00	25%
bando_eff_processi	338771	1.707.359,5	20%	5.500.000	6%
Totale	17.930.091	8.642.341,04	207%	27.840.000	64%

Nel complesso, le differenze osservate tra i tre bandi confermano un marcato disallineamento tra la natura degli interventi e la struttura degli incentivi: i progetti FER risultano di dimensione relativamente contenuta, supportati da un'intensità di aiuto elevata e da ritorni immediatamente percepibili, mentre gli interventi di efficienza energetica – soprattutto quelli sui processi produttivi – richiedono investimenti ben più onerosi a fronte di contributi percentualmente molto più bassi. Ne deriva che i bandi per l'efficienza attraggono solo un numero limitato di proposte, spesso di scala ridotta, mentre i bandi FER ricevono un volume elevato di domande per interventi più semplici, standardizzabili e con benefici più prevedibili. Tale evidenza anticipa alcune delle dinamiche approfondite nei capitoli successivi, relative alla diversa complessità tecnica, al diverso profilo di rischio e alla conseguente capacità dei bandi di intercettare i differenti segmenti del tessuto produttivo regionale.

5. Analisi comparativa delle imprese partecipanti ai bandi

Il presente capitolo approfondisce le caratteristiche delle imprese che hanno partecipato ai bandi regionali, confrontandole sia con l'insieme delle imprese toscane sia con il gruppo più ristretto delle imprese energivore. Questo confronto permette di comprendere quali segmenti del sistema produttivo i bandi riescano effettivamente a intercettare e quali, invece, rimangano esclusi, chiarendo come la domanda regionale di interventi energetici si distribuisca tra tecnologie, tipologie di impresa e livelli di complessità progettuale.

Per approfondire la profilazione delle imprese partecipanti ai bandi, si propone una analisi comparativa con diversi gruppi di aziende:

- aziende toscane riportate nella banca dati AIDA (Bureau Van Dick);
- aziende toscane classificate come energivore;
- aziende toscane finanziate nel bando servizi innovativi, sezione “digitale & sostenibilità”, ambito “B.6.3 - Servizi per l’efficienza energetica”;
- aziende che hanno usufruito di incentivi nazionali (conto termico, FER elettriche, Conto Energia);

Alcune osservazioni preliminari:

- Dato il numero esiguo di partecipanti al bando efficienza dei processi produttivi, i due bandi sull’efficienza energetica sono stati accorpati per l’analisi.
- Tutte le analisi si basano sui dati economici, settoriali, dimensionali e geografici estratti dalla banca dati AIDA, che riporta da e informazioni sulle società di capitali con obbligo di deposito dei bilanci.
- L’insieme di imprese partecipanti ai bandi è composto da 268 unità, poiché 3 imprese non sono state individuate né tramite Codice Fiscale né per ragione sociale.

L’analisi evidenzia innanzitutto una distinzione marcata tra i due principali filoni di intervento. Nei bandi FER emerge un utente tipo costituito da imprese di piccole e medie dimensioni, mediamente solide, spesso appartenenti alla manifattura o ai servizi avanzati, orientate verso interventi relativamente semplici, standardizzabili e con ritorni economici immediatamente percepibili. L’elevata intensità di contributo pubblico e la maggiore prevedibilità tecnica dei progetti favoriscono la presentazione di interventi di scala contenuta, che costituiscono la gran parte della domanda.

Al contrario, i bandi di efficienza energetica – concepiti per sostenere interventi più articolati e potenzialmente più ambiziosi – finiscono anch’essi per attrarre prevalentemente progetti di piccola scala, presentati da imprese medio-piccole con capacità progettuali e organizzative limitate. Le imprese più strutturate e, in particolare, le imprese energivore, risultano quasi del tutto assenti, mentre le microimprese partecipano solo marginalmente. Nel complesso, il profilo dei beneficiari degli interventi di efficienza energetica risulta quindi più vicino a quello dei piccoli progetti FER che non al segmento delle imprese che, per struttura dei costi e potenziale di risparmio, potrebbero trarre i maggiori benefici dagli interventi più complessi.

Un ulteriore elemento che emerge dal confronto riguarda la struttura economico-finanziaria delle imprese partecipanti. I beneficiari dei bandi regionali – sia FER sia di efficienza – presentano mediamente indicatori economici più solidi rispetto all’insieme delle imprese toscane, in termini di patrimonializzazione, redditività e capacità di autofinanziamento. Ciò suggerisce che la partecipazione non dipende solo dall’interesse energetico o dalla convenienza degli interventi, ma anche dalla robustezza economica necessaria per anticipare la spesa, gestire la complessità amministrativa e sostenere i rischi connessi all’investimento. Questa selezione economico-finanziaria contribuisce a spiegare perché, anche nei bandi dedicati all’efficienza, gli interventi risultino di scala ridotta e siano presentati da imprese con una solidità sufficiente a sostenere spese limitate, ma non tali da intraprendere progetti più complessi, tipici delle realtà maggiormente strutturate.

Nel complesso, i confronti che seguono mostrano come i bandi regionali intercettino la componente “pronta” e più organizzata della domanda energetica, ma faticino a coinvolgere i segmenti con maggiore potenzialità di efficientamento, così come le imprese con minore capacità tecnica o finanziaria. La lettura integrata di

queste evidenze consente di interpretare, nei capitoli successivi, le implicazioni strategiche delle politiche regionali e le opportunità di miglioramento nella loro capacità di risposta ai fabbisogni del sistema produttivo toscano.

5.1 Profilazione delle imprese partecipanti i bandi: comparazione con imprese toscane

L'insieme iniziale comprende 62.000 imprese toscane con dati di bilancio in AIDA. Di queste, solo 268 hanno partecipato a bandi (0,43%).

Da questo gruppo iniziale sono state escluse 36.200 imprese operanti in settori da cui non è pervenuta alcuna domanda di partecipazione ai bandi. Pertanto, l'analisi si concentra su 25.815 imprese toscane che operano negli stessi settori (ATECO a 6 cifre) delle imprese partecipanti ai bandi, consentendo un confronto più omogeneo e coerente tra aziende operanti in settori simili.

Tabella 10. Composizione delle imprese toscane oggetto del campione di analisi

	Freq.	Percent	Cum.
Eff En: Imprese Toscane	36	0,14	0,14
FER: Imprese Toscane	232	0,89	1,03
Altre Imprese Toscane	25.815	98,97	100
Totale Imprese Toscane	26.083	100	

5.1.1 Dimensione di impresa

L'analisi comparativa tra le imprese partecipanti ai bandi e il tessuto produttivo toscano evidenzia differenze significative.

Le oltre 19.000 microimprese rappresentano circa il 76% delle aziende regionali con bilancio pubblicato, ma la loro partecipazione ai bandi è relativamente contenuta. In termini assoluti, le 88 microimprese partecipanti ai bandi coprono il 33% delle 268 domande presentate. Tuttavia, si rileva come meno dello 0,5% del totale delle microimprese toscane ha partecipato a bandi efficienza energetica o FER. La loro quota risulta quindi sottorappresentata.

Le piccole imprese costituiscono il 22% delle aziende regionali con bilancio, ma rappresentano il 53% dei partecipanti ai bandi (142 su 268). Ciò indica una buona rappresentazione. Rispetto alle microimprese, dispongono di risorse economiche, capacità organizzative e competenze tecniche sufficienti per superare le barriere all'accesso ai bandi. La partecipazione relativamente elevata suggerisce che, per questa categoria, le barriere esistono ma sono meno vincolanti, in particolare nel caso dei bandi FER.

Le medie imprese contano 31 partecipanti (12%), rispetto al 2% della popolazione regionale, confermando una buona adesione grazie a capacità finanziarie e tecniche, superando ostacoli che limitano la partecipazione delle microimprese. Questo risultato è guidato soprattutto dal bando FER, la bassa adesione ai bandi EffEn indica invece la presenza di barriere non trascurabili.

Le grandi imprese partecipano soprattutto ai bandi FER, con 7 partecipanti (3%) rispetto a meno dello 0,3% del totale delle aziende toscane. La loro partecipazione ai bandi efficienza energetica è praticamente nulla, probabilmente perché i progetti non sono proporzionati alle loro dimensioni o richiedono strumenti più complessi.

In sintesi, la partecipazione ai bandi non riflette la distribuzione reale delle imprese toscane: le microimprese partecipano poco, mentre le imprese più grandi sono sovrarappresentate. Ciò evidenzia barriere economiche, tecniche o procedurali, con la dimensione e la capacità organizzativa che influenzano fortemente la possibilità di partecipare.

Tabella 11. Imprese partecipanti ai bandi e imprese toscane. Dimensione di impresa

	Eff En	FER	Imprese Toscane
Micro	15	73	19.613
Piccola	18	124	5.558
Media	3	28	582
Grande	0	7	62
Totale	36	232	25.815

Nota: Le medie imprese hanno meno di 250 dipendenti e un fatturato inferiore a 50 milioni di euro o un bilancio inferiore a 43 milioni di euro. Le piccole imprese hanno meno di 50 dipendenti e un fatturato o bilancio non superiore a 10 milioni di euro. Le microimprese hanno meno di 10 dipendenti e un fatturato o bilancio non superiore a 2 milioni di euro

5.1.2 Distribuzione settoriale

L'analisi settoriale delle imprese partecipanti ai bandi evidenzia una forte concentrazione nell'industria manifatturiera. Sebbene rappresentino il 27% delle imprese toscane analizzate, le imprese manifatturiere rappresentano la quota più rilevante dei partecipanti: 16 ai bandi efficienza Energetica e 131 ai bandi FER, circa il 55% del totale. Questo indica una chiara sovrarappresentazione, suggerendo che il settore trae maggiori vantaggi dalla partecipazione ai bandi, grazie all'alta intensità energetica e alle opportunità di riduzione dei costi attraverso rinnovabili o efficientamento. Altri settori, come costruzioni, servizi di alloggio e ristorazione, agricoltura risultano sottorappresentati. Non è possibile conoscere le cause della scarsa partecipazione di questi settori ai bandi regionali. Possibili motivi possono essere ricercati nella minore intensità energetica o incidenza dei costi energetici, minori opportunità di abbattimento dei consumi. Questo può dipendere anche da altri fattori combinati: le imprese potrebbero avere barriere economiche, con difficoltà a sostenere l'investimento iniziale; limiti tecnici o organizzativi, ad esempio mancanza di personale qualificato per progettare e implementare interventi; e basso ritorno economico percepito, perché consumi energetici relativamente bassi o impianti meno energivori rendono gli interventi meno convenienti. Anche fattori settoriali specifici, come stagionalità dell'attività o complessità normativa, possono scoraggiare la partecipazione.

Settori come commercio e servizi professionali mostrano partecipazione proporzionata o leggermente superiore alla loro incidenza regionale, suggerendo che le opportunità di risparmi energetici non sono confinate ai settori manifatturieri ad alta intensità energetica.

Tabella 12. Imprese partecipanti ai bandi e imprese toscane. Distribuzione settoriale

	Eff En	FER	Imprese Toscane
A - Agricoltura, silvicoltura e pesca	0%	0%	0%
C - Attività manifatturiere	44%	56%	27%
D - Fornitura di energia elettrica, gas.	0%	0%	0%
E - Fornitura di acqua; gestione rifiuti	0%	1%	0%
F - Costruzioni	8%	4%	19%
G - Commercio; riparazione veicoli	11%	11%	10%
H - Trasporto e magazzinaggio	0%	2%	4%
I - Servizi di alloggio e ristorazione	14%	12%	21%
J - Informazione e comunicazione	6%	3%	5%
L - Attività immobiliari	0%	0%	4%
M - Attività professionali	6%	3%	7%
N - Attività amministrative e di servizi di supporto	3%	0%	0%
Q - Sanità e assistenza	6%	3%	0%
R - Attività artistiche	0%	2%	1%
S - Altri Servizi	3%	1%	0%
TOTALE	36	232	25,815

5.1.3 Situazione patrimoniale, economico e finanziaria

I dati economico-finanziari evidenziano che le imprese partecipanti ai bandi presentano dimensioni, capacità economiche e struttura finanziaria significativamente superiori alla media delle imprese toscane. Hanno più addetti, volumi di fatturato più elevati, maggiore valore aggiunto e margini operativi superiori. La loro solidità patrimoniale e la struttura finanziaria evoluta consentono un uso efficace del debito per sostenere investimenti importanti.

Le imprese FER si distinguono per dimensioni, produttività e redditività mediamente superiori rispetto alle imprese partecipanti ai bandi di efficienza energetica. Le imprese Eff En, pur sopra la media regionale, presentano caratteristiche economico-finanziarie più compatibili con imprese di dimensione medio-piccola.

Dimensione e capacità. Dal punto di vista dimensionale e produttivo, queste imprese risultano mediamente più grandi e meglio strutturate: impiegano tra i 19 e i 50 addetti, a fronte dei 10 della media toscana, e mostrano una dotazione patrimoniale (total assets) molto più elevata. Il fatturato medio delle imprese partecipanti supera di decine di volte quello delle imprese regionali (circa 88 mila euro per Eff En e 147 mila per FER, contro meno di 3 mila della media), segnalando una maggiore capacità operativa e una scala di attività ben superiore alla norma. Anche i costi di produzione e il valore aggiunto risultano nettamente più alti, così come il valore aggiunto per addetto (56 per Eff En, 81 per FER, contro 44 della media), indice di una produttività superiore e di una struttura organizzativa più solida. All'interno di questa tendenza generale si osservano però differenze marcate tra FER ed Eff En. Le imprese FER sono mediamente più grandi e

produttive rispetto a quelle Eff En: hanno asset e fatturato quasi cinque volte superiori, più personale, margini operativi più elevati e una produttività per addetto decisamente maggiore. Ciò suggerisce che i bandi FER attraggono imprese medio-grandi e fortemente capitalizzate, per le quali investimenti in tecnologie rinnovabili risultano sostenibili e strategici. In sintesi, i dati indicano che la partecipazione ai bandi è trainata da imprese con maggiori dimensioni, risorse e produttività, mentre la gran parte del tessuto produttivo toscano, composto da micro e piccole imprese, rimane ai margini.

Redditività e performance economica. Le imprese che partecipano ai bandi per efficienza energetica e Fonti Energetiche Rinnovabili presentano anche profili di redditività e performance economica sensibilmente migliori rispetto alla media regionale, con differenze interne significative tra i due gruppi. L'EBITDA rappresenta la capacità operativa dell'impresa di generare flussi di cassa prima degli ammortamenti e degli oneri finanziari. Questo indicatore misura la solidità economica e la sostenibilità finanziaria degli investimenti. Le imprese partecipanti ai bandi mostrano EBITDA medi molto più alti rispetto alle imprese toscane in generale: nel caso di FER, l'EBITDA è quasi tre volte superiore a quello delle imprese Eff En e oltre otto volte la media regionale. Questo evidenzia una maggiore capacità di autofinanziamento, elemento cruciale per accedere a progetti che richiedono anticipazione di capitali. Il ROA (Return on Assets), calcolato come utile operativo rapportato al totale dell'attivo, misura invece l'efficienza nell'uso delle risorse patrimoniali per generare reddito. Anche questo indicatore è sensibilmente più alto per le imprese partecipanti: 5,6% per Eff En e 9,7% per FER, a fronte di 1,8% per la media regionale. Questi valori segnalano che le imprese beneficiarie non solo dispongono di maggiori asset, ma li impiegano in modo più efficiente e redditizio. Nel confronto tra i due gruppi, le imprese FER si distinguono per una redditività ancora più elevata, coerente con la loro maggiore dimensione e capitalizzazione. Ciò suggerisce che i bandi FER attraggono soggetti più solidi dal punto di vista economico e finanziario, con una maggiore propensione e capacità di sostenere investimenti strutturali e con ritorni su orizzonti temporali più lunghi. In sintesi, la maggiore redditività e capacità operativa rappresentano uno dei fattori chiave che spiegano la partecipazione ai bandi: le imprese con performance economiche più robuste hanno maggiori possibilità di anticipare capitali, affrontare procedure complesse e cogliere i benefici degli incentivi. Questo lascia intendere che micro e piccole imprese, spesso meno redditizie e con minori flussi di cassa, possono incontrare difficoltà strutturali ad accedere agli stessi strumenti.

Struttura patrimoniale e finanziaria. La struttura patrimoniale e finanziaria delle imprese che partecipano ai bandi si distingue nettamente da quella media delle imprese toscane e fornisce indicazioni importanti sui fattori che influenzano la capacità di accedere agli incentivi. L'Equity Ratio — rapporto tra patrimonio netto e totale attivo — è molto più basso nelle imprese partecipanti (1,4 per Eff En e 2,0 per FER) rispetto alla media regionale (10,4). Questo significa che le imprese coinvolte nei bandi si finanziano in misura più significativa attraverso debito rispetto al capitale proprio. Una struttura di questo tipo è tipica di imprese che investono in tecnologie o impianti e che sfruttano strumenti di credito per sostenere progetti di medio-lungo termine. Il Current Ratio, che misura la capacità di coprire le passività a breve con le attività correnti, è superiore a 1 per entrambi i gruppi (2,0 per Eff En e 2,8 per FER), segnalando una buona liquidità e quindi la possibilità di gestire impegni finanziari senza tensioni immediate. L'Interest Coverage (EBITDA / oneri finanziari) è particolarmente elevato per le imprese FER, molto più alto di Eff En e della media regionale. Ciò indica che queste imprese hanno ampio margine operativo per coprire il costo del debito, facilitando l'accesso al credito e rendendo sostenibili investimenti anche di grande entità. Gli indicatori di indebitamento — Leverage e Debt to Equity — mostrano che le imprese partecipanti utilizzano in misura maggiore capitale di terzi rispetto alla media regionale, ma lo fanno con una struttura finanziaria complessivamente più sana e controllata, grazie a redditività elevata e liquidità adeguata. In particolare, le imprese FER mostrano un profilo patrimoniale più equilibrato rispetto a Eff En, con un Equity Ratio leggermente più alto e un Debt to Equity più contenuto, segno di una base patrimoniale più solida e di una maggiore capacità di sostenere e gestire il debito.

Nel complesso, i bandi attraggono imprese più strutturate e finanziariamente solide rispetto alla media regionale: imprese in grado di accedere al credito, gestire investimenti complessi e sostenere costi iniziali significativi. Ciò suggerisce che per le micro e piccole imprese, spesso con minore capitalizzazione e più limitata capacità finanziaria, esistono barriere di accesso legate non solo alla dimensione ma anche alla struttura patrimoniale. Interventi di policy mirati a ridurre l'esposizione finanziaria iniziale (ad esempio

anticipi, garanzie pubbliche o strumenti di credito agevolato) potrebbero favorire una partecipazione più ampia e inclusiva ai bandi.

Tabella 13. Imprese partecipanti ai bandi e imprese toscane. Situazione patrimoniale, economico e finanziaria

	Eff En	FER	Imprese Toscane
Total Assets	2.290,3	10.345,8	1.703,8
Numero Addetti	19,2	49,8	10,3
Fatturato	88.539,7	146.982,1	2.899,3
Costi produzione	12.671,5	18.282,4	2.735,5
Valore Aggiunto	1.491,2	4.431,3	673,8
ebitda	753,5	2.072,9	270,6
ROA	5,6	9,7	1,8
Valore Aggiunto per Addetto	55,6	80,7	44,0
Equity Ratio	1,4	2,0	10,4
Current Ratio	2,0	2,8	423,2
Interest Coverage	718,0	9.513,7	969,9
Leverage	7,7	7,9	132,2
Debt to Equity	11,3	4,3	7,2

Le imprese del campione sono state poi classificate in ordine crescente di fatturato e raggruppate in decili, ciascuno composto dal 10% del campione. Per ogni decile e classe di impresa si sono poi stimati i valori medi di fatturato (Tabella 13).

L'analisi della distribuzione delle imprese per decili di fatturato mette in evidenza un marcato effetto selettivo dei bandi, in particolare di quelli FER, rispetto alla struttura economica complessiva delle imprese toscane. Le imprese che partecipano ai bandi non sono distribuite in modo omogeneo lungo la scala dimensionale, ma si concentrano in misura significativa nei decili superiori. Mentre nella popolazione complessiva ogni decile raccoglie circa il 10% delle imprese, tra le beneficiarie dei bandi la partecipazione cresce fortemente dalla parte alta della distribuzione: oltre il 70% delle imprese FER e più della metà delle imprese Eff En si collocano negli ultimi tre decili (8°, 9° e 10°). In particolare, nel 10° decile, che rappresenta le imprese con i fatturati più elevati, si concentra il 45% delle FER e il 29% delle Eff En, contro il 10% della popolazione complessiva.

Questa concentrazione non riflette solo una diversa numerosità, ma anche differenze sostanziali nei livelli di fatturato all'interno dei decili. Le imprese partecipanti, soprattutto nei bandi FER, mostrano fatturati medi più elevati rispetto alle imprese non partecipanti nella stessa fascia. Per esempio, nel 10° decile il fatturato medio è oltre 41 milioni per FER, simile per Eff En, ma significativamente superiore alla media delle imprese non partecipanti, intorno ai 23 milioni. Questa differenza si osserva anche nei decili intermedi, segnalando che, a parità di fascia, le imprese che accedono ai bandi tendono ad avere una maggiore capacità economica e organizzativa.

Tabella 14. Fatturato di Imprese partecipanti ai bandi e imprese toscane. Distribuzione in decili

	Eff En	FER	Imprese Toscane	Eff En	FER	Imprese Toscane
Decili	Distribuzione di imprese per decile			Fatturato medio per decile		
1	3%	0%	10%	19	5	42
2	3%	1%	10%	142	95	111
3	0%	1%	10%		188	184
4	3%	3%	10%	319	274	273
5	3%	3%	10%	415	438	393
6	6%	3%	10%	598	601	564
7	12%	6%	10%	796	849	823
8	15%	15%	10%	1.316	1.315	1.285
9	26%	22%	10%	2.269	2.617	2.430
10	29%	45%	10%	41.743	41.695	23.619

5.2 Imprese partecipanti i bandi: comparazione con imprese energivore toscane

Questa sezione confronta le imprese partecipanti ai bandi regionali con le imprese toscane classificate come energivore. Il confronto consente non solo di evidenziare differenze strutturali, ma anche di quantificare quante imprese energivore abbiano effettivamente preso parte ai bandi, fornendo un primo elemento significativo. Secondo la legislazione nazionale, le imprese toscane classificate come energivore (cioè, con

elevati consumi energetici assoluti o relativi) sono 359 i. Tra queste, solo 15 hanno partecipato ai bandi FER (circa il 4%), mentre nessuna ha presentato domanda ai bandi efficienza energetica (0%). In termini di incidenza sul totale dei partecipanti ai bandi, le energivore rappresentano appena il 2,45% per FER e 0% per efficienza energetica.

Questo dato appare paradossale: le energivore, per definizione, avrebbero maggiore convenienza economica a ridurre consumi e costi energetici attraverso interventi di efficientamento e investimenti in rinnovabili, e dunque potrebbero costituire un segmento prioritario e naturalmente propenso alla partecipazione. Tuttavia, il loro coinvolgimento effettivo è estremamente limitato.

Questa evidenza suggerisce che la bassa partecipazione non possa essere attribuita solo alla convenienza economica (ridurre i consumi energetici è prioritario per gli energivori), ma rifletta una pluralità di fattori: complessità delle procedure, rigidità dei requisiti, difficoltà nella pianificazione degli investimenti, limiti organizzativi interni o preferenza per altri strumenti di finanziamento e incentivazione, come schemi nazionali. Individuare e rimuovere questi ostacoli è cruciale per ampliare la platea dei beneficiari e migliorare l'efficacia delle politiche di transizione energetica.

Tabella 15. Imprese energivore toscane e imprese partecipanti ai bandi regionali

	Freq.	Percent	Cum.
1. Eff En	36	5,88	5,88
2. FER	217	35,46	41,34
3. Energivore FER (bando FER)	15	2,45	43,79
4. Energivore (no bando)	344	56,21	100
Totale	612	100	

5.2.1 Dimensione di impresa

L'analisi comparativa evidenzia significative differenze dimensionali tra le imprese energivore e quelle partecipanti ai bandi. La quota di piccole imprese risulta simile (50-55%), mentre le micro e le medio-grandi mostrano una distribuzione molto diversa.

Le microimprese rappresentano il 42% delle partecipanti ai bandi Eff En e il 34% di quelle FER, ma solo il 3% delle energivore, nessuna delle quali ha partecipato a un bando. Le medie imprese costituiscono il 33% delle energivore, ma solo l'8-11% dei partecipanti ai bandi. Questa polarizzazione si osserva anche per le grandi imprese: tra le partecipanti ai bandi la quota è bassa (0-2%), mentre tra le energivore è più significativa (13% tra quelle che partecipano, 7% tra le non partecipanti). La quota di imprese energivore tra i partecipanti ai bandi rimane limitata e varia per classe dimensionale: zero per le micro, 6% per le piccole, 19% per le medie e 40% per le grandi. Nel complesso, le energivore che aderiscono ai bandi sono solo il 4% delle medio-piccole e l'8% delle grandi.

Questi dati evidenziano che la partecipazione delle imprese energivore è esigua in valore assoluto e concentrata tra le aziende medio-grandi, meglio strutturate e dotate di risorse manageriali e finanziarie per cogliere le opportunità in termini di risparmi energetici ed economici. Al contrario, le micro e piccole energivore, pur numericamente predominanti, risultano praticamente assenti.

Le ragioni di questo divario possono essere molteplici: complessità burocratica percepita, risorse interne insufficienti per progettazione e rendicontazione, struttura degli incentivi non allineata con la capacità di investimento o con interventi tecnicamente realizzabili.

Per aumentare attrattività e partecipazione dei bandi da parte delle micro e piccole energivore, potrebbe essere utile orientare gli strumenti verso modalità più agili e accessibili, come procedure semplificate e supporto tecnico, ampliando così la platea di imprese in grado di contribuire alla transizione energetica.

Tabella 16. Imprese partecipanti ai bandi e imprese energivore. Dimensione di impresa

	1. Eff En	2. FER	3. Energivore FER (bando FER)	4. Energivore (no bando)	Quota FER energivore 3/4	Quota FER energivore 3/(1+2)
Micro	15	73	0	12	0%	0%
Piccola	18	116	8	190	4%	6%
Media	3	23	5	117	4%	19%
Grande	0	5	2	25	8%	40%
Totale	36	217	15	344	4%	6%

5.2.2 Distribuzione settoriale

Dall'analisi settoriale emerge che tutte le 15 imprese energivore partecipanti ai bandi FER appartengono al settore manifatturiero; nessun'altra categoria settoriale è rappresentata. Questa distribuzione è coerente con quella delle energivore non partecipanti, quasi tutte operanti nel settore manifatturiero.

Tabella 17. Imprese partecipanti ai bandi e imprese energivore. Distribuzione settoriale

	1. Eff En	2. FER	3. FER energivore	4. Energivore	Totale
A - Agricoltura, silvicoltura e pesca	0%	0%	0%	0%	0%
B - Estrazione di minerali	0%	0%	0%	2%	1%
C - Attività manifatturiere	44%	53%	100%	95%	78%
D - Fornitura di energia elettrica, gas.	0%	0%	0%	0%	0%
E - Fornitura di acqua; gestione rifiuti	0%	1%	0%	1%	1%
F - Costruzioni	8%	4%	0%	0%	2%
G - Commercio; riparazione veicoli	11%	12%	0%	0%	5%
H - Trasporto e magazzinaggio	0%	2%	0%	0%	1%
I - Servizi di alloggio e ristorazione	14%	12%	0%	0%	5%
J - Informazione e comunicazione	6%	3%	0%	0%	1%
L - Attività immobiliari	0%	0%	0%	1%	1%
M - Attività professionali	6%	4%	0%	0%	2%
N - Attività amministrative	3%	0%	0%	0%	0%
Q - Sanità e assistenza	6%	4%	0%	0%	2%
R - Attività artistiche	0%	2%	0%	0%	1%
S - Altri servizi	3%	1%	0%	0%	0%
TOTALE	36	217	15	344	612

Un approfondimento sui principali settori manifatturieri mostra che le energivore partecipanti si concentrano nel tessile, carta e prodotti di carta, gomma e materie plastiche, lavorazione di minerali non metalliferi e fabbricazione di articoli in pelle. In questi comparti, la quota di energivore che aderisce ai bandi è pari o superiore a quella delle energivore non partecipanti e alla media dei partecipanti complessivi.

Altri settori, come industria alimentare e metallurgia, mostrano una partecipazione più limitata, nonostante l'alta intensità energetica delle energivore. Ciò suggerisce che la partecipazione non dipende solo dal consumo energetico, ma anche da fattori settoriali (possibilità di efficientamento limitate) e caratteristiche interne all'impresa, come dimensione, capacità organizzativa, esperienza nella gestione dell'energia o percezione dei benefici dei bandi.

Il confronto tra energivore partecipanti e non partecipanti evidenzia due profili distinti:

- Le non partecipanti si concentrano in industria alimentare (9%), tessile (23%), gomma e materie plastiche (19%), carta (12%), prodotti chimici (6%) e metallurgia (5%). Qui il consumo energetico è elevato, ma la propensione a partecipare resta limitata.
- Le partecipanti ai bandi mostrano una distribuzione più diversificata, con forte presenza in pelle e similari (48% del manifatturiero) e prodotti in metallo (41%).

Tabella 18. Distribuzione settoriale: focus su industria manifatturiera

	1. Eff En	2. FER	3. FER energivore	4. Energivore	Totale
10. Industrie alimentari	6%	5%	7%	9%	8%
11. Industria delle bevande	6%	0%	0%	1%	1%
13. Industrie tessili	6%	7%	27%	23%	19%
14. Confezione di articoli di abbigliamento	0%	2%	0%	0%	0%
15. Fabbricazione di articoli in pelle e simili	31%	17%	13%	8%	11%
16. Industria del legno e prodotti in legno	6%	3%	0%	1%	1%
17. Fabbricazione di carta e prodotti di carta	0%	2%	13%	12%	9%
18. Stampa e riproduzione di supporti registrati	0%	3%	0%	0%	1%
19. Fabbricazione di coke e prodotti petroliferi	0%	0%	0%	1%	1%
20. Fabbricazione di prodotti chimici	0%	2%	0%	6%	5%
21. Fabbricazione di prodotti farmaceutici	0%	0%	0%	2%	1%
22. Fabbricazione articoli in gomma e materie plastiche	0%	4%	13%	19%	14%
23. Fabbricazione prodotti lavorazione minerali non metalliferi	0%	5%	13%	7%	7%
24. Metallurgia	13%	3%	7%	5%	5%
25. Fabbricazione di prodotti in metallo	19%	22%	0%	4%	9%
26. Fabbricazione computer, prodotti elettronici e ottici	6%	1%	0%	0%	1%
27. Fabbricazione di apparecchiature elettriche	0%	3%	0%	1%	1%
28. Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature	6%	12%	7%	0%	3%
29. Fabbricazione autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	0%	1%	0%	1%	1%

	1. Eff En	2. FER	3. FER energivore	4. Energivore	Totale
30. Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	0%	1%	0%	1%	1%
31. Fabbricazione di mobili	0%	2%	0%	0%	0%
32. Altre industrie manifatturiere	0%	4%	0%	1%	2%
33. Riparazione manutenzione, installazione macchinari	0%	3%	0%	0%	1%

Queste differenze indicano che la bassa adesione delle energivore non è dovuta a scarsa rilevanza dei bandi, ma a ostacoli concreti alla partecipazione. Per ampliare la platea dei beneficiari, occorrono strumenti mirati ai settori energivori tradizionali, come procedure semplificate, maggiore assistenza tecnica e modulazione degli incentivi in base alla complessità degli interventi richiesti.

5.3 I beneficiari di sostegni per la fruizione di servizi qualificati per la sostenibilità

La presente sezione analizza in che misura le imprese partecipanti ai bandi regionali hanno contestualmente beneficiato anche dei programmi regionali di sostegno alla fruizione di servizi qualificati (Catalogo regionale dei servizi, con particolare riferimento l'Azione 1.1.3, Obiettivo Specifico 1.1), con l'obiettivo di comprendere se e in che misura questi strumenti di assistenza tecnica abbiano rappresentato un canale di supporto nei percorsi di investimento energetico. Il confronto tra i servizi utilizzati e i bandi a cui le imprese hanno partecipato consente di valutare il grado di integrazione tra la componente di accompagnamento tecnico e gli strumenti di incentivazione, e di verificare se il Catalogo svolga un ruolo effettivo nell'attivare o facilitare interventi di efficienza energetica e di autoproduzione. Questa analisi permette inoltre di cogliere eventuali disallineamenti tra l'offerta di servizi disponibili e le esigenze tecniche delle imprese.

Il Catalogo dei Servizi Avanzati e Qualificati per le PMI Toscane è uno strumento adottato dalla Regione Toscana a supporto dell'innovazione e della competitività delle micro, piccole e medie imprese (PMI). Consiste in una serie di servizi di consulenza e supporto professionale che le aziende possono acquisire, con incentivi o voucher regionali, per identificare soluzioni adeguate alle proprie esigenze.

I servizi si articolano in tre aree tematiche principali:

- A) Servizi qualificati di accompagnamento, primo sostegno per l'innovazione
- B) Servizi qualificati specializzati per l'innovazione e la transizione digitale ed ecologica
- C) Servizi per l'internazionalizzazione

L'area B riguarda gli interventi di innovazione e sostenibilità e, nel contesto di questo studio, interessa in particolare la categoria B.6, relativa alla sostenibilità e all'efficienza energetica. L'area B comprende sei macro-tipologie di servizi qualificati:

- B.1 Supporto a ricerca e sviluppo di prodotto e/o processo
- B.2 Supporto all'innovazione organizzativa, ICT e innovazione sociale
- B.3 Supporto all'innovazione commerciale
- B.4 Creazione di nuove imprese e start-up innovative
- B.5 Supporto alla digitalizzazione
- B.6 Supporto alla sostenibilità

La categoria B.6 si suddivide ulteriormente in servizi avanzati e qualificati:

- B.6.1 Servizi di supporto alla certificazione per la sostenibilità
- B.6.2 Servizi per l'efficienza ambientale
- B.6.3 Servizi per l'efficienza energetica
- B.6.4 Servizi per l'economia circolare
- B.6.5 Servizi per il welfare

Tabella 19. Domande presentate per il catalogo dei servizi: tipologia di servizio

	Numero domande	Freq. %
B.6.1 Servizi di supporto alla certificazione per la sostenibilità	419	62%
B.6.2 Servizi per l'efficienza ambientale	189	28%
B.6.3 Servizi per l'efficienza energetica	193	29%
B.6.4 Servizi di supporto dell'economia circolare	60	9%

La categoria B.6.3, oggetto principale del presente studio, include servizi volti a coniugare crescita aziendale e efficienza energetica, come analisi, misurazione e diagnosi dei processi produttivi, sistemi di gestione

dell'energia, monitoraggio dei consumi e dell'impronta carbonica, con l'obiettivo di ridurre costi e migliorare le performance energetiche integrate nell'organizzazione.

Nel complesso, per la categoria B.6 sono state presentate 676 domande sostegno finanziario per la fruizione di servizi di supporto alla sostenibilità (B.6.1-B.6.4). La classificazione non è esclusiva: un progetto può rientrare in più ambiti. Circa il 62% delle domande riguarda B.6.1 (certificazione per la sostenibilità), mentre i servizi per efficienza ambientale (B.6.2) e efficienza energetica (B.6.3) rappresentano rispettivamente il 28% e il 29% delle richieste.

La categoria "sezione progetto" offre qualche informazione aggiuntiva sul principale ambito di intervento: 317 (57%) presentano come principale sezione del progetto la categoria "digitale & sostenibile". 290 imprese (43%) rientrano nell'ambito "digitale & sicura". Il restante 10% è afferente alla categoria "digitale & sicura". Per queste ultime due classi, la voce B.6 non costituisce la principale categoria di servizio.

Tabella 20. Domande presentate per il catalogo dei servizi: ambito di intervento

	Freq.	Percent	Cum.
Digitale & intelligente	290	42,9	42,9
Digitale & sicura	61	9,02	51,92
Digitale & sostenibile	317	46,89	98,82
N.a	8	1,18	100

Dall'incrocio delle diverse banche dati emerge una minima sovrapposizione tra i beneficiari di sostegni per i servizi del Catalogo per la sostenibilità e le imprese che hanno partecipato ai bandi regionali sotto esame in questo rapporto. In dettaglio: 236 imprese hanno presentato domanda ai bandi senza aver usufruito di alcun servizio per la sostenibilità. 643 imprese (95% del campione dei servizi) hanno richiesto servizi per la sostenibilità senza successivamente presentare alcuna domanda di incentivo.

Solo 33 delle 676 imprese che hanno beneficiato dei servizi per la sostenibilità (5%) hanno poi richiesto un contributo per interventi in efficienza energetica o rinnovabili: 29 per i bandi FER e 4 per i bandi efficienza energetica (3 immobili, 1 processi).

Al netto di possibili carenze informative in merito ad una linea di finanziamento dedicata all'offerta di servizi per la sostenibilità, con voci particolari dedicate all'ambito dell'efficienza energetica, non sembra quindi che la richiesta di sostegni per diagnosi energetiche o di informazioni specifiche si colleghi con sistematica regolarità alla partecipazione ai bandi regionali. Il 95% delle imprese partecipanti ha infatti presentato domanda senza tuttavia aver beneficiato di un precedente servizio del catalogo.

Tabella 21. Imprese partecipanti ai bandi regionali e al catalogo dei servizi

	Freq.	Percent
Solo catalogo	643	70,5
Solo bandi energia	235	25,88
Entrambi i bandi, di cui:	33	3,62
Tipologia bando		
<i>bando_eff_immobili</i>	3	9,09
<i>bando_eff_processi</i>	1	3,03
<i>bando_FER</i>	29	87,88
Tipologia di servizio		
<i>B.6.1 – Servizi di supporto alla certificazione per la sostenibilità</i>	17	52%
<i>B.6.2 - Servizi per l'efficienza ambientale</i>	4	12%
<i>B.6.3 - Servizi per l'efficienza energetica</i>	14	42%
<i>B.6.4 - Servizi di supporto dell'economia circolare</i>	1	3%

Dimensione di impresa. Analizzando la dimensione delle imprese, emerge che le piccole imprese sono le più numerose in tutte le categorie, rappresentando oltre la metà del totale (55%). Le microimprese seguono con quote rilevanti (33%), confermando una presenza significativa in particolare nella categoria "Solo catalogo". Le medie imprese rappresentano una quota più contenuta (11,5%), mentre le grandi imprese risultano marginali e pesano per meno dell'1% sul totale complessivo, scomparendo del tutto dalla categoria legata al catalogo.

La distribuzione per categoria mostra differenze significative:

- Nelle imprese che hanno partecipato solo ai nuovi bandi energia, la quota di microimprese è consistente (36%), posizionandosi come il secondo gruppo più numeroso dopo le piccole imprese.

- Nella categoria “entrambi i bandi” (catalogo + bandi), prevalgono nettamente le piccole imprese (64%), seguite dalle medie (27%), mentre le micro e le grandi imprese mostrano una partecipazione scarsa o nulla.
- Tra le imprese che hanno usufruito solo dei servizi del catalogo, le piccole imprese restano predominanti (55%), seguite dalle micro (33%). In questa categoria, le medie imprese mantengono una presenza stabile (11,5%), mentre le grandi imprese sono totalmente assenti.

In sintesi, micro e piccole imprese costituiscono la quasi totalità del campione. La partecipazione varia però in base alla dimensione: le micro sono molto attive nei bandi energia, le medie emergono proporzionalmente nella partecipazione a entrambi gli strumenti, mentre le grandi imprese sono estranee a questi processi, con una presenza residua limitata ai soli bandi energia.

Tabella 22. Imprese partecipanti ai bandi regionali e al catalogo dei servizi: dimensione di impresa

	Entrambi i bandi	Solo bandi energia	Solo catalogo	totale
Micro	3	85	213	280
Piccola	21	122	356	488
Media	9	22	74	102
Grande	0	7	0	42
Totale	33	236	643	912

5.4 Comparazione con imprese toscane aderenti al Conto Termico

Il confronto tra le imprese toscane che hanno aderito ai bandi regionali per l'efficienza energetica e le rinnovabili e quelle che hanno usufruito del Conto Termico evidenzia differenze significative nei comportamenti e nelle capacità delle imprese rispetto ai diversi meccanismi di incentivazione.

Dalla tabella emerge con chiarezza che: la grande maggioranza delle imprese (61,8%) ha utilizzato il Conto Termico senza partecipare ai bandi regionali; una quota minore ma comunque consistente (37,4%) ha partecipato esclusivamente ai bandi regionali; solo una piccolissima frazione (0,86%) ha utilizzato entrambe le tipologie di incentivi.

Questa distribuzione suggerisce alcune considerazioni rilevanti. Il primo elemento immediato è il forte sbilanciamento verso il Conto Termico: oltre sei imprese su dieci hanno scelto esclusivamente questo meccanismo. Ciò indica che, in termini quantitativi, il Conto Termico rappresenta il canale di incentivo più utilizzato tra le imprese toscane considerate nella base dati.

Al contrario, poco più di un terzo delle imprese ha partecipato ai bandi regionali senza ricorrere al Conto Termico. Questo suggerisce l'esistenza di un segmento significativo di imprese che preferisce (o riesce) a muoversi nell'ambito dei bandi regionali, ma che non appare interessato o non ha fatto ricorso al Conto Termico.

L'aspetto forse più rilevante è la quasi totale assenza di sovrapposizione: solo 6 imprese su 701 risultano aver attivato entrambi gli strumenti. Il dato è talmente ridotto da indicare con buona evidenza che i due meccanismi, almeno per le imprese considerate, vengono utilizzati in modo mutuamente esclusivo nella quasi totalità dei casi.

L'insieme delle frequenze mostra quindi una netta separazione tra i due gruppi principali (Conto Termico vs bandi regionali), con una presenza trascurabile di imprese che combinano le due opportunità. Questa configurazione, già di per sé, suggerisce che i due strumenti intercettano pubblici diversi o soddisfano esigenze non sovrapponibili, anche se la tabella, da sola, non consente di determinare le cause di questa distinzione.

Tabella 23. Imprese toscane aderenti a meccanismi regionali e nazionali

	Freq.	Percent	Cum.
Entrambi incentivi	6	0.86	0.86
Solo Conto Termico	433	61.77	62.62
Solo bandi regionali	262	37.38	100
Totale	701	100	

La distribuzione per dimensione d'impresa conferma che Conto Termico e bandi regionali raggiungono, di fatto, platee molto diverse. Il Conto Termico risulta particolarmente utilizzato dalle microimprese, che rappresentano la larga maggioranza di chi ha aderito esclusivamente a questo strumento. È un risultato

coerente con la natura stessa del meccanismo nazionale: iter snelli, interventi relativamente standardizzati e un impegno finanziario più contenuto lo rendono compatibile con le capacità amministrative e con la disponibilità di capitale tipiche delle realtà più piccole. Per molte microimprese, il Conto Termico rappresenta probabilmente la via più efficace ed economica per realizzare interventi energetici di adozione di tecnologie già standardizzate, considerata la difficoltà di affrontare progetti più complessi o costosi.

Il quadro cambia osservando le imprese che partecipano esclusivamente ai bandi regionali, tra le quali aumenta il peso delle piccole e, in misura minore, delle medie imprese. Questo riflette quanto già emerso nelle analisi precedenti: i bandi regionali richiedono investimenti iniziali più elevati, una migliore capacità organizzativa e una maggiore solidità economico-finanziaria. Sono quindi più accessibili a imprese con una struttura interna in grado di gestire attività di progettazione, procedure amministrative articolate e anticipazioni finanziarie non trascurabili. Anche le grandi imprese, pur essendo poche nel totale, risultano relativamente più presenti nei bandi rispetto al Conto Termico, coerentemente con la loro maggiore capacità di affrontare interventi complessi.

Un elemento interessante è la quasi totale assenza di imprese che utilizzano congiuntamente entrambi gli strumenti: solo sei casi in tutta la base osservata. Si tratta di un numero troppo esiguo per trarre conclusioni forti, ma sufficiente a suggerire che i due meccanismi rispondono a bisogni differenti e intercettano imprese con profili distinti. In altre parole, non c'è sovrapposizione significativa tra le platee: chi sceglie il Conto Termico tende a non utilizzare i bandi regionali e viceversa.

Nel complesso, la tabella mostra con immediatezza che la capacità di accesso agli strumenti di incentivazione varia sensibilmente in funzione della dimensione d'impresa: le micro prediligono lo strumento più semplice e meno oneroso, mentre le realtà più strutturate si orientano verso bandi che richiedono competenze e risorse maggiori.

Tabella 24. Imprese toscane aderenti a meccanismi regionali e nazionali: Dimensione di impresa

	Entrambi incentivi	Solo Conto Termico	Solo bandi regionali	Totale
Micro	2	248	86	336
Piccola	2	119	140	261
Media	0	46	31	77
Grande	2	16	5	23
Totale	6	429	262	697

Nota: 4 imprese non sono considerate perché non riportano dati finanziari e di numero addetti

Dall'analisi settoriale emerge come il Conto Termico rappresenti il principale strumento di accesso agli incentivi, con valori significativamente più elevati rispetto agli altri bandi, in particolare nei settori A - Agricoltura, silvicoltura e pesca (52 progetti) e C - Attività manifatturiere (103 progetti), confermando la forte propensione di questi comparti ad investire in efficienza energetica e rinnovabili.

Il bando bando_FER risulta invece predominante per il settore manifatturiero (131 progetti) e commerciale (26 progetti), mentre i bandi per l'efficienza energetica mostrano un numero limitato di interventi, concentrandosi principalmente sul manifatturiero e sui servizi di alloggio e ristorazione.

Altri settori come Attività immobiliari (L) e Commercio; riparazione veicoli (G) evidenziano un utilizzo marcato del Conto Termico, suggerendo un interesse specifico per interventi di efficienza energetica negli edifici e nelle strutture commerciali. Settori come Istruzione (P) e Altri servizi (S) presentano invece una partecipazione molto ridotta, probabilmente legata alla tipologia di interventi ammessi o alla capacità di accesso agli strumenti incentivanti.

In sintesi, il quadro conferma come il Conto Termico sia lo strumento più diffuso trasversalmente, mentre i bandi FER risultano più mirati e concentrati su settori con maggiore intensità energetica o produzione industriale, e gli altri bandi mostrano un impatto più limitato e settorialmente circoscritto.

Tabella 25. Imprese toscane aderenti a meccanismi regionali e nazionali: Distribuzione settoriale

	Bando_eff_en Immobili	Bando_eff_en Processi produttivi	Bando_fer	Conto Termico
A - Agricoltura, silvicoltura e pesca	0	0	1	52
C - Attività manifatturiere	11	5	131	103
D - Fornitura di energia elettrica, gas...	0	0	1	3
E - Fornitura di acqua; gestione rifiuti	0	0	3	2
F - Costruzioni	3	0	9	21
G - Commercio; riparazione veicoli	4	0	26	57
H - Trasporto e magazzinaggio	0	0	4	7
I - Servizi di alloggio e ristorazione	5	0	27	53
J - Informazione e comunicazione	2	0	6	10
K - Attività finanziaria	0	0	0	8
L - Attività immobiliari	0	0	1	62
M - Attività professionali	2	0	8	16
N - Attività amministrative	1	0	1	8
P - Istruzione	0	0	0	2
Q - Sanità e assistenza	2	0	8	13
R - Attività artistiche	0	0	4	16
S - Altri servizi	1	0	2	0
Totale	31	5	232	433

6. ANALISI QUALITATIVA VALUTATIVA DELLE POLITICHE INCENTIVANTI NAZIONALI E REGIONALI

In questo capitolo si propone una valutazione qualitativa e comparativa delle politiche di incentivazione (efficienza e FER), sia a livello nazionale che regionale (i tre bandi oggetto di studio). L'obiettivo è valutare il posizionamento dei bandi regionali rispetto alle principali politiche nazionali, integrando più dimensioni di efficacia, semplicità e attrattività. L'analisi si basa su un approccio multicriterio. La metodologia consente di confrontare strumenti diversi su basi omogenee, evidenziando punti di forza, criticità e margini di miglioramento del sistema incentivante regionale. L'ipotesi sottostante questa analisi è che un'impresa valuti l'adesione a un meccanismo confrontando benefici attesi e costi di partecipazione, privilegiando i meccanismi con il miglior rapporto benefici/costi.

Le politiche di incentivazione sono state quindi analizzate e confrontate rispetto a criteri specifici di costo e beneficio, ai quali è stato attribuito un punteggio ponderato e aggregato. Questo consente di ottenere un indice sintetico per ciascun incentivo, utile a confrontarne la convenienza relativa.

6.1 Metodologia dell'analisi multicriteriale

L'analisi multicriterio (MCA – Multi Criteria Analysis) permette di confrontare diverse alternative attraverso criteri quantitativi o qualitativi. Nell'applicazione adottata, le righe della matrice rappresentano le alternative (i bandi) e le colonne i criteri di valutazione.

I benefici derivanti dalla partecipazione sono stati valutati secondo criteri principali:

Tipologia di erogazione dell'incentivo: di fondamentale importanza per chi beneficia del sostegno, soprattutto in relazione all'ammontare finanziario immediato ricevuto e alla gestione della liquidità del progetto. Nella nostra analisi gli incentivi/meccanismi analizzati prevedono 5 tipologie di incentivazione:

- Contributo in conto capitale ovvero l'erogazione di denaro a fondo perduto
- Contributo in conto impianti: ovvero una sovvenzione pubblica destinata a incentivare e agevolare l'acquisto o la costruzione di immobilizzazioni materiali
- Certificati scambiabili/corrispettivo monetario per la vendita di energia
- Credito d'imposta: riduzione delle imposte dovute (Ires, Irpef, Irap, IVA, ecc.) che può essere utilizzata in compensazione con debiti fiscali/contributivi.
- Detrazione fiscale che riduce la base imponibile.

Cumulabilità: si riferisce alla possibilità di usufruire, per lo stesso intervento o progetto di due o più diverse forme di agevolazione economica fornite dallo Stato, da enti regionali o dall'Unione Europea. Solitamente vige però la regola generale per cui la cumulabilità è permessa, purché l'importo totale delle agevolazioni ricevute non superi mai il costo complessivo sostenuto per l'intervento e uno stesso progetto non venga incentivato due volte (divieto del "doppio finanziamento" dello stesso costo).

Quota dell'investimento finanziabile: ovvero la percentuale finanziabile per singolo progetto. Si tratta di una categoria rilevante in fase di scelta della convenienza o meno di partecipazione all'incentivo.

Rimborso spese tecniche per la compilazione delle domande o della rendicontazione: alcuni bandi prevedono il rimborso delle spese tecniche e amministrative che un'impresa sostiene nella fase di partecipazione al bando, progettazione dell'intervento e rendicontazione dei risultati ottenibili. La rimborsabilità di queste spese, solitamente, è prevista entro un limite massimo percentuale sul costo totale dell'investimento. Il principale vantaggio del rimborso delle spese tecniche è duplice: sgrava l'impresa dell'onere di preparare tutta la documentazione, iter spesso particolarmente complesso, e garantisce maggiore possibilità di successo nell'ottenimento dell'incentivazione.

I criteri adottati per valutare i costi di partecipazione ai bandi sono:

Incidenza solidità impresa l'incidenza della solidità economico-finanziaria di un'impresa serve per dimostrare la sua capacità finanziaria di sostenere l'investimento e di rimanere solvibile fino al completamento e alla rendicontazione finale. È un requisito richiesto sempre in maniera implicita, ma in alcuni casi può essere richiesta in forma esplicita (come nel caso dei bandi della Regione Toscana in cui un'impresa deve godere di adeguatezza patrimoniale e di una fra affidabilità economica e affidabilità finanziaria).

Complessità compilazione documentazione la mole di documenti da produrre per accedere ai bandi rappresenta una delle principali criticità per le aziende che intendono accedere agli incentivi. A volte risulta essere complessa e onerosa e si aggiunge alla fase progettuale già di per sé onerosa e complicata. Nella nostra analisi il punteggio a questa categoria è dato dalla sommatoria dei punteggi riconosciuti a due sottocategorie, che varia a seconda del numero di moduli richiesti per la partecipazione del bando (ad es. domanda, bilanci, dichiarazioni antimafia, documentazione bancaria/di leasing, procure) e della necessità o meno di produrre garanzia fidejussoria che serve a tutelare l'ente erogatore/appaltante dal rischio che l'azienda beneficiaria non rispetti i propri obblighi.

Tecnicità dei documenti da compilare la complessità di accesso a un bando deriva non solo dalla numerosità dei moduli da compilare, ma anche dalla difficoltà nell'osservare tutti i requisiti tecnici e normativi affinché il progetto venga accettato. Ad esempio, per i bandi finanziati dal PNRR la conformità al principio di "non arrecare danno significativo" (DNSH- Do No Significant Harm) all'ambiente è obbligatoria, come lo è anche per i bandi del PR FESR. Questo richiede documentazione tecnica dettagliata che dimostri l'impatto ambientale positivo e l'assenza di danni. Per molti bandi di efficientamento è richiesta una diagnosi energetica ex ante, spesso con standard molto precisi, per giustificare il dimensionamento dell'impianto e calcolare il risparmio energetico. Per altri, l'ammissibilità richiede spesso certificazioni e perizie asseverate da ingegneri o professionisti indipendenti (tipo l'APE). Quasi tutti i bandi, poi, prevedono l'obbligo di produrre una relazione tecnica del progetto. Il punteggio di questa categoria tiene conto della richiesta o meno dei seguenti requisiti: Rispetto requisito DNSH; Diagnosi energetica ex ante; Obbligo di APE; Obbligo di relazione tecnica

Obbligo di rendicontazione dei risparmi e delle emissioni evitate condizione fondamentale per l'ottenimento e il mantenimento del contributo, finalizzato a dimostrare l'efficacia dell'investimento in termini ambientali ed energetici. Gli obblighi specifici possono variare a seconda del bando, dell'ente erogatore e del programma di finanziamento, ma in generale viene richiesta una relazione energetica ex post che dia evidenza degli investimenti realizzati e dei risultati energetici effettivamente conseguiti in termini di risparmio di energia primaria e/o riduzione delle emissioni di CO₂ o gas serra. In alcuni casi bisogna dimostrare il rispetto di un risparmio annuo minimo di emissioni o energia rispetto alla situazione ante-progetto.

Soglia minima finanziabile quantità minima di spesa o investimento che il proponente del progetto deve sostenere affinché il progetto diventi ammissibile a ricevere un incentivo, un sussidio o un finanziamento. In una valutazione comparativa fra diverse forme di incentivazione diventa un costo nei termini in cui la sua fissazione pone una barriera all'accesso all'incentivo per progetti che presuppongono una spesa più bassa.

Tipologia di intervento finanziato nella predisposizione di bandi o nel riconoscimento di incentivi, l'erogatore può scegliere di finanziare tecnologie standardizzate, tecnologie ad hoc o tecnologie di frontiera. Le tecnologie standardizzate sono schemi di intervento predefiniti e replicabili per azioni di efficienza provata. Sono focalizzati sulla semplificazione e l'accesso diffuso. Il beneficio principale è la semplificazione delle procedure amministrative e tecniche, una minore difficoltà di rendicontazione visto che il progetto "tipo" è già stato validato a monte, i tempi di approvazione ridotti, criteri di ammissibilità predefiniti e pubblici, che garantiscono trasparenza e certezza del beneficio ottenibile fin dalla fase iniziale. Consentono, inoltre, di replicare in massa interventi.

Le tecnologie ad hoc sono tecnologie consolidate e standardizzate ma vanno adattate al caso specifico. Molto spesso riguardano una fase particolare o più fasi del ciclo produttivo e devono essere realizzate tenuto conto dell'esigenza del caso.

Le tecnologie di frontiera, invece, riguardano interventi nuovi, complessi o altamente innovativi che non rientrano negli schemi predefiniti. Sono focalizzati sull'unicità e potrebbero essere più efficienti dal punto di vista dei risultati ottenibili (risparmio energetico e riduzione delle emissioni) ma di più difficile implementazione e rendicontazione dei risultati.

Oltre che della tipologia della tecnologia, nell'assegnazione di un punteggio finale, si tiene conto anche dell'impatto dell'intervento sul proseguimento del processo produttivo. Infatti, alcuni interventi inficiano

poco o nulla il processo produttivo, riguardando parti esterne dell'edificio in cui si pratica l'attività (si veda l'installazione di un impianto fotovoltaico, o la sostituzione degli infissi). Altri interessano il ciclo produttivo e potrebbero comportare un rallentamento o una sospensione del processo stesso.

La scelta di queste categorie di costo e beneficio implica che i bandi più attrattivi per le imprese sono quelli che combinano procedure semplici, criteri chiari e progetti standardizzati, riducendo gli oneri burocratici e tecnici. Al contrario, bandi che richiedono interventi complessi o innovativi implicano maggiori costi di partecipazione, elevata capacità tecnica e finanziaria, limitando l'accesso soprattutto a micro e piccole imprese. In sostanza, la partecipazione ai bandi dipende in misura significativa dalla capacità dell'impresa di sostenere i costi di accesso e gestire i requisiti tecnici e normativi richiesti.

A ciascun criterio utilizzato nell'analisi multicriterio è stato assegnato un punteggio da 0 a 10, indicante quanto il valore caratterizzante il criterio sia favorevole rispetto agli obiettivi della valutazione, e un coefficiente di ponderazione, determinato in base all'importanza relativa di ciascun criterio.

I pesi attribuiti a ciascun criterio e i punteggi assegnati a ciascuna politica sono stati assegnati a seguito di un processo valutativo che ha coinvolto diversi esperti del settore dell'efficienza energetica attraverso interviste dirette o questionari scritti. Tale confronto è stato sviluppato al fine di individuare i meccanismi di incentivazione che hanno riscosso maggiore successo; comprendere le caratteristiche che ne hanno favorito l'attrattività; analizzare gli elementi che invece ostacolano la partecipazione ai bandi regionali; raccogliere suggerimenti per semplificare e migliorare le politiche di incentivo e, infine, determinare parametri e punteggi oggetto dell'analisi multicriterio.

La valutazione complessiva di ciascuna alternativa si ottiene moltiplicando ogni punteggio per il peso assegnato al criterio e sommando i risultati ponderati:

$$Benefici\ Totali = \sum_{i=1}^n p_i Criterio_Beneficio_i$$

$$Costi\ Totali = \sum_{j=1}^n p_j Criterio_{costo_j}$$

Nei benefici, 0 corrisponde all'assenza di vantaggi, mentre 10 indica il massimo beneficio possibile. Nei costi, invece, 0 rappresenta il costo minimo di partecipazione e 10 il costo massimo.

Una volta calcolati separatamente benefici e costi come somme ponderate, il rapporto benefici/costi consente di ottenere un ranking delle alternative, fornendo una base solida per confrontare e valutare le diverse politiche. L'approccio MCA è stato applicato a diverse seguenti politiche nazionali.¹⁵

6.2 Principali evidenze dell'Analisi MultiCriterio

L'analisi MultiCriterio fornisce una fotografia dei principali costi e benefici associati ai diversi bandi e meccanismi di incentivazione, pur non essendo esaustiva, data la complessità e la diversità dei programmi analizzati. Dal ranking ottenuto emergono alcune evidenze chiare.

Conto Termico e detrazioni fiscali si collocano ai vertici del rapporto benefici/costi, seguiti da ritiro dedicato e tariffa onnicomprensiva. Si tratta di meccanismi ormai consolidati e riproposti negli anni che hanno riscontrato una buona adesione da parte delle imprese, così come emerge anche dal confronto con i principali stakeholder del settore.

A spiegare la larga fruizione di questi meccanismi, sono verosimilmente lato costi:

- i minori oneri di partecipazione (minore difficoltà nella stesura della domanda, minore tecnicità della domanda stessa),
- l'assenza di una soglia minima di partecipazione;
- l'incentivazione di tecnologie standardizzate già validate a monte, che quindi comportano tempi di valutazione approvazione ridotti, criteri di ammissibilità predefiniti e pubblici, che garantiscono trasparenza e certezza del beneficio ottenibile fin dalla fase iniziale in quando rendono più facile, qualora richiesta, la rendicontazione del beneficio ottenuto in termini di risparmi di energia e di emissioni evitate;

¹⁵ Bando efficienza energetica processi (Regione Toscana); Bando efficienza energetica immobili (Regione Toscana); Bando FER (Regione Toscana); Certificati bianchi; Detrazioni fiscali – Ecobonus; Nuova Sabatini; Piano Transizione 5.0; Bando PNRR per investimenti in sostenibilità dei processi produttivi; Conto Termico; Ritiro Dedicato; Tariffa Onnicomprensiva; Sostegno per l'autoproduzione FER nelle PMI

- d) l'assenza di requisiti di affidabilità economica finanziaria che costituiscono una barriera all'entrata e che incoraggiano gli interventi per quelle imprese economicamente strutturate e più solide.

Lato benefici, invece, caratteristica comune a questa tipologia di incentivi è un'alta percentuale di investimento finanziabile e la possibilità di rimborso delle eventuali spese tecniche sostenute per la pianificazione e implementazione dell'intervento. Nel caso poi del conto termico, che, in assoluto, risulta il meccanismo con il più alto rapporto benefici/costi, a concorrere al suo successo è anche la modalità di erogazione dell'incentivo, che avviene sotto forma di sovvenzione a fondo perduto disposta direttamente all'impresa.

I bandi/meccanismi che si trovano nelle posizioni più basse sono quelli che presentano delle categorie meno favorevoli soprattutto sul fronte dei costi, quali una maggiore complessità nella compilazione delle domande, la richiesta di requisiti più stringenti e maggiori informazioni relative al progetto da implementare e all'impresa stessa; una maggiore difficoltà nella rendicontazione dei risultati; presenza di soglie minime incentivabili. Un esempio su tutti rende contezza. Il bando della Regione Toscana per l'efficienza energetica dei processi prevede:

- una bassa percentuale incentivabile dell'investimento che si ferma al 25% nel caso di imprese di dimensioni micro-piccole (20% per la media impresa e 15% per le grandi) ;
- e una soglia minima incentivabile di 100.000, molto più alta rispetto a quella di tutti gli altri meccanismi analizzati, a fronte di interventi che molto spesso risultano più onerosi.

Questi ultimi, inoltre, prevedono il più delle volte delle tecnologie ad hoc da adattare ai singoli processi produttivi e in fase di realizzazione rischiano di rallentare e in alcuni casi addirittura fermare il ciclo di produzione. Nel caso del Conto Termico, ENEA effettua già a monte una valutazione dei risparmi di energia e il minore impatto ambientale associati a diversi standard tecnologici. Le imprese che adottano queste tecnologie non devono partecipare a un bando competitivo, non devono fornire alcuna informazione rispetto ai risparmi attesi e il pagamento dei contributi non è condizionato ad alcuna rendicontazione o al raggiungimento di risultati e performance preventivata precedentemente. È un meccanismo caratterizzato da alta certezza e bassi costi di partecipazione.

Al contrario, per i bandi regionali incentivanti interventi di efficienza energetica, molto spesso gli interventi programmati prevedono l'utilizzo di soluzioni e tecnologie ad hoc, per cui è necessario effettuare una stima particolare dei risparmi energetici conseguibili. Le informazioni da raccogliere e i meccanismi di rendicontazione e pagamento sono tali da aumentare i costi di partecipazione rispetto a meccanismi più semplici come il Conto Termico, dove l'impresa non deve presentare alcun progetto: si limita ad installare una soluzione standard riconosciuta da ENEA e per quella può usufruire di un ritorno economico senza dover partecipare ad alcuna gara competitiva.

Diversi fattori contribuiscono a disincentivare l'implementazione di interventi complessi di efficienza energetica. I meccanismi con un rapporto benefici/costi più favorevole tendono a essere quelli che, pur offrendo un ritorno economico moderato, richiedono costi di accesso e di gestione contenuti. Procedure snelle, minori adempimenti amministrativi e iter autorizzativi ridotti rendono questi strumenti più efficienti per il beneficiario. Un esempio emblematico sono le detrazioni fiscali: sebbene il beneficio economico non sia elevato, la facilità di accesso le rende particolarmente appetibili, soprattutto per imprese con sufficiente capienza fiscale.

Il rapporto benefici/costi risulta maggiore anche per i meccanismi che finanziano tecnologie standardizzate e mature, come l'autoproduzione di energia. La familiarità con tecnologie consolidate, la disponibilità di informazioni di mercato affidabili, filiere strutturate e l'assenza di rischi tecnologici significativi aumentano la prevedibilità dei benefici e riducono i costi di partecipazione, incrementando così la propensione all'adesione.

Al contrario, le forme di incentivazione introdotte più recentemente mostrano un rapporto benefici/costi meno favorevole. Ciò è dovuto a requisiti più stringenti (ad esempio per molte misure legate al PNRR), maggiore complessità progettuale e amministrativa e investimenti in tecnologie ancora poco diffuse, come idrogeno, sistemi di accumulo o soluzioni digitali avanzate. L'incertezza sui risultati attesi, unita a oneri documentali e progettuali più elevati, riduce l'attrattività complessiva di tali bandi.

Confrontando i tre bandi della Regione Toscana, emerge chiaramente un rapporto benefici/costi più elevato per il bando dedicato all'autoproduzione energetica da fonti rinnovabili. La natura consolidata delle

tecnologie, la prevedibilità dei ritorni energetici ed economici e l'esperienza già acquisita dalle imprese in questo tipo di interventi spiegano sia il punteggio più alto nell'analisi multicriterio sia la maggiore adesione osservata nei dati quantitativi e nella profilazione dei partecipanti.

Tabella 26. Ranking delle opzioni: benefici-costi ratio

Conto termico	409%
Detrazioni fiscali-Ecobonus	336%
Ritiro Dedicato	292%
Tariffa Onnicomprensiva	292%
Certificati bianchi	185%
Bando Toscana FER	123%
Sostegno per l'autoproduzione FER nelle PMI	96%
La nuova Sabatini	88%
Bando PNRR per investimenti per sostenibilità processi produttivi	82%
Bando Toscana Eff immobili	76%
Piano Transizione 5.0	70%
Bando Toscana Eff processi	68%

Tabella 27. Costi e benefici di partecipazione: comparazione delle politiche nazionali e regionali

	Benefici Bassi	Benefici Alti
Costi Bassi	Certificati bianchi Piano Transizione 5.0 Ritiro Dedicato Tariffa Onnicomprensiva	Conto termico Detrazioni fiscali-Ecobonus
Costi Alti	Bando Eff processi La nuova Sabatini	Sostegno PMI FER Bando PNRR sostenibilità Bando FER Bando Eff immobili

7. CONCLUSIONI

L'analisi sviluppata nel presente lavoro offre una lettura multidimensionale delle dinamiche che governano la partecipazione ai bandi regionali dedicati all'efficienza energetica e alle fonti rinnovabili, nonché dell'efficacia comparata dei principali strumenti di incentivazione nazionali e regionali. Attraverso una combinazione di analisi descrittiva, profilazione economico-finanziaria delle imprese e valutazione multicriterio (MCA), emergono alcuni elementi che consentono di comprendere quali fattori favoriscano l'adesione ai bandi e quali, invece, ne rappresentino una barriera, soprattutto per una parte rilevante del tessuto produttivo toscano.

Analisi descrittiva della partecipazione ai bandi regionali. Il primo dato che colpisce riguarda la distribuzione asimmetrica delle domande presentate: l'86,7% dei progetti riguarda la produzione di FER, mentre le misure rivolte all'efficientamento degli immobili e, ancor più, dei processi produttivi hanno attratto un numero nettamente inferiore di domande.

Questa concentrazione verso il bando FER suggerisce una maggiore accessibilità e attrattività degli investimenti in autoproduzione rispetto agli interventi in efficienza. Le ragioni sono molteplici: gli importi medi degli investimenti FER sono relativamente contenuti, la quota di contributo pubblico è percentualmente più elevata e la filiera tecnologica è consolidata, l'intervento tecnologico è standardizzato e non comporta alcuna interruzione del processo produttivo. Tutti elementi che rendono questi interventi più prevedibili e meno rischiosi.

Al contrario, gli interventi di efficientamento dei processi produttivi richiedono capitali più consistenti, una percentuale di incentivo relativamente bassa (dal 25% al 15% a seconda della dimensione), una complessa progettazione tecnica, il possibile fermo degli impianti durante l'installazione. La combinazione di alta intensità di capitale e bassa intensità di contributo rende questi progetti meno attrattivi, soprattutto per le realtà più piccole o meno strutturate. Anche il bando sull'efficienza degli immobili, sebbene preveda percentuali di contributo più elevate, comporta investimenti medi elevati e tempi di ritorno spesso maggiori.

Queste differenze si riflettono anche nell'analisi dei contributi richiesti rispetto alla dotazione finanziaria dei bandi:

- il bando FER supera ampiamente il budget disponibile, sia per annualità sia complessivamente;
- il bando sugli immobili presenta una domanda significativa ma sostenibile;
- il bando sui processi produttivi utilizza solo una frazione della dotazione prevista (20% per la prima annualità e appena il 6% del totale programmato).

In un'ottica di ottimizzazione delle risorse pubbliche, ciò suggerisce l'opportunità di valutare una diversa allocazione dei fondi o, in alternativa, un potenziamento del supporto tecnico e procedurale per i bandi meno attrattivi.

Profilazione dei partecipanti e comparazione con le imprese toscane. L'analisi comparativa con le imprese toscane evidenzia due fenomeni diversi: in termini di numerosità assoluta, la partecipazione ai bandi regionali è concentrata soprattutto tra le imprese di piccola dimensione, seguite dalle microimprese, mentre la presenza delle imprese medie risulta più contenuta e quella delle grandi imprese marginale. In termini percentuali (rispetto alla totalità delle imprese toscane), le imprese micro-piccole risultano invece relativamente meno rappresentate rispetto quelle medio grandi. Questa divergenza tra numeri assoluti e relativi è principalmente imputabile al fatto che le micro-piccole imprese costituiscono infatti la grande base del tessuto produttivo regionale. La composizione dei beneficiari appare pertanto orientata verso imprese con una struttura organizzativa ed economico-finanziaria relativamente più solida rispetto alla media del tessuto produttivo regionale. In questo quadro, infatti, le microimprese – pur rappresentando la componente più ampia del sistema produttivo toscano – risultano meno presenti rispetto al loro peso complessivo nell'economia regionale. Tale configurazione può riflettere l'esistenza di alcune barriere di natura finanziaria, organizzativa e tecnica: difficoltà ad anticipare investimenti elevati; limitata capacità di accesso al credito; carenza di personale tecnico-amministrativo; minori consumi energetici e quindi minori margini di risparmio o una più limitata percezione delle opportunità di efficientamento; difficoltà a gestire interventi complessi e procedure amministrative articolate.

Le imprese di dimensione maggiore, pur meno numerose tra i beneficiari, possono invece disporre di una maggiore liquidità e patrimonializzazione, che facilita la copertura dei costi iniziali degli interventi e rende più rilevanti gli incentivi a investire a fronte di consumi energetici più elevati e di ritorni economici potenzialmente più significativi.

Anche la distribuzione settoriale conferma questa dinamica: il settore manifatturiero rappresenta il 55% delle imprese partecipanti, pur costituendo circa il 27% del sistema produttivo regionale. La manifattura, infatti, è caratterizzata da maggiori consumi energetici, processi energivori e migliori capacità organizzative. Dal punto di vista economico-finanziario, le imprese partecipanti presentano inoltre performance superiori alla media regionale: maggiore redditività, migliore struttura patrimoniale e maggiore solidità finanziaria. Questo suggerisce che la capacità di partecipare ai bandi è in parte associata alla robustezza economica e organizzativa dell'impresa.

Questi elementi suggeriscono la necessità di interventi mirati per rendere i bandi più inclusivi, ad esempio:

- strumenti di prefinanziamento o garanzie pubbliche per ridurre l'esposizione iniziale;
- procedure amministrative più snelle;
- linee di finanziamento che privilegiano tecnologie standardizzate e di piccola scala per le quali non è necessario definire alcun obiettivo di risparmio;
- vincolare l'elargizione del contributo pubblico alla verifica della adozione tecnologica, senza ulteriori obblighi di rendicontazione;
- maggiore assistenza tecnica in fase di progettazione e rendicontazione.

Comparazione con le imprese energivore toscane. La partecipazione delle imprese energivore ai bandi è sorprendentemente bassa: solo 15 imprese hanno aderito, tutte appartenenti al settore manifatturiero. Ciò indica che il semplice livello dei consumi energetici non è sufficiente per determinare la partecipazione. Anche tra le energivore, infatti, emergono differenze legate alla struttura organizzativa, alla capacità finanziaria e al settore di appartenenza. Le energivore non manifatturiere risultano completamente assenti, probabilmente a causa di minori competenze tecniche, maggiori difficoltà operative o minore conoscenza degli strumenti disponibili.

Questo quadro segnala l'esigenza di politiche differenziate per ampliare la partecipazione delle imprese energivore non manifatturiere, mediante: semplificazione procedurale; strumenti finanziari dedicati; modelli progettuali adattabili a settori diversi dalla manifattura.

Un elemento particolarmente significativo emerso dalle analisi riguarda l'impatto limitato dei servizi di assistenza tecnica offerti tramite il Catalogo della Regione Toscana. Nonostante tali servizi fossero pensati per accompagnare le imprese nella definizione degli interventi e nella predisposizione delle domande, i dati mostrano che una parte consistente delle imprese che ha usufruito di queste consulenze non ha poi effettivamente presentato domanda al bando.

Questo suggerisce che la disponibilità di supporto tecnico, da sola, non rimuove le principali barriere all'investimento. Le difficoltà delle imprese – in particolare di micro e piccole dimensioni – restano soprattutto di natura finanziaria, organizzativa e procedurale:

- incapacità di anticipare i capitali necessari;
- difficoltà ad affrontare investimenti ad alta intensità di costo e con ritorni incerti o differiti nel tempo;
- mancanza di personale interno che possa seguire l'intero iter amministrativo;
- percezione di complessità della procedura di rendicontazione;
- timore di non riuscire a portare a termine gli interventi nei tempi previsti.

In quest'ottica, l'esperienza del Catalogo indica che le consulenze tecniche sono utili ma non risolutive, e che per aumentare la partecipazione è necessario affiancarle a strumenti più incisivi, come:

- meccanismi di prefinanziamento o anticipazioni garantite;
- garanzie pubbliche per facilitare l'accesso al credito;
- modelli di progetto semplificati per interventi di piccola scala;
- una riduzione degli oneri documentali e dei requisiti amministrativi;
- una maggiore flessibilità nei tempi di esecuzione e rendicontazione.

La policy dovrebbe quindi evolvere da un semplice "supporto informativo-tecnico" a un pacchetto integrato di strumenti in grado di affrontare contemporaneamente gli ostacoli tecnici, finanziari e organizzativi che limitano la partecipazione.

Valutazione multicriterio delle politiche incentivanti. L'analisi multicriterio (MCA) applicata ai principali meccanismi di incentivazione nazionali e regionali restituisce un quadro coerente con le evidenze empiriche. I meccanismi con il miglior rapporto benefici/costi sono quelli caratterizzati da:

- iter amministrativi semplici,
- tecnologie standardizzate e mature,
- elevata percentuale di investimento finanziabile,
- costi di partecipazione e rendicontazione contenuti.

Tra questi, Conto Termico e Detrazioni fiscali si posizionano in cima alla graduatoria. Al contrario, i meccanismi più complessi, con requisiti stringenti o orientati a tecnologie di frontiera (come alcuni bandi PNRR, idrogeno, storage avanzato, ecc.), presentano un rapporto benefici/costi più basso. La complessità progettuale, i numerosi oneri documentali e la maggiore incertezza tecnologica riducono l'attrattività e la diffusione di tali strumenti.

I tre bandi della Regione Toscana mostrano una gerarchia interna chiara: il bando FER è quello con il miglior rapporto benefici/costi, grazie alla maturità delle tecnologie e alla semplicità progettuale; seguono il bando sull'efficienza degli immobili; in ultima posizione quello relativo ai processi produttivi, penalizzato dalla bassa percentuale di contributo, dall'alto costo degli investimenti e dalla complessità tecnica.

L'insieme delle analisi condotte permette di trarre alcune conclusioni di carattere generale:

1. La partecipazione è fortemente selettiva, concentrata tra imprese più grandi, strutturate e appartenenti a settori energivori, in particolare la manifattura.
2. Le micro e piccole imprese incontrano barriere significative, legate soprattutto alla necessità di anticipare capitali, alla complessità dei bandi e alla mancanza di competenze tecniche.
3. Gli strumenti più attrattivi sono quelli semplici, standardizzati e con un rapporto benefici/costi favorevole, come il Conto Termico, le detrazioni fiscali e il bando FER.
4. I bandi più complessi, soprattutto quelli dedicati ai processi produttivi, richiedono interventi mirati per aumentarne l'efficacia e l'accessibilità.
5. La domanda supera ampiamente l'offerta nel caso del bando FER, suggerendo l'opportunità di destinare a tale ambito una quota più ampia di risorse.

Alla luce di queste evidenze, alcune possibili interventi potrebbero favorire una maggiore partecipazione delle imprese e una piena allocazione dei fondi pubblici.

Aumentare i benefici di partecipazione: i progetti in efficienza energetica sono caratterizzati mediamente da una minore quota incentivabile, da maggiori tempi di ritorno e da una maggiore incertezza dei risparmi (ottenibili solo in un contesto di elevata operatività degli impianti nel lungo periodo, aspetto che tuttavia potrebbe dipendere da fattori esogeni incerti come il ciclo economico). Aumentare la quota incentivabile per gli investimenti avrebbe sicuramente l'effetto di aumentare la attrattività di questi interventi;

ridurre i costi di partecipazione: meccanismi nazionali come il conto termico che garantivano limitati benefici economici (ad esempio minori rispetto al superbonus 110%) hanno comunque riscontrato un ampio successo grazie ai limitati costi di partecipazione. Una semplificazione delle procedure avrebbe quindi un effetto positivo in termini di adesione.

Promuovere soluzioni tecnologiche standardizzate rispetto a tecnologie di frontiera: il sostegno finanziario a progetti di efficientamento energetico che implementano tecnologie ad hoc e di frontiera sono mediamente più complessi, richiedono maggiori competenze tecniche, la definizione di obiettivi di risparmio a cui si lega il processo di rendicontazione ed elargizione del contributo. Questi progetti risultano poco attraenti per le piccole imprese. L'incentivo alla adozione di soluzioni tecnologiche standardizzate potrebbe invece favorire una maggiore diffusione di questi progetti, anche se di piccola scala. Il beneficio principale è la semplificazione delle procedure amministrative e tecniche, una minore difficoltà di rendicontazione visto che il progetto "tipo" è già stato validato a monte, i tempi di approvazione ridotti, criteri di ammissibilità predefiniti e pubblici, che garantiscono trasparenza e certezza del beneficio ottenibile fin dalla fase iniziale. Consentono, infine, di replicare in massa interventi.

Accrescere flessibilità nella destinazione delle risorse: la maggiore attrattività dei progetti FER suggerisce che un pieno impiego dei fondi pubblici potrebbe essere ottenuto attraverso una riallocazione delle risorse verso gli strumenti più richiesti, ad esempio verso le rinnovabili che presentano un maggiore numero di domande. Se giuridicamente possibile, la predisposizione di un unico bando rivolto a diversi tipi di interventi

potrebbe favorire una maggiore flessibilità di gestione delle domande rispetto alla definizione di tre diverse linee di intervento con fondi vincolati.

In questo modo, le politiche di incentivazione potrebbero raggiungere un duplice obiettivo: massimizzare l'efficienza della spesa pubblica e allo stesso tempo diffondere la transizione energetica in modo più equo e capillare, valorizzando l'intero sistema produttivo regionale e non solo le sue componenti più forti.

È inoltre opportuno osservare come le valutazioni qui presentate siano state dedotte esclusivamente dall'analisi dei bandi e delle imprese partecipanti. La comprensione dei motivi sottostanti la partecipazione, o la mancata partecipazione, di alcune tipologie di imprese o settori non può che rimanere parziale. Al fine di comprendere meglio i punti di forza e debolezza dei bandi potrebbe risultare utile delineare dei questionari rivolti alle imprese, in particolare alle imprese energivore toscane di cui si conosce la ragione sociale. Questo permetterebbe di raccogliere informazioni più puntuali sui consumi energetici delle imprese ed i relativi costi, quali siano le esigenze reali e le opportunità percepite dalle imprese in ambito energetico, quali siano le principali difficoltà e barriere all'attuazione di investimenti o i limiti alla partecipazione ai bandi pubblici

Infine, dal momento che l'elargizione di incentivi economici non sembra sempre sufficiente a sostenere investimenti addizionali in ambito di efficienza, potrebbe essere utile valutare la possibilità di destinare una parte di questi fondi per sostenere progetti di smart regulation volti alla correzione di possibili inefficienze comportamentali e organizzative. Molti studi in ambito di economia comportamentale mostrano che significativi risparmi energetici possono essere ottenuti correggendo bias comportamentali o organizzativi attraverso l'adozione di approcci innovativi non monetari, al contempo efficaci e poco costosi (nudging, feedback informativi attraverso strumenti di monitoraggio real time dei consumi, gamification, cambio delle opzioni tecnologiche di default etc.).

7.1 Riflessioni strategiche e orientamenti per la programmazione futura

L'insieme delle evidenze raccolte nel rapporto permette di formulare una lettura strategica complessiva sul funzionamento degli interventi regionali dedicati all'efficienza energetica e alle fonti rinnovabili. La valutazione mostra come il sistema attuale presenti elementi di continuità con le politiche attivate negli anni precedenti, ma allo stesso tempo evidenzia alcuni aspetti che rendono necessaria una riflessione approfondita in vista delle future scelte programmatiche.

L'analisi della partecipazione ai bandi del PR FESR 2021–2027 rivela una forte concentrazione della domanda sugli interventi per l'autoconsumo da fonti rinnovabili, mentre gli interventi di efficienza energetica – soprattutto quelli dedicati ai processi produttivi – risultano utilizzati in misura assai più contenuta. Questa asimmetria riflette una diversa percezione delle imprese rispetto alla complessità degli interventi, alla prevedibilità dei benefici e al rischio operativo. Ne emerge un quadro in cui lo schema regionale appare più efficace nel sostenere tecnologie standardizzate e immediatamente comprensibili, ma meno adatto a promuovere interventi più articolati o tecnicamente complessi.

Un secondo elemento riguarda la limitata partecipazione delle microimprese e delle imprese energivore. Pur rappresentando due segmenti molto rilevanti del sistema produttivo regionale, essi risultano quasi assenti dagli interventi di efficienza energetica. Le microimprese appaiono penalizzate da requisiti amministrativi e tecnici difficili da gestire autonomamente, mentre le imprese energivore – che potrebbero ottenere benefici economici significativi – non trovano negli attuali strumenti regionali un'offerta calibrata sulle loro esigenze. La scarsa partecipazione osservata non va interpretata come mancanza di interesse, ma come segnale della necessità di una maggiore personalizzazione degli strumenti e di un supporto più mirato, coerente con la struttura e i fabbisogni dei diversi segmenti.

Il confronto con le politiche nazionali, anche grazie all'analisi multicriterio, mostra che gli incentivi nazionali risultano tendenzialmente più competitivi in termini di semplicità procedurale, intensità di aiuto e chiarezza dei ritorni attesi. Essi tendono quindi ad attrarre una parte rilevante della domanda potenziale, ponendo gli strumenti regionali nella condizione di dover trovare una collocazione più chiaramente complementare, evitando duplicazioni e valorizzando ambiti poco presidiati dal livello nazionale.

Il quadro delle barriere economiche, informative e organizzative evidenziato nel rapporto suggerisce inoltre che la sola disponibilità di informazioni o di servizi tecnici generalisti non è sufficiente a stimolare la partecipazione agli interventi più complessi. I servizi qualificati sussidiati del Catalogo regionale sono utilizzati dalle imprese anche per attività legate alla certificazione e alla sostenibilità. Tuttavia, l'analisi dei beneficiari non evidenzia una sovrapposizione significativa tra le imprese che hanno fruito dei servizi del Catalogo e quelle che hanno partecipato ai bandi dedicati agli interventi di efficientamento energetico e autoproduzione. Tale evidenza non consente di stabilire se e in che misura i servizi del Catalogo abbiano contribuito all'avvio di percorsi di investimento energetico, ma suggerisce che non emerge un collegamento diretto tra i due strumenti. In questa prospettiva, potrebbe essere utile rafforzare i servizi di assistenza tecnica dedicati alla definizione, predisposizione e valutazione preliminare delle soluzioni progettuali in ambito energetico.

Nel suo insieme, questo quadro non descrive un fallimento delle politiche regionali, ma individua un certo margine di possibile miglioramento. La presenza di una domanda consistente nel settore delle rinnovabili, la crescente rilevanza che l'efficienza energetica sta assumendo nel dibattito regolatorio e nelle strategie di competitività e la disponibilità di tecnologie sempre più mature costituiscono una base solida su cui costruire un sistema di incentivi più accessibile e meglio calibrato. Le evidenze raccolte suggeriscono alcuni orientamenti strategici in grado di rafforzare l'impatto delle politiche regionali, ampliando la platea delle imprese coinvolte e migliorando la complementarità con le misure nazionali.

La distinzione tra interventi energetici relativamente semplici e standardizzabili – come gli impianti FER – e interventi più complessi e su misura, come gli efficientamenti degli immobili e soprattutto dei processi produttivi, rappresenta un elemento centrale per orientare le scelte strategiche. Le evidenze mostrano che queste due categorie richiedono leve di policy differenti, sia in termini di intensità del supporto tecnico e amministrativo, sia in termini di integrazione con gli strumenti nazionali.

Una prima direzione riguarda la necessità di differenziare maggiormente l'offerta regionale, definendo strumenti calibrati sui diversi segmenti produttivi. La limitata partecipazione delle microimprese e l'assenza delle energivore evidenziano che un approccio uniforme fatica a intercettare fabbisogni così eterogenei. Una maggiore personalizzazione degli interventi, unita a procedure più semplici, livelli di supporto tecnico più intensi e soglie di accesso più adeguate, potrebbe facilitare l'inclusione di soggetti oggi poco coinvolti.

Parallelamente, il sistema degli incentivi regionali è parte su un contesto multilivello in cui le politiche nazionali giocano un ruolo determinante nella formazione delle scelte d'investimento. In questo scenario, gli strumenti regionali potranno risultare più efficaci se collocati in una posizione chiaramente complementare rispetto alle misure nazionali, accompagnando le imprese nella gestione di fasi e componenti di progetto non coperte dagli incentivi statali e intervenendo in aree dove il livello nazionale interviene in modo meno mirato.

Una terza direttrice riguarda il rafforzamento dell'assistenza tecnica. L'attuale offerta è concentrata su servizi generalisti o di certificazione e non fornisce un accompagnamento operativo verso gli interventi energetici più complessi. Un riposizionamento dell'offerta, orientato alla diagnosi preliminare, alla progettazione energetica e al supporto tecnico-amministrativo, potrebbe ridurre barriere oggi determinanti, soprattutto per le imprese più piccole.

In questo quadro assume particolare rilievo la necessità di una visione integrata degli strumenti, secondo una logica di *policy mix* che consideri in modo congiunto gli interventi regionali e nazionali. L'evidenza mostra che gli esiti dei bandi regionali sono influenzati sia dal contesto multilivello in cui si collocano, sia dalle caratteristiche della domanda energetica nei diversi segmenti produttivi. Per le imprese energivore e per quelle più strutturate, che dispongono già di una domanda energetica rilevante o latente, l'adozione di un *policy mix verticale* – fondato sull'integrazione tra strumenti nazionali e regionali – può contribuire a favorire interventi più complessi e a più alta intensità di capitale. Un coordinamento più stretto con gli schemi nazionali permetterebbe infatti di coprire componenti di costo o attività progettuali non finanziate dagli incentivi statali, di ridurre la frammentazione delle procedure e di costruire offerte più coerenti per imprese che devono valutare investimenti articolati e talvolta di natura strategica. In questa prospettiva, il

livello regionale può svolgere un ruolo complementare rilevante, intervenendo laddove le misure nazionali risultano meno mirate o non pienamente rispondenti alle specificità dei contesti produttivi locali, e contribuendo così a rafforzare la capacità delle imprese più energivore di intraprendere percorsi di efficientamento e decarbonizzazione più ambiziosi.

Nei segmenti nei quali la domanda energetica non è ancora emersa, come nel caso della maggior parte delle microimprese e dei settori a bassa intensità energetica, l'avvio di percorsi di adozione richiede interventi a monte che il mercato, anche se sostenuto da sussidi, non è in grado di fornire. I servizi tecnici attualmente disponibili, pur utili nella fase in cui l'impresa ha iniziato a maturare un interesse energetico, rimangono prestazioni di mercato e non raggiungono efficacemente chi non percepisce ancora l'efficienza come priorità. Va inoltre considerato che, nei segmenti in cui i costi energetici incidono poco sui bilanci aziendali, anche una maggiore informazione o consapevolezza potrà tradursi in una domanda limitata a interventi di piccola scala e a miglioramenti marginali, coerenti con la ridotta convenienza economica degli investimenti più strutturati. Per queste imprese sono quindi necessari strumenti di accompagnamento pubblico non orientati alla vendita, come audit leggeri, assesment preliminari, sopralluoghi informativi o servizi di pre-diagnosi indipendenti, capaci di generare consapevolezza e di attivare una domanda oggi inespressa.

In questa prospettiva risulta essenziale il ruolo di soggetti capaci di accompagnare le imprese nelle fasi iniziali: agenzie energetiche, camere di commercio, associazioni di categoria e altri organismi intermedi dotati di prossimità territoriale e competenze tecniche possono contribuire a fornire servizi di scoperta del fabbisogno che il mercato non è incentivato a offrire. Interventi come check-up energetici standardizzati, sopralluoghi informativi o strumenti digitali di autovalutazione costituiscono l'anello iniziale di un percorso che, nelle fasi successive, può essere sostenuto dai servizi tecnici di mercato sussidiati e dagli incentivi all'investimento.

Ne deriva che il policy mix orizzontale può funzionare solo se articolato in due livelli distinti: strumenti di accompagnamento pubblico per le imprese prive di domanda energetica e servizi tecnici di mercato sussidiati per le imprese che stanno già maturandola. Una configurazione coerente tra queste logiche – verticale per i segmenti più maturi, orizzontale e bifasica per quelli emergenti – consentirebbe di adattare la politica regionale alle diverse fasi di maturazione della domanda, costruendo percorsi di investimento progressivi, accessibili e maggiormente rispondenti ai fabbisogni delle imprese. Tale approccio differenziato potrebbe rafforzare l'impatto complessivo degli interventi e ampliare la capacità della Regione Toscana di intercettare una quota più ampia del potenziale energetico, espresso e inespresso, del sistema produttivo.