

Linee guida operative per gli interventi di efficientamento energetico nelle PMI



In collaborazione con:



CONFINDUSTRIA
Bergamo



Indice

Introduzione.....	pag. 3
La diagnosi energetica.....	pag. 5
Illuminazione: relamping.....	pag. 9
Motori elettrici e inverter.....	pag. 13
Pompe di calore.....	pag. 18
Fotovoltaico.....	pag. 23
Recupero di cascami termici.....	pag. 29
Involucro edilizio.....	pag. 34
Linee produttive.....	pag. 36
Incentivi.....	pag. 39

Introduzione

Per **efficienza energetica** si intende il minor utilizzo di energia per produrre lo stesso risultato. Questo consente di risparmiare energia e di ridurre le emissioni di gas serra collegate alla produzione energetica.

Le leggi sull'efficienza energetica a partire dal 2018 sono state aggiornate per aiutare l'UE a raggiungere i nuovi ambiziosi obiettivi climatici fissati nell'ambito del Green Deal europeo del 2021. Tali misure contribuiranno, inoltre, a ridurre la dipendenza dell'Europa dalle importazioni di combustibili fossili, provenienti in gran parte dalla Russia, così come disposto nel piano RepowerEU.

I miglioramenti dell'efficienza energetica potrebbero ridurre non solo le emissioni di CO₂, ma anche la fattura annuale di 330 miliardi di euro dell'UE per le importazioni di energia.

Le nuove norme adottate dal Parlamento europeo a luglio 2023 stabiliscono l'obiettivo di ridurre collettivamente il consumo energetico dell'Unione Europea di almeno l'11,7% entro il 2030, rispetto alle proiezioni dello Scenario di Riferimento 2020. Gli Stati membri dell'UE sono tenuti a risparmiare in media l'1,5% all'anno. L'incremento nel risparmio energetico dovrebbe partire dall'1,3% annuo fino alla fine del 2025, per poi aumentare gradualmente negli anni seguenti.

Un solido meccanismo di monitoraggio garantirà che gli Stati membri raggiungano i loro obiettivi consentendo di implementare eventuali azioni correttive.

Analizzando la situazione nazionale, nel 2022 i consumi finali di energia sono stati pari a 112 *Mtep* in calo del 7 % rispetto al 2021, ma superiori del 7,5 % rispetto ai livelli del 2020 a seguito della ripresa dell'economia italiana dopo le limitazioni alle attività economiche per la gestione della pandemia di COVID-19 nel 2020. In particolare, il settore trasporti ha nel 2022 ha registrato una crescita superiore al 26,6% rispetto al 2020, in recupero poiché è stato il settore più pesantemente influenzato dalla pandemia a causa del blocco degli spostamenti. Il settore usi civili (residenziale e servizi) assorbe mediamente oltre il 40% dei consumi finali: la sua quota sul consumo energetico è aumentata di oltre 10 punti percentuali nel periodo 1990-2022, sottratti principalmente all'industria mentre il settore trasporti ha mantenuto la sua quota percentuale intorno al 30%. In dettaglio, nel 2022 il settore usi civili ha assorbito il 41,2% dei consumi finali, seguito dal settore trasporti con 32,7% (in crescita di oltre 3 punti percentuali rispetto al 2021) e dall'industria, 22,0%.

Figura 1 Consumi finali di energia in Italia. Dettaglio per settore (1990-2022), Mtep. Fonte EUROSTAT.

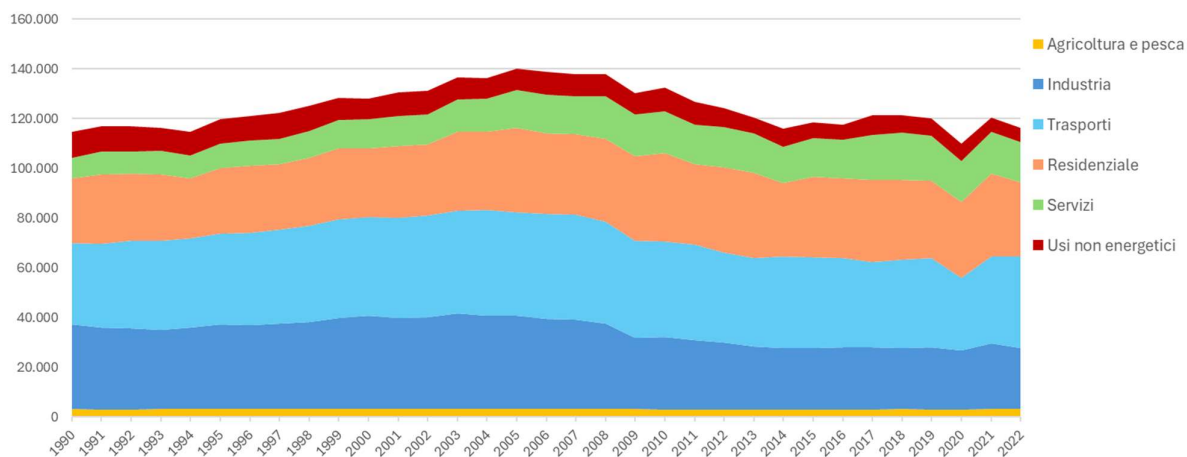
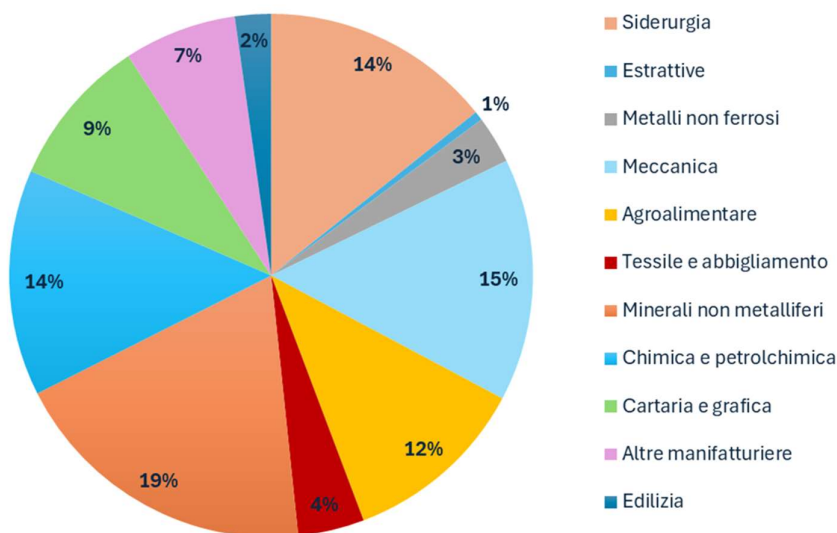


Figura 2 Consumi finali di energia in Italia. Dettaglio settore industriale (anno 2022).



Questo lavoro, elaborato da Confindustria Bergamo in collaborazione con Spinergy S.r.l., ha lo scopo di fornire una via concreta e percorribile per le aziende associate che oggi si trovano a dover fronteggiare la spinta del mercato verso la transizione energetica ed ecologica indicando anche il risparmio in termini di riduzione delle emissioni associato ai diversi possibili interventi di efficienza energetica tipicamente attuabili nel settore industriale.

In queste linee guida sono stati riportati gli interventi ritenuti maggiormente accessibili da tutte le aziende e facilmente realizzabili con investimenti contenuti, per iniziare ad allinearsi alle richieste del mercato e delle normative europee e nazionali in continua evoluzione.



La diagnosi energetica

Partendo dalla definizione di ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), una diagnosi energetica, secondo quanto disposto dal D.lgs 141/2016, consiste in **“una procedura sistematica mirata a ottenere un’adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati”**. Un audit energetico, o diagnosi energetica, va considerato come il primo step di qualunque iniziativa di efficientamento.

La prima diagnosi energetica (o anche una procedura di analisi “leggera” per interventi circoscritti) rappresenta un investimento oculato e lungimirante che consente di avere un quadro dell’andamento dei consumi e iniziare a costruire le basi (procedurali, informatiche, tecniche) per un corretto approccio agli interventi di efficienza energetica per poi pianificare le diagnosi successive e raggiungere in tal modo il miglior equilibrio possibile tra efficienza energetica ed equilibrio economico.

In Italia esiste l’obbligo di condurre, con cadenza quadriennale e da parte di soggetti accreditati, una diagnosi energetica per le imprese di grandi dimensioni (criterio europeo basato sul numero di dipendenti e fatturato e/o bilancio) e per imprese con consumi rilevanti di energia che accedono all’agevolazione per utenti energivori: l’UNI ha stabilito quelli che devono essere i requisiti minimi nello svolgere un audit energetico attraverso l’emissione delle norme tecniche UNI CEI EN 16247-1:2022 – Requisiti Generali, UNI CEI EN 16247-2:2022 – Edifici, UNI CEI EN 16247-3:2022 – Processi, UNI CEI EN 16247-4:2022 – Trasporti¹.

Tuttavia è importante, anche per i soggetti non obbligati, ipotizzare di adottar questo strumento per fotografare la situazione energetica attuale, definire delle priorità di intervento e creare un piano di azione per eseguire degli investimenti mirati all’efficientamento e alla decarbonizzazione dei processi produttivi.

La diagnosi energetica verrà svolta da una ESCo (Energy Service Company), ossia una società che opera offrendo servizi energetici supportando l’azienda, fornendo suggerimenti concreti ed efficaci ovvero anche da un EGE, Esperto in Gestione dell’Energia, indipendente che può anche essere un dipendente dell’azienda stessa (Energy manager).

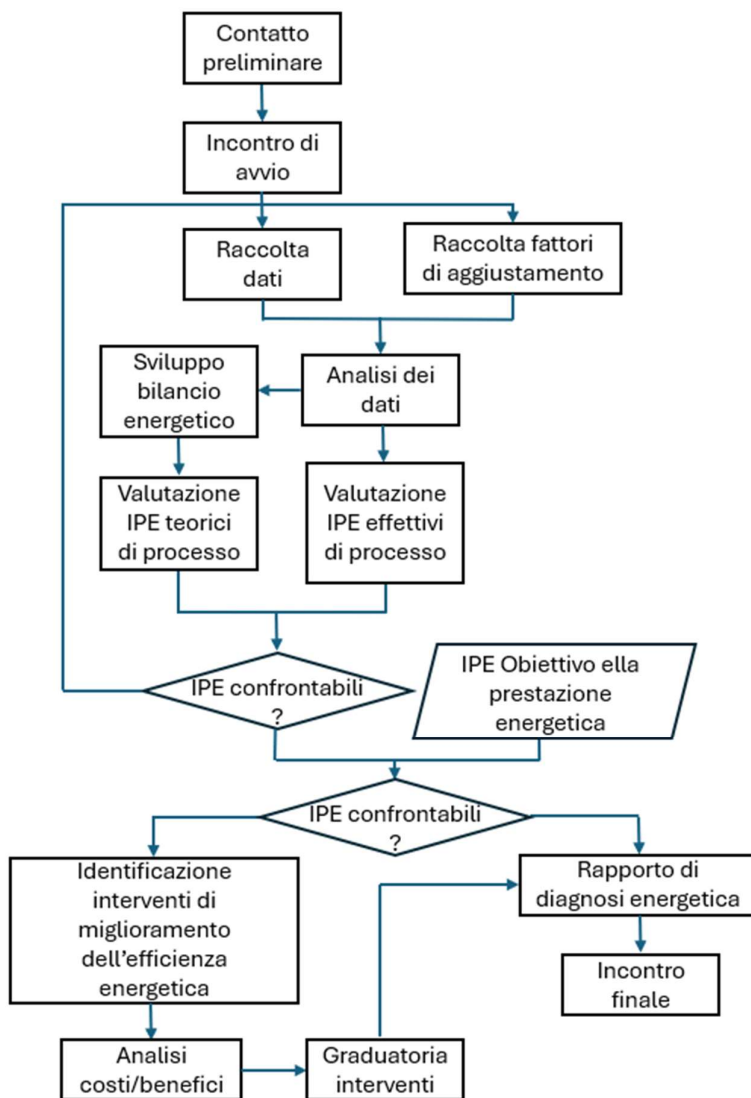
Come riportato nella norma tecnica UNI CEI EN 16247-1, l’esecuzione di una diagnosi energetica può essere suddivisa nelle seguenti fasi (vedi Figura 3):

- contatti preliminari;
- incontro di avvio;
- raccolta dati;
- attività in campo;

¹ Si segnala che per le aziende associate a Confindustria Bergamo è disponibile una convenzione per agevolare la consultazione delle norme UNI. <https://www.confindustriabergamo.it/aree-di-interesse/convenzioni/elenco/prodotti-e-servizi-aziendali/uni-ente-italiano-di-normazione>

- analisi dati ed individuazione delle opportunità di efficientamento energetico;
- redazione del rapporto tecnico;
- incontro finale.

Figura 3 Schema esecuzione diagnosi energetica secondo la UNI CEI EN 16147-1



Nell'incontro di avvio vengono informate tutte le parti interessate su obiettivi, scopo, confini e accuratezza della diagnosi energetica e concordate le disposizioni pratiche. Vengono pianificate le attività e nominate le persone dell'organizzazione che faranno da interfaccia all'auditor.

In fase di raccolta dati l'auditor, in cooperazione con l'organizzazione, deve raccogliere tutte le informazioni necessarie ed utili per comprendere il processo produttivo, le fonti di

approvvigionamento energetico e di materie prime, le modalità di gestione del sito produttivo/impianto in termini energetici, economici e organizzazione del lavoro.

L'auditor energetico deve poi ispezionare in campo l'oggetto della diagnosi, valutare gli usi energetici, comprendere le modalità operative, i comportamenti degli utenti e il loro impatto sui consumi e l'efficienza energetica, formulare idee preliminari per le opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica e redigere un elenco di aree e processi per i quali necessitino ulteriori dati quantitativi per successiva analisi.

In fase di analisi l'auditor deve, quindi, determinare il "livello di prestazione energetica" corrente dell'oggetto sottoposto a diagnosi, il quale rappresenterà il riferimento per individuare e valutare eventuali interventi di miglioramento energetico di cui successivamente misurare i benefici. L'analisi deve comprendere:

1. una scomposizione dei consumi energetici suddivisi per uso e fonte;
2. i flussi energetici ed un bilancio energetico dell'oggetto sottoposto a diagnosi;
3. i flussi di massa (prodotti, semilavorati, materie prime) dell'oggetto sottoposto a diagnosi;
4. il diagramma temporale della domanda di energia;
5. le correlazioni tra consumo energetico e fattori di aggiustamento;
6. uno o più indicatori di prestazione energetica adatti a valutare l'oggetto sottoposto a diagnosi;
7. le opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica sulla base della prestazione energetica corrente dell'oggetto sottoposto a diagnosi valutandone l'impatto sulla base dei risparmi economici ottenibili, degli investimenti necessari, del tempo di ritorno, dei vantaggi non energetici e delle interazioni tra le diverse misure di efficientamento proponibili. Le azioni di risparmio energetico devono essere elencate secondo una graduatoria basata sui criteri concordati con l'organizzazione.

Nell'incontro finale l'auditor dovrà:

- consegnare il rapporto di diagnosi energetica;
- presentare i risultati della diagnosi energetica in maniera da agevolare il processo decisionale dell'organizzazione;
- spiegare i risultati.

Uno dei punti chiave nella valutazione delle prestazioni energetiche di un sito, di un processo, etc. è il confronto delle sue prestazioni con quelle di impianti/ processi simili. Questa fase di confronto però non può prescindere da una chiara standardizzazione delle caratteristiche del processo che permetta confronti omogenei con, ad esempio, indici di prestazione energetica presenti in letteratura (tipo kWh/kg Prodotto o kWh/m prodotto, o anche più semplicemente confronti con impianti simili di proprietà della stessa azienda.

Si propongono di seguito esempi di classici interventi, applicabili a molte realtà aziendali. Per ogni tipologia di intervento viene riportato un esempio di analisi economica basata su **valori medi** di:

- Costi di investimento
- Costi energetici
- Risparmi energetici
- Tempi di ritorno dell'investimento

I principali indici economici per valutare la convenienza di un investimento sono:

- **VAN (Valore Attuale Netto):** rappresenta la differenza tra il valore attuale dei flussi di cassa in entrata e il valore attuale dei flussi di cassa in uscita.

Un VAN >0 indica che l'investimento è redditizio.

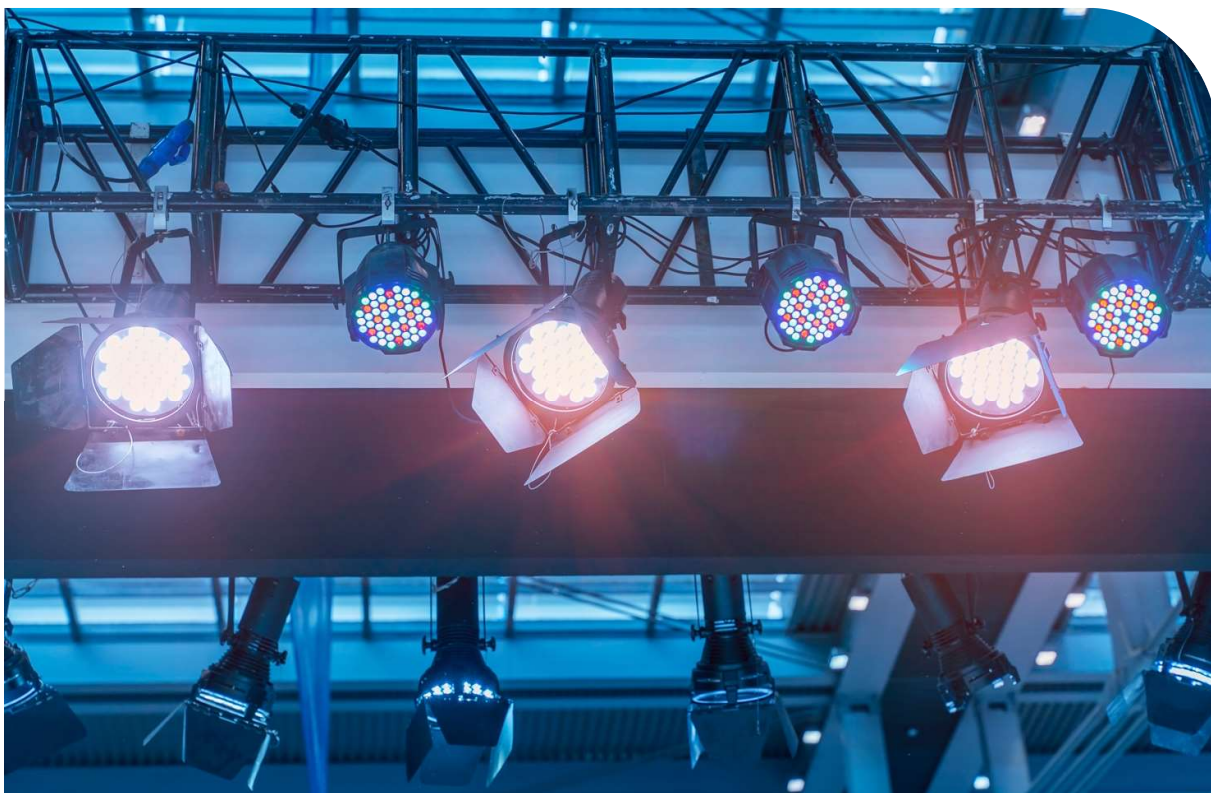
- **IP (Indice di Profitto):** il rapporto tra il VAN e l'investimento iniziale. Indica il profitto per ogni euro investito.

Un IP > 1 indica che l'investimento è redditizio.

- **TIR (Tasso Interno di Rendimento):** tasso di attualizzazione che rende il VAN=0

Un TIR > del costo del capitale indica che l'investimento è accettabile.

Premessa: un audit energetico dedicato è fondamentale per identificare soluzioni personalizzate e ottimizzare i risultati per la propria realtà aziendale. Le analisi economiche degli interventi proposti di seguito sono da intendersi come riferimenti esemplificativi.



Illuminazione: relamping

Uno dei primi interventi, economicamente sostenibile, è la sostituzione delle lampade illuminanti classiche con i LED.

L'investimento per la sostituzione con corpi illuminanti a LED ha un esborso relativamente contenuto che porta un buon risparmio energetico.

I LED sono incredibilmente efficienti nel convertire l'energia elettrica in luce visibile. Mentre una vecchia lampadina a incandescenza spreca la maggior parte dell'energia generando calore, un LED utilizza quasi tutto per produrre luce, arrivando a una resa luminosa di 120-150 lumen per watt con punte che superano i 200 lumen/W nei modelli più avanzati. Per fare un confronto, le lampade fluorescenti si fermano a circa 50-100 lumen/W mentre le lampadine a incandescenza si aggirano su un misero 10-20 lumen/W.

Inoltre, le lampade a LED hanno una vita utile maggiore rispetto alle lampade classiche. Una lampadina LED può funzionare per 25.000-50.000 ore, mentre una fluorescente si ferma a circa 10.000-15.000 ore, e una lampada agli ioduri metallici ha una vita utile di circa 6.000-15.000 ore. Le lampade ad incandescenza, invece, si bruciano dopo appena 1.000 ore. Questo significa che i LED necessitano di molte meno sostituzioni riducendo non solo i costi ma anche il fastidio legato alla manutenzione/sostituzione.

Prima di effettuare il relamping, sarebbe auspicabile eseguire un'analisi illuminotecnica per l'individuazione dei luoghi nei quali effettuare la sostituzione per massimizzare l'efficacia dell'intervento.

Nello specifico, andranno determinati i livelli di illuminazione idonei per un determinato spazio basandosi sia sulle caratteristiche delle fonti di luce che sugli oggetti che dovranno essere illuminati. Il calcolo illuminotecnico serve, quindi, a definire la qualità e la quantità di luce emessa da inserire in un ambiente, in relazione al numero delle fonti nonché alla luce riflessa dalle diverse superfici che si trovano nell'ambiente stesso e in funzione della destinazione d'uso specifica.

CASO STUDIO:

Si riporta di seguito una stima di intervento di sostituzione con corpi lampada a LED del possibile risparmio energetico e del relativo tempo di ritorno dell'investimento, tenendo conto del costo di acquisto dell'energia elettrica, del costo di fornitura proposto da una azienda fornitrice di corpi lampada e di un costo di installazione stimato. Nell'analisi economica è stato considerato anche il mancato costo di sostituzione delle lampade fluorescenti in caso di installazione delle lampade LED; questo perché la vita utile dei LED proposti è stimata intorno alle 50.000 h contro le 15.000 h di vita utile delle attuali lampade a ioduri metallici. Non vengono considerati i costi relativi ad eventuali interventi ai quadri elettrici e alla posa di contatori dedicati.

Tabella 1 Situazione ante e post intervento

Illuminazione	Potenza elettrica corpo [W]	Numero corpi	Potenza elettrica totale [kW]	Ore di funzionamento [h/a]	Fattore di Carico [%]	Energia elettrica assorbita [kWhel/anno]
SITUAZIONE PRE INTERVENTO						
1 Illuminazione capannoni a ioduri metallici	400	263	105,20	3.285	100%	345.582
TOTALE		263	105,20			345.582
SITUAZIONE POST INTERVENTO						
1 Illuminazione capannoni a LED	195	263	51,29	3.285	100%	168.471
TOTALE		263	51,29			168.471

L'ipotesi di intervento proposta è un'indicazione del possibile risparmio energetico teorico basato su casi studio simili. Si consiglia di far svolgere uno studio illuminotecnico di dettaglio che consente di verificare il corretto dimensionamento e la giusta tipologia di lampade da installare. La situazione post-intervento dovrà rispettare tutti i parametri illuminotecnici imposti dalla norma UNI EN 12464 (illuminamento medio, uniformità, indice di abbagliamento e resa cromatica). Lo studio illuminotecnico permetterà di verificare il rispetto di tutti questi requisiti.

Tabella 2 Riepilogo intervento di sostituzione corpi illuminanti

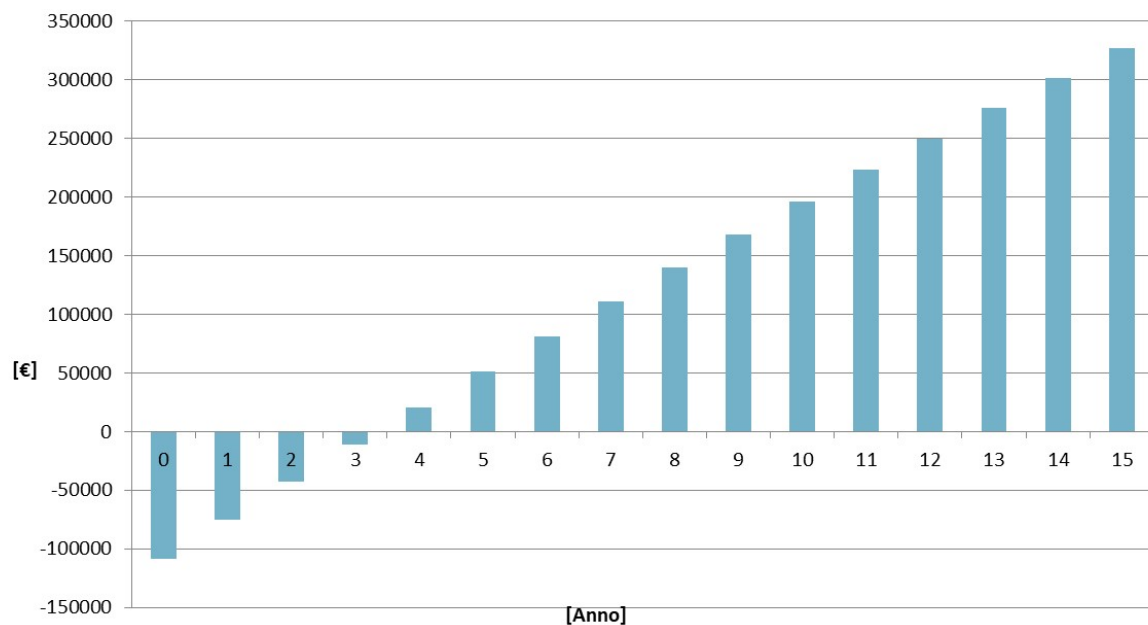
PREZZI VETTORI ENERGETICI				
ENERGIA ELETTRICA		180,00	€/MWh	

ANALISI DI FATTIBILITA' ECONOMICA (Calcolo del ritorno economico, Payback Time)				
# INTERVENTO	TIPOLOGIA INTERVENTO	Vettore energetico	Prezzo	Udm
1	SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI	Elettricità	180,00	€/MWh
Udm				
CONSUMO ENERGETICO ante		345.582	kWh el	
<u>Risparmio energetico</u>		51%	%	
CONSUMO ENERGETICO post		168.471	kWh el	
RISPARMIO ENERGETICO		177.111	kWh el	
		33,12	TEP	
INVESTIMENTO		108.751	Euro	
RISPARMIO IN BOLLETTA		31.880	Euro/anno	
RISPARMIO MANUTENZIONE		2.016	Euro/anno	
RITORNO INVESTIMENTO (PBT semplice)		3,2	Anni	

Il risparmio annuo di emissioni di gas ad effetto serra ammonta a circa 42,5 tonnellate di CO₂ equivalente².				
---	--	--	--	--

² Coefficiente di emissione al momento della redazione del presente documento pari a 0,2399 ton_{CO2}/MWh_{el} (Fonte ENEA - <https://audit102.enea.it>)

Figura 4 Flussi di cassa attualizzati dell'investimento di sostituzione dei corpi illuminanti



Considerando un tasso di attualizzazione del 2% ed una vita utile di 15 anni è stato possibile determinare i seguenti indicatori economici:

VAN	326.786	[€]
IP	3,0	
TIR	28%	



Motori elettrici e inverter

Ad oggi, in tutte le aziende del territorio, vengono utilizzati motori elettrici per azionare diverse apparecchiature tra cui pompe, ventilatori e compressori senza contare tutti i motori elettrici installati presso le linee produttive, utilizzati per lavorazioni specifiche.

L'utilizzo di motori elettrici ad alta efficienza, come quelli di classe IE3 o IE4, eventualmente abbinati a inverter, rappresenta un notevole passo avanti rispetto ai motori più datati di classe IE1 o IE2. Questi sistemi offrono vantaggi significativi sotto molti punti di vista, a partire dal risparmio energetico. I motori più efficienti sono progettati per ridurre al minimo le perdite energetiche, il che significa che consumano meno energia per svolgere lo stesso lavoro.

La classe IE (International Efficiency) è uno standard internazionale che definisce l'efficienza energetica dei motori elettrici. Serve a capire quanto un motore è efficiente a trasformare energia elettrica in energia meccanica senza sprechi.

Le Classi IE:

- IE1 (Efficienza Standard): è il livello base di efficienza. Questi motori consumano più energia rispetto alle altre classi e oggi sono sempre meno utilizzati, perché non rispettano le normative di efficienza più recenti in molti paesi.
- IE2 (Efficienza Alta): è uno step avanti rispetto alla IE1. Questi motori sono più efficienti e sono stati per anni lo standard in molte applicazioni industriali. Tuttavia, sono sempre più sostituiti da motori IE3 per rispettare le normative ambientali più stringenti. Classe di efficienza obbligatoria in Europa dal 2011 per nuovi motori immessi sul mercato
- IE3 (Efficienza Premium): è uno standard che garantisce motori molto più efficienti rispetto a IE1 e IE2. Questi motori sono oggi obbligatori in molte applicazioni industriali per rispettare le normative europee e globali sul risparmio energetico. Dal 2017 questa classe è obbligatoria per nuovi motori immessi sul mercato con potenza superiore a 0,75 kW.
- IE4 (Efficienza Super Premium): è la classe più alta attualmente disponibile. I motori IE4 sono progettati per offrire il massimo risparmio energetico, riducendo al minimo gli sprechi. Si usano in applicazioni avanzate o in settori particolarmente attenti all'efficienza e alla sostenibilità ambientale. Dal 2023 in Europa obbligo di classe IE4 per nuovi motori immessi sul mercato da 75 kW a 200 kW.
- IE5 (Ultra Premium Efficiency): l'evoluzione continua con la classe IE5 che rappresenta il futuro per applicazioni ad altissima efficienza.

Tabella 3 Confronto motori

Caratteristica	Motori IE1/IE2	Motori IE3/IE4 con Inverter
Efficienza energetica	Bassa	Alta
Consumo energetico	Elevato	Ridotto
Costi operativi	Più alti	Più bassi
Capacità di regolazione velocità	Limitata	Eccellente (grazie all'inverter)
Impatto ambientale	Maggiore	Minore
Affidabilità	Standard	Elevata

Inoltre, l'uso di inverter, che permettono di regolare la velocità del motore in base alle esigenze operative, migliora ulteriormente l'efficienza. Pensiamo, per esempio, a un'applicazione in cui non è sempre necessario far funzionare il motore costantemente alla massima potenza: con un inverter, il sistema può adattarsi, evitando inutili sprechi di energia e prolungando la durata delle componenti meccaniche.

Dal punto di vista economico, anche se l'investimento iniziale per un motore di alta efficienza può sembrare più elevato, i risparmi nel lungo periodo sono significativi. Il minor consumo di energia e i costi ridotti di manutenzione, dovuti a un funzionamento più fluido e meno stressato, permettono di recuperare rapidamente i costi iniziali. Inoltre, questi motori sono più robusti e duraturi, grazie a una progettazione migliore che riduce problemi come il surriscaldamento o l'usura precoce.

Un altro aspetto importante è la flessibilità. I motori con inverter offrono un controllo molto più preciso delle operazioni, permettendo regolazioni in tempo reale per adattarsi a variazioni di carico o di processo. Questo è un vantaggio enorme per chi lavora in ambiti dove la precisione o l'adattabilità sono fondamentali.

Infine, non va trascurato il contributo ambientale. Con normative sempre più stringenti sull'efficienza energetica, l'adozione di motori più moderni è una scelta responsabile che aiuta le aziende a essere conformi alle leggi, ma anche a migliorare la propria reputazione in termini di sostenibilità. In sintesi, passare a motori di classe IE3 o IE4 con inverter non è solo una scelta tecnologica avanzata ma anche un investimento intelligente che guarda al futuro, sia per l'ambiente sia per l'efficienza economica e produttiva delle aziende.

CASO STUDIO:

Di seguito si fornisce un esempio di risparmio dato dalla sostituzione dei 2 motori da 250 kW in classe IE2 con 2 motori con classe di efficienza IE4 della medesima potenza.

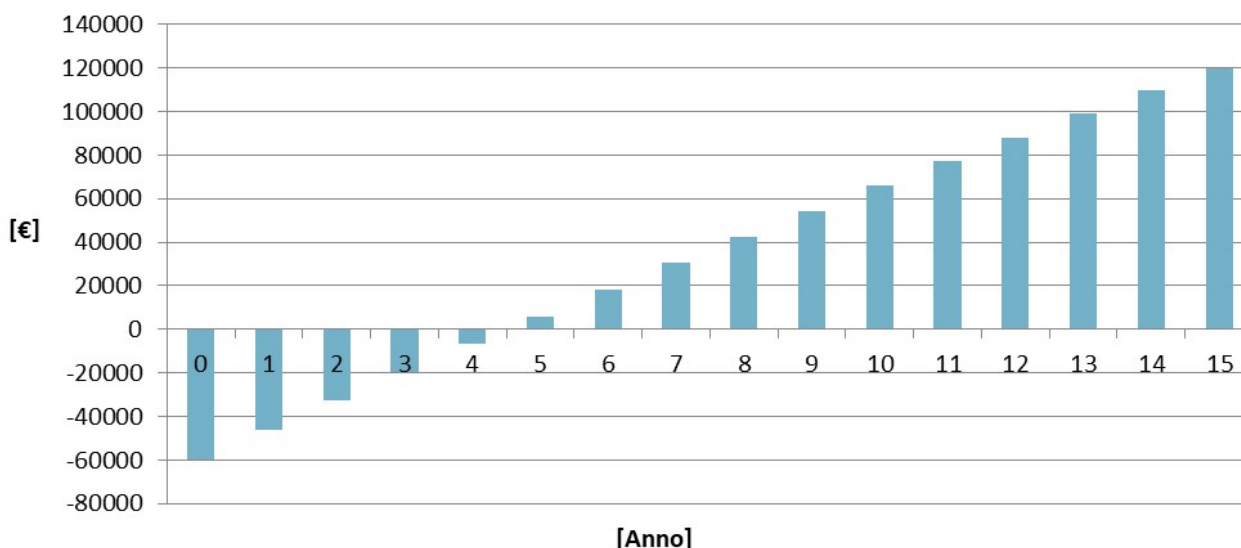
Tabella 4 Riepilogo intervento sostituzione motori

PREZZI VETTORI ENERGETICI				
ENERGIA ELETTRICA		180,00	€/MWh	

ANALISI DI FATTIBILITA' ECONOMICA (Calcolo del ritorno economico, Payback Time)				
# INTERVENTO	TIPOLOGIA INTERVENTO	Vettore energetico	Prezzo	Udm
2	Sostituzione motori IE2 con motori IE4	Elettricità	180	€/MWh
		Udm		
CONSUMO ENERGETICO ante		389.200	kWh el	
Risparmio energetico		20%	%	
CONSUMO ENERGETICO post		311.360	kWh el	
RISPARMIO ENERGETICO		77.840	kWh el	
		14,56	TEP	
INVESTIMENTO		60.000	Euro	
RISPARMIO IN BOLLETTA		14011	Euro/anno	
RITORNO INVESTIMENTO (PBT)		4,3	Anni	

Il risparmio annuo di emissioni ammonta a circa 18,7 tonnellate di CO₂ equivalente³.

Figura 4 Flussi di cassa attualizzati dell'investimento di sostituzione motori



Considerando un tasso di attualizzazione del 2% è stato possibile determinare i seguenti indicatori economici:

VAN	120.034	[€]
IP	2,00	
TIR	20%	

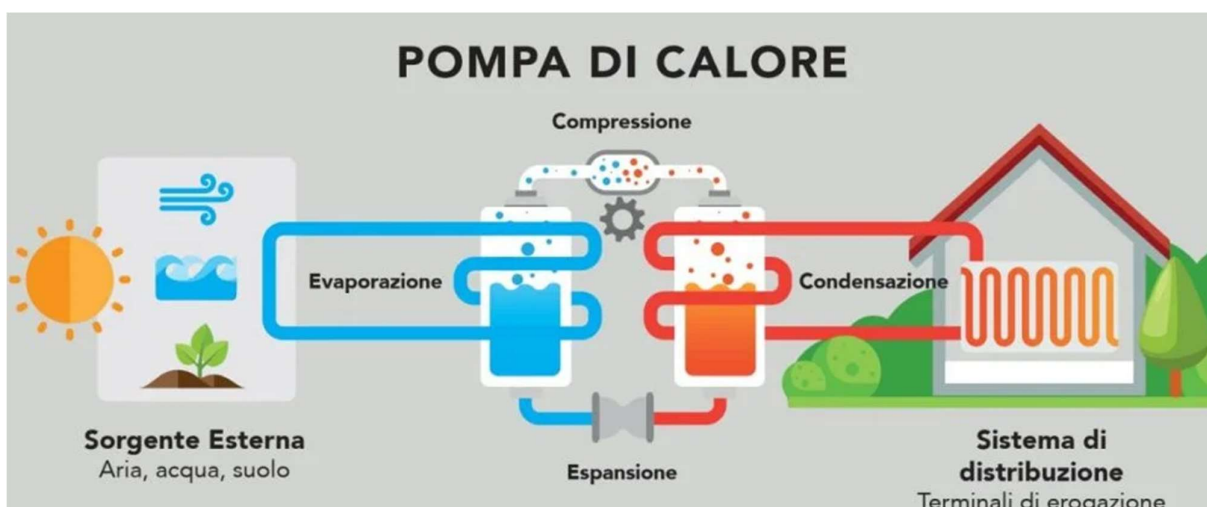


Pompe di calore

Le pompe di calore sono considerate tra le tecnologie più utili per la decarbonizzazione che avranno una grande crescita e diffusione per raggiungere gli obiettivi di abbattimento delle emissioni. Questa tecnologia, che permette di raffreddare e riscaldare gli ambienti sostituendosi alle classiche caldaie a metano o ad altro combustibile fossile, sfrutta i gradienti termici. Può essere impiegata anche per il calore di processo fino a 180 ° C. Questo la rende fruibile sia per l'ambiente industriale che per gli ambienti civili. Inoltre, rispetto alle caldaie tradizionali, le pompe di calore hanno dimostrato di avere un'efficienza maggiore riducendo i consumi. Proprio per questi motivi, l'UE l'ha inserita tra le tecnologie che, nei prossimi anni, avranno un forte impatto sulla decarbonizzazione.

Si prenda come esempio il funzionamento di una pompa di calore aria-acqua. Il suo funzionamento si basa su un ciclo termodinamico, dove un fluido refrigerante gioca un ruolo chiave nel trasferire l'energia termica dall'aria all'acqua.

Figura 5 Schema pompa di calore



Tutto inizia con il refrigerante che si trova a bassa temperatura e pressione. Questo passa attraverso un evaporatore, un componente che permette di assorbire il calore dall'aria esterna (persino con temperature esterne molto basse, c'è sempre energia termica sfruttabile nell'aria). Il refrigerante, assorbendo questo calore, evapora trasformandosi in gas.

Il gas viene poi compresso aumentando così pressione e temperatura in modo che sia pronto a cedere questa energia termica all'acqua. Nel condensatore, il calore viene trasferito al circuito dell'acqua. Durante questo passaggio, il gas refrigerante si raffredda e torna allo stato liquido. Infine, il refrigerante liquido passa attraverso una valvola di espansione, che ne riduce la pressione e la temperatura, riportandolo alle condizioni iniziali, pronto per ripetere il ciclo.

Il sistema è pensato per operare in modo continuo, con un consumo energetico ridotto. Infatti, la maggior parte dell'energia che utilizza proviene dall'ambiente esterno e solo una

parte è fornita dall'elettricità necessaria per far funzionare il compressore. Questo rende la pompa di calore una soluzione estremamente efficiente e rispettosa dell'ambiente.

Il rapporto tra l'energia termica utile fornita e l'energia elettrica consumata dal sistema viene chiamato COP (Coefficient of Performance). Più alto è il COP maggiore è l'efficienza della pompa di calore.

Le pompe di calore possono utilizzare differenti sorgenti termiche esterne: aria, acqua, suolo (geotermia), cascami termici.

Tabella 5 Confronto tra sorgenti esterne per pompe di calore

Sorgente esterna	Pro	Contro
Aria	Facile da installare.	Efficienza ridotta con temperature esterne molto basse.
	Costo iniziale ridotto.	Rischio di congelamento del sistema in climi rigidi.
	Risorsa disponibile ovunque.	Rumore del ventilatore (nei modelli aria-aria).
Acqua	Temperatura stabile, alta efficienza.	Richiede una sorgente idrica nelle vicinanze (falde, fiumi, laghi, ecc.).
	Maggior rendimento termico (COP).	Installazione complessa e costosa (pozzi, pompe di captazione).
	Funzionamento costante anche in inverno.	Potenziiale impatto ambientale o vincoli normativi.
Suolo (Geotermia)	Temperatura stabile tutto l'anno.	Costi iniziali elevati per perforazioni o scavi.
	Altissima efficienza (COP) anche in climi rigidi.	Necessità di spazio per sonde orizzontali o adatte aree per perforazioni verticali.
	Lunga durata dell'impianto (30+ anni).	Installazione invasiva e tempi lunghi di realizzazione.
Cascami termici	Recupero di energia da fonti di calore di scarto (processi industriali, motori, ecc.).	Applicabilità limitata a contesti con processi che generano cascami termici.
	Miglioramento dell'efficienza energetica complessiva del sito.	Richiede integrazione con il processo che genera il calore di scarto.
	Elevato rendimento se il calore di scarto è disponibile a temperatura alta.	Spesso è necessario un accumulo termico o un sistema di distribuzione aggiuntivo.

Oltre alle pompe di calore elettrica si segnala anche la presenza sul mercato di pompe di calore ad assorbimento alimentate a gas naturale. Questa tipologia di pompe di calore sfrutta la combustione del gas naturale per alimentare un ciclo termodinamico che trasferisce calore dall'esterno all'interno degli ambienti (in inverno) o viceversa (in estate), combinando una tecnologia a combustione con un sistema di scambio termico.

Tabella 5 Pro e contro delle pompe di calore alimentate a gas

Pro	Contro
Più efficienti di caldaie a gas. In clima rigido più efficienti di pompe di calore elettriche	Dipendenza dal gas naturale
Riscaldamento rapido	Manutenzione maggiore rispetto a soluzioni elettriche
Integrazione con impianti di riscaldamento esistenti	Maggiori emissioni di CO2 rispetto a soluzioni elettriche

Se le pompe di calore vengono installate in sostituzione delle classiche caldaie, è importante anche prevedere una gestione intelligente della climatizzazione degli edifici installando dei sistemi digitali per il controllo della temperatura in modo tale da evitare sprechi di energia altrimenti difficilmente individuabili.

CASO STUDIO:

Di seguito la valutazione di una sostituzione di una caldaia da 290 kW termici di una palazzina uffici con una pompa di calore elettrica aria-acqua installata in modo da ridurre il consumo di gas e la conseguente impronta di carbonio dell'azienda.

Tabella 6 Riepilogo intervento di installazione pompa di calore

PREZZI VETTORI ENERGETICI				
ENERGIA ELETTRICA		180,00	€/MWh	
GAS		0,80	€/Sm3	

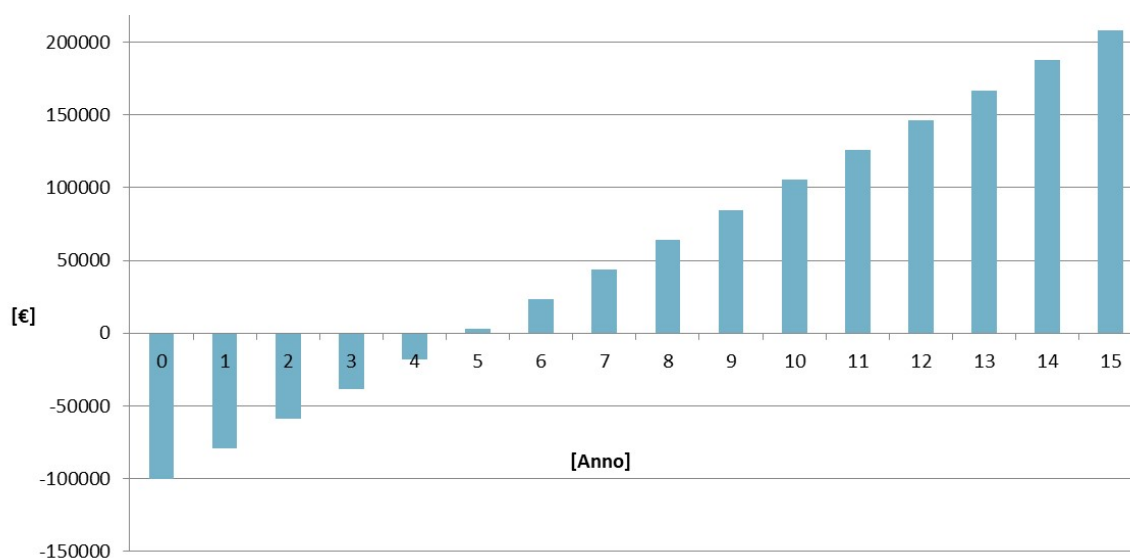
ANALISI DI FATTIBILITA' ECONOMICA (Calcolo del ritorno economico, Payback Time)				
# INTERVENTO	TIPOLOGIA INTERVENTO	Vettore energetico	Prezzo	Udm
3	SOSTITUZIONE CALDAIA con PDC	Elettricità	180,00	€/MWh
		Gas	0,800	€/Sm3

Udm		
CONSUMO ENERGETICO ante	514.657	kWh_th
Rendimento caldaia	90%	%
COP pompa di calore	3,50	-
CONSUMO ENERGETICO post	132.340	kWh_el
RISPARMIO ENERGETICO	19,5	TEP

INVESTIMENTO	100.000	Euro
RISPARMIO IN BOLLETTA	18.533	Euro/anno
RISPARMIO MANUTENZIONE	2.000	Euro/anno
RITORNO INVESTIMENTO (PBT semplice)	4,9	Anni

**Il risparmio annuo di emissioni ammonta a circa
73,3 tonnellate di CO₂ equivalente¹.**

Figura 6 Flussi di cassa attualizzati dell'investimento di installazione pompa di calore



Considerando un tasso di attualizzazione del 2% ed una vita utile di 15 anni è stato possibile determinare i seguenti indicatori economici:

VAN	163.834	[€]
IP	1,64	
TIR	17%	



Fotovoltaico

Tra le tecnologie per la decarbonizzazione, la più diffusa è senz'altro l'impianto fotovoltaico. I moduli fotovoltaici ad oggi sono largamente presenti sia su capannoni industriali che su edifici civili e domestici. Negli anni ci sono stati vari incentivi a livello nazionale che hanno permesso di sostenere l'installazione degli impianti di diverse taglie.

Questa tecnologia per la produzione di energia verde non apporta una riduzione dei consumi, ma solamente un abbattimento delle emissioni dal momento che, parte dell'energia prelevata dalla rete, verrà sostituita da quella autoprodotta in sito. Tuttavia è importante sottolineare che la tecnologia fotovoltaica può essere impiegata in abbinamento ad altre che, invece sono in grado di ridurre i consumi come quelle presentate in queste linee guida. In questo modo non solo ci sarà una maggiore efficienza energetica ma allo stesso tempo si ridurranno le emissioni di CO₂.

I moduli fotovoltaici sono dispositivi che convertono l'energia solare in energia elettrica. Esistono diverse tipologie in commercio, ciascuna con caratteristiche specifiche in termini di efficienza, costo, estetica e applicazioni.

Ecco una panoramica delle principali tipologie:

Tabella 7 Confronto tra tipologie di moduli fotovoltaici

Tipologia	Efficienza	Durata (anni)	Costo	Vantaggi	Svantaggi
Monocristallino	17%-22%	25 - 30	Medio	- Alta efficienza - Buon rapporto potenza/superficie - Vita utile	Meno economico di altre tipologie
Policristallino	15%-18%	20 - 25	Medio Basso	- Buon rapporto costo/efficienza - Resa migliore con alte temperature	Efficienza inferiore rispetto ai monocristallini
Film Sottile	10%-12%	15 - 20	Basso	- Flessibilità - Performance migliori con luce diffusa - Minor decadimento prestazionale	- Minore efficienza - Richiede più spazio a parità di potenza
Bifacciale	20%-25%	25 - 30	Alto	- Produzione aggiuntiva grazie alla luce riflessa - Alto rapporto potenza/superficie	- Costo elevato - Richiede installazioni specifiche
Concentrazione (CPV)	30%-40%	25 - 30	Medio Alto	Efficienza elevatissima	- Costoso - Disponibilità di spazi aperti con radiazione solare diretta

Tipologia	Efficienza	Durata (anni)	Costo	Vantaggi	Svantaggi
Fotovoltaico Organico (OPV)	8%-14%	5 - 10	Molto Basso	• Leggero e flessibile • Economico	• Bassa efficienza • Durata limitata

Con l'introduzione della Transizione 5.0 che incentiva l'acquisto di pannelli europei, è divenuto di maggiore interesse il confronto con i pannelli cinesi.

Tabella 7 Confronto pannelli cinesi VS pannelli europei

Aspetto	Pannelli cinesi	Pannelli europei
Costo	Prezzi più bassi (130-150 €/kW)	Prezzi più elevati (260-280 €/kW)
Impatto Ambientale	Minore trasparenza sulla sostenibilità della filiera produttiva	Maggiore attenzione alla sostenibilità
Disponibilità	Ampia disponibilità sul mercato globale.	Meno disponibili e più difficili da reperire.

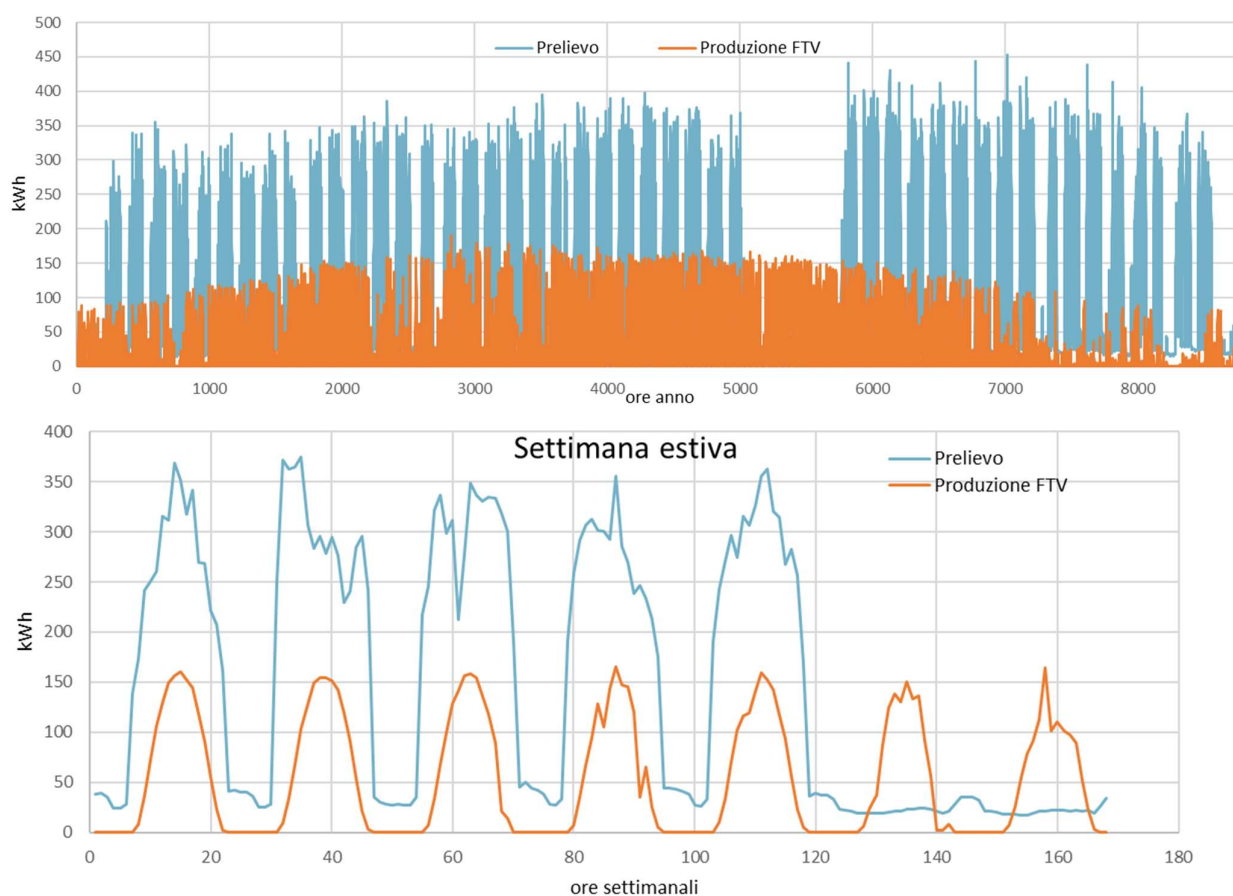
Nonostante i pannelli europei costino mediamente il doppio di quelli cinesi, si deve tener conto che il costo dei pannelli incide solo per il 20-25% sul prezzo totale dell'impianto. Ne consegue che un impianto con pannelli europei costerà circa un 15-20% in più rispetto ad un impianto con pannelli cinesi.

CASO STUDIO:

Di seguito si analizza un possibile intervento di installazione di un impianto fotovoltaico con moduli monocristallini sulla copertura di uno stabilimento che consuma circa 1 GWh/anno. La produzione specifica annua del fotovoltaico installato nel comune di residenza dell'azienda risulta pari a 1.200 kWh ogni kW di potenza installata (dati ricavati da PVGIS⁴). Nel business plan è stato ipotizzato un nuovo impianto di potenza nominale pari a 250 kW. L'energia prodotta annuale stimata da PVGIS è pari a circa 300.000 kWh. Attraverso una simulazione basata sull'energia oraria prelevata dallo stabilimento in un anno solare e sull'andamento orario di produzione di impianti esistenti riferiti al medesimo anno solare, l'azienda autoconsumerebbe circa il 70 % dell'energia elettrica prodotta da un impianto di 250 kW.

⁴ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis_en

Figura 7 Profili di prelievo e produzione di energia



Il 30 % dell'energia prodotta viene immessa in rete durante i finesettimana e nei periodi di chiusura aziendale.

Un impianto di questo tipo permetterebbe di ridurre il prelievo di energia elettrica dello stabilimento di circa il 20%.

Si riporta un riepilogo economico indicativo dell'intervento.

Tabella 8 Analisi economica per impianto fotovoltaico

PREZZI VETTORI ENERGETICI				
ENERGIA ELETTRICA		180,00	€/MWh	

ANALISI DI FATTIBILITA' ECONOMICA

(Calcolo del ritorno economico, Payback Time)

# INTERVENTO	TIPOLOGIA INTERVENTO	Vettore energetico	Prezzo	Udm
4	Impianto fotovoltaico	Elettricità	180	€/MWh
Udm				
Potenza Nominale aggiuntiva		250,00	kW	
Produzione specifica annua		1200	kWh/kWp	
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA		300.000	kWh el	
		56,10	TEP	
Regime di:		Scambio sul posto		
Autoconsumo		70,0	%	
Immissione		30,0	%	
INVESTIMENTO		237.500	Euro	
Tariffa Vendita		58	€/MWh	
Risparmio in bolletta		37.800	Euro/anno	
Ricavi da vendita		5.220	Euro/anno	
FLUSSO DI CASSA		43.020	Euro/anno	
RITORNO INVESTIMENTO (PBT semplice)		5,5	Anni	

Il risparmio annuo di emissioni ammonta a circa

50,4 tonnellate di CO2 equivalente⁵.

Di seguito l'andamento economico dell'investimento. Come assunzione cautelativa viene ipotizzato un decadimento prestazionale dell'impianto pari allo 0,5% ogni anno.

Tabella 9 Flussi di cassa post intervento - Impianto fotovoltaico

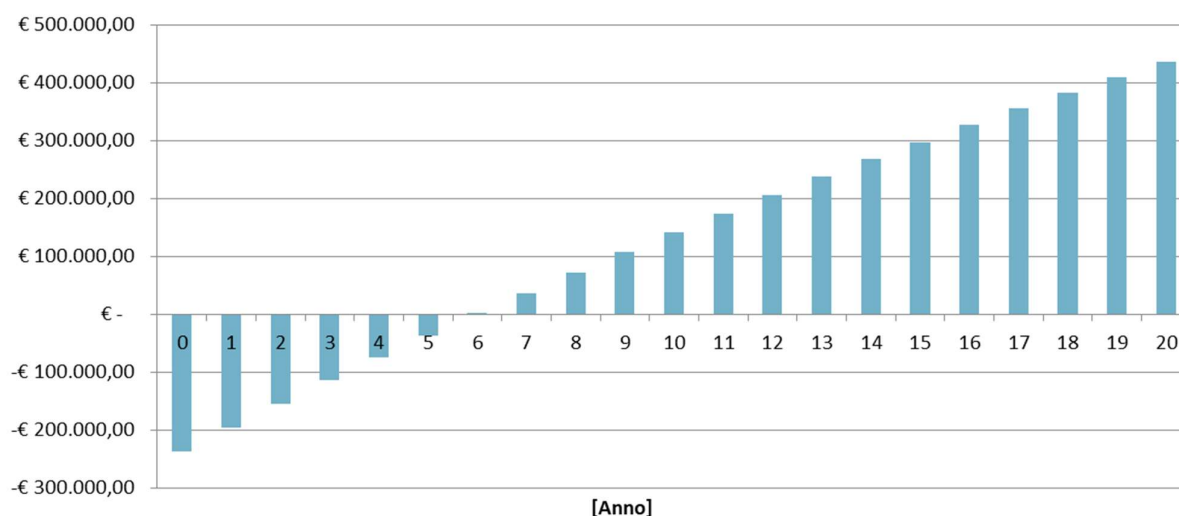
Anno	Produzione Energia kWh/anno	Ricavi scambio	Risparmio/ Autoconsumo	Flussi di Cassa	Flussi di Cassa Attualizzati	Rata Annuale	Totale Utili	Totale Utili Attualizzati
0	-	- €	€ -	€ -	€ -	-€ 237.500,00	-€ 237.500,00	-€ 237.500,00
1	300.000,00	5.220,00 €	€ 37.800,00	€ 43.020,00	€ 42.176,47	€ -	€ 43.020,00	€ 42.176,47
2	298.500,00	5.193,90 €	€ 37.611,00	€ 42.804,90	€ 41.142,73	€ -	€ 42.804,90	€ 41.142,73

⁵ Coefficiente di emissione al momento della redazione del presente documento pari a 0,2399 ton_{CO2}/MWh_{el} (Fonte ENEA - <https://audit102.enea.it>)

Anno	Produzione Energia kWh/anno	Ricavi scambio	Risparmio/ Autoconsumo	Flussi di Cassa	Flussi di Cassa Attualizzati	Rata Annuale	Totale Utili	Totale Utili Attualizzati
3	297.015,00	5.168,06 €	€ 37.423,89	€ 42.591,95	€ 40.135,35	€ -	€ 42.591,95	€ 40.135,35
4	295.544,78	5.142,48 €	€ 37.238,64	€ 42.381,12	€ 39.153,60	€ -	€ 42.381,12	€ 39.153,60
5	294.089,10	5.117,15 €	€ 37.055,23	€ 42.172,38	€ 38.196,82	€ -	€ 42.172,38	€ 38.196,82
6	292.647,77	5.092,07 €	€ 36.873,62	€ 41.965,69	€ 37.264,33	€ -	€ 41.965,69	€ 37.264,33
7	291.220,57	5.067,24 €	€ 36.693,79	€ 41.761,03	€ 36.355,49	€ -	€ 41.761,03	€ 36.355,49
8	289.807,28	5.042,65 €	€ 36.515,72	€ 41.558,36	€ 35.469,66	€ -	€ 41.558,36	€ 35.469,66
9	288.407,71	5.018,29 €	€ 36.339,37	€ 41.357,67	€ 34.606,24	€ -	€ 41.357,67	€ 34.606,24
10	287.021,65	4.994,18 €	€ 36.164,73	€ 41.158,91	€ 33.764,64	€ -	€ 41.158,91	€ 33.764,64
11	285.648,92	4.970,29 €	€ 35.991,76	€ 40.962,05	€ 32.944,27	€ -	€ 40.962,05	€ 32.944,27
12	284.289,31	4.946,63 €	€ 35.820,45	€ 40.767,09	€ 32.144,57	€ -	€ 40.767,09	€ 32.144,57
13	282.942,64	4.923,20 €	€ 35.650,77	€ 40.573,97	€ 31.365,00	€ -	€ 40.573,97	€ 31.365,00
14	281.608,73	4.899,99 €	€ 35.482,70	€ 40.382,69	€ 30.605,03	€ -	€ 40.382,69	€ 30.605,03
15	280.287,39	4.877,00 €	€ 35.316,21	€ 40.193,21	€ 29.864,15	€ -	€ 40.193,21	€ 29.864,15
16	278.978,45	4.854,22 €	€ 35.151,28	€ 40.005,51	€ 29.141,85	€ -	€ 40.005,51	€ 29.141,85
17	277.681,72	4.831,66 €	€ 34.987,90	€ 39.819,56	€ 28.437,64	€ -	€ 39.819,56	€ 28.437,64
18	276.397,05	4.809,31 €	€ 34.826,03	€ 39.635,34	€ 27.751,05	€ -	€ 39.635,34	€ 27.751,05
19	275.124,27	4.787,16 €	€ 34.665,66	€ 39.452,82	€ 27.081,63	€ -	€ 39.452,82	€ 27.081,63
20	273.863,19	4.765,22 €	€ 34.506,76	€ 39.271,98	€ 26.428,92	€ -	€ 39.271,98	€ 26.428,92

TOT	5.731.075,53	99.720,71	722.115,52	821.836,23	674.029,45	-237.500,00	584.336,23	436.529,45
------------	---------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------

Figura 8 Flussi di cassa attualizzati per impianto fotovoltaico



Considerando un tasso di attualizzazione del 2% ed una vita utile di 20 anni è stato possibile determinare i seguenti indicatori economici:

VAN	436.529	[€]
IP	1,84	
TIR	15%	



Recupero di cascami termici

Il recupero da cascami termici è una strategia fondamentale per migliorare l'efficienza energetica nei settori industriali. I cascami termici rappresentano il calore disperso in processi industriali, come la combustione, la lavorazione dei materiali o il raffreddamento dei macchinari. In assenza di sistemi di recupero, questo calore viene rilasciato nell'ambiente, rappresentando una significativa perdita energetica. Le aziende, attraverso tecnologie avanzate di recupero, possono trasformare questo spreco in una risorsa utile, riducendo così il consumo di energia primaria e l'impatto ambientale.

I principali benefici del recupero termico sono:

- **Miglioramento dell'efficienza energetica:** il recupero del calore residuo consente di ottimizzare l'uso dell'energia, riducendo la quantità di energia necessaria per alimentare i processi industriali o per riscaldare edifici. Un'industria più efficiente utilizza meno combustibili, con un impatto diretto sui costi operativi.
- **Riduzione delle emissioni di CO₂ e inquinanti:** utilizzando i cascami termici, si diminuisce la necessità di bruciare combustibili fossili aggiuntivi, con una conseguente riduzione delle emissioni di gas serra e altri inquinanti atmosferici.
- **Risparmio economico:** le aziende riducono le spese legate all'acquisto di energia e/o combustibili, aumentando la competitività economica e migliorando la sostenibilità finanziaria dei processi produttivi.
- **Contributo alla sostenibilità ambientale:** il recupero termico si inserisce in una logica di economia circolare, dove ogni risorsa viene ottimizzata e valorizzata per ridurre gli sprechi e proteggere l'ambiente.

Le tecniche di recupero termico principali sono le seguenti:

1. **Scambiatori di calore** (a piastre, a fascio tubiero, a recupero rigenerativo, etc.): gli scambiatori trasferiscono energia termica da un fluido caldo a uno più freddo senza mescolare i due fluidi.
Esempio: recupero di calore dai fumi di combustione per preriscaldare l'aria o l'acqua utilizzata nei processi industriali.
2. **Pompe di calore industriali:** questi sistemi elevano il calore a bassa temperatura recuperato dai processi a una temperatura più alta, rendendolo utile per ulteriori applicazioni.
Esempio: recupero del calore da processi produttivi per riscaldare ambienti o altri fluidi di processo.
3. **Recuperatori di calore per essiccatori e forni:** questi sistemi recuperano il calore dai gas di scarico dei forni e degli essiccatoi per preriscaldare l'aria comburente o i materiali da trattare.
Esempio: essiccatori industriali per l'industria alimentare o manifatturiera che riciclano il calore residuo per migliorare l'efficienza.
4. **ORC (Organic Rankine Cycle):** l'ORC è una tecnologia che converte il calore residuo a bassa o media temperatura in energia elettrica, utilizzando fluidi organici con un basso punto di ebollizione. Il calore di scarto riscalda il fluido organico, che

evapora e aziona una turbina collegata a un generatore. Dopo l'espansione, il fluido viene condensato e riciclato nel sistema. L'ORC è utilizzato in settori come biomassa, motori e forni industriali, fonderie, cementifici, etc.

Esempio: recupero di calore dei fumi di un forno industriale per generare energia elettrica tramite una microturbina.

5. **Recupero termico per generazione di energia frigorifera:** il recupero termico per la generazione di energia frigorifera tramite assorbitore utilizza il calore residuo per alimentare un ciclo frigorifero ad assorbimento, basato su una coppia fluido-assorbente come acqua-bromuro di litio o ammoniacale-acqua. Il calore viene impiegato per separare i due fluidi, creando una differenza di pressione che permette la refrigerazione. Questo sistema è utilizzato in processi industriali o teleriscaldamento, riducendo il consumo di energia elettrica rispetto ai sistemi tradizionali. È ideale per produrre freddo in impianti che generano calore di scarto.

Esempio: si veda caso studio.

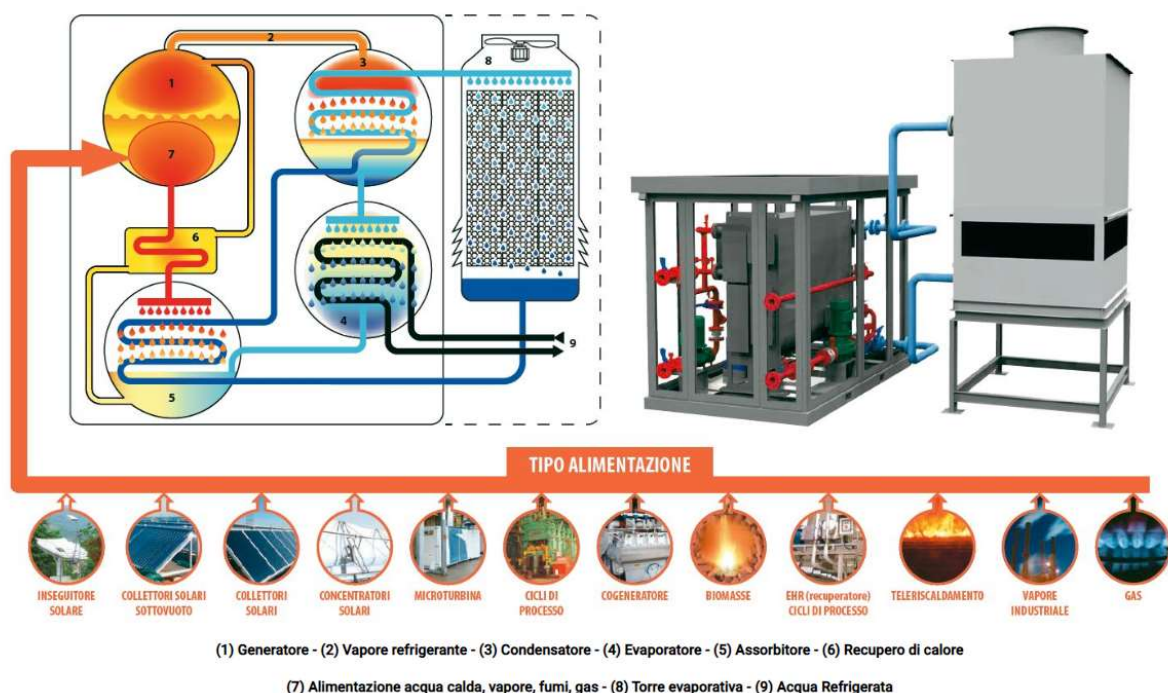
CASO STUDIO:

Un possibile recupero di energia termica dai cascami termici è un recupero termico sotto forma di acqua calda a circa 90°C, la quale può andare ad alimentare un assorbitore per la generazione di energia frigorifera.

Un assorbitore è un dispositivo utilizzato per la produzione di energia frigorifera tramite un processo di assorbimento. In pratica, l'assorbitore sfrutta la proprietà di alcune sostanze chimiche di assorbire e rilasciare calore in modo controllato per creare un ciclo termodinamico che produce il raffreddamento. Un assorbitore è composto da quattro elementi principali: il generatore, il condensatore, l'evaporatore e l'assorbitore. Il generatore è il componente che fornisce il calore necessario per far evaporare il fluido refrigerante e trasformarlo in vapore. Il vapore viene poi condensato nel condensatore, dove cede il calore al fluido di raffreddamento e si trasforma nuovamente in liquido. Il liquido refrigerante condensato viene poi inviato all'evaporatore, dove assorbe calore dall'ambiente da raffreddare e si vaporizza di nuovo. Il vapore prodotto viene infine inviato all'assorbitore, dove viene assorbito da una soluzione di sostanze chimiche (solitamente acqua e ammoniacale), che a sua volta rilascia calore per evaporazione.

In questo modo, l'assorbitore produce energia frigorifera a partire da una fonte di calore, come ad esempio il recupero di calore da cascami termici di una fonderia, e può essere utilizzato per il raffreddamento di ambienti, macchinari o processi.

Figura 9 Schema esemplificativo del principio di funzionamento degli assorbitori



Una soluzione di questo tipo permette di generare energia frigorifera sotto forma di acqua refrigerata sfruttando energia termica di scarto e risparmiando l'energia elettrica utilizzata per l'alimentazione dei gruppi frigoriferi eventualmente presenti in stabilimento.

Tabella 10 Riepilogo intervento di recupero termico per energia frigo

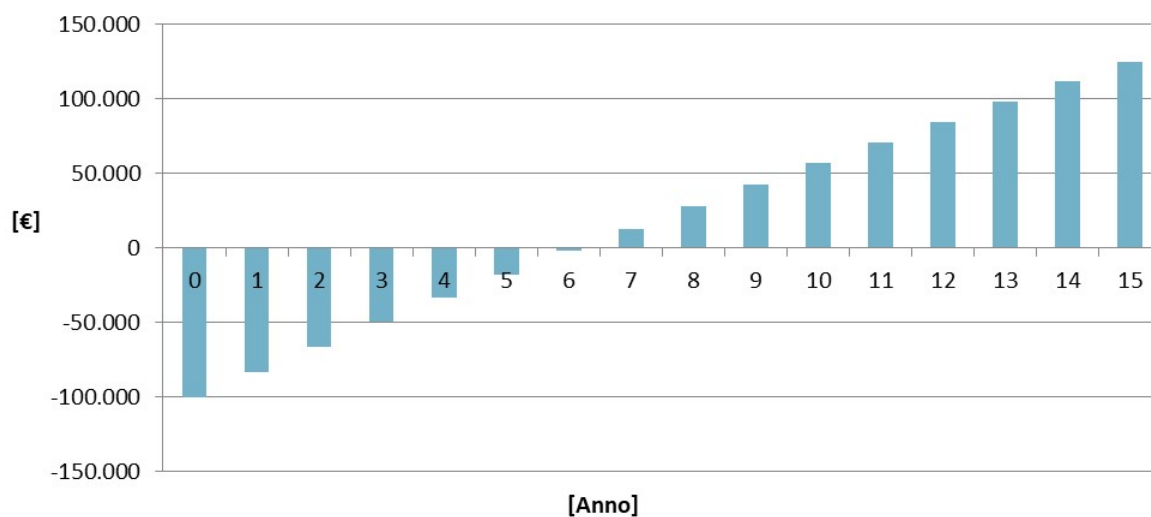
PREZZI VETTORI ENERGETICI				
ENERGIA ELETTRICA		180,00	€/MWh	

ANALISI DI FATTIBILITA' ECONOMICA				
(Calcolo del ritorno economico, Payback Time)				
# INTERVENTO	TIPOLOGIA INTERVENTO	Vettore energetico	Prezzo	Udm
5	Recupero termico per energia frigo	Elettricità	180,00	€/MWh
		Udm		
CONSUMO ENERGETICO ante		105.838	kWh	
<u>Risparmio energetico</u>		92%	%	
CONSUMO ENERGETICO post		8.793	kWh	
RISPARMIO ENERGETICO		97.045	kWh	
		18,15	TEP	
INVESTIMENTO		100.000	Euro	
RISPARMIO COSTO ENERGIA		17.468	Euro/anno	
RITORNO INVESTIMENTO (PBT)		5,7	Anni	

Il risparmio annuo di emissioni ammonta a circa 23,3 tonnellate di CO₂ equivalente¹.

Il risparmio annuo di emissioni ammonta a circa 23,3 tonnellate di CO₂ equivalente⁶.

Figura 10 Flussi di cassa attualizzati dell'investimento di recupero termico per energia frigo



Considerando un tasso di attualizzazione del 5% è stato possibile determinare i seguenti indicatori economici:

VAN	124.453	[€]
IP	1,24	
TIR	13%	

⁶ Coefficiente di emissione al momento della redazione del presente documento pari a 0,2399 ton_{CO2}/MWh_{el} (Fonte ENEA - <https://audit102.enea.it>)



Involucro edilizio

In continuità con gli interventi descritti sopra, anche in base a quanto emerso dalla diagnosi energetica, è opportuno fare una valutazione della dispersione dei locali, produttivi e non, in modo tale da ottimizzare gli investimenti fatti e sfruttare al meglio le tecnologie installate. Considerato che con involucro edilizio facciamo riferimento alla struttura esterna di un edificio, che include le pareti, i tetti, i pavimenti e le finestre gli interventi in questo senso possono essere di diversa natura andando dall'isolamento dell'edificio, alla sostituzione degli infissi oppure pensando a soluzioni specifiche per le problematiche riscontrate.

Tra le varie tipologie di involucro edilizio, una delle più diffuse è proprio quella progettata per ottimizzare l'efficienza energetica degli edifici. Questo tipo di involucro impiega una combinazione di materiali isolanti, tecniche costruttive avanzate e soluzioni innovative per minimizzare le dispersioni termiche e il consumo globale di energia dell'edificio.

Tuttavia è bene evidenziare due aspetti:

1. L'incidenza di questi interventi sui consumi complessivi dello stabilimento risulta contenuta, poiché il miglioramento dell'involucro edilizio permette di ridurre l'energia termica utilizzata per la climatizzazione solo dell'1-2% rispetto al totale dei consumi termici di un classico stabilimento industriale. Tuttavia, può rappresentare un'opportunità da considerare nel contesto di una ristrutturazione più ampia, soprattutto se combinato con altre strategie di efficienza energetica;
2. In riferimento alla Direttiva (UE) 2024/1275 sulla prestazione energetica edilizia i singoli Stati Membri possono decidere di non fissare o di non applicare requisiti minimi di prestazione energetica per i siti industriali.



Linee produttive

Gli interventi sulle linee produttive sono senza dubbio quelli che forniscono i risultati migliori da un punto di vista del risparmio energetico. È anche innegabile che l'investimento economico da sostenere sarà molto più cospicuo rispetto a quello previsto per gli interventi descritti sopra.

Per questo tipo di investimenti sicuramente i fattori da valutare sono molteplici.

1. Analisi dei costi e dei benefici:

- a. Costo totale dell'investimento: considera non solo il costo della nuova linea, ma anche spese di installazione, formazione del personale e manutenzione iniziale.
- b. Benefici economici: valuta il potenziale aumento di produttività, l'ottimizzazione dei costi operativi e la riduzione dei costi di manutenzione.
- c. Periodo di ammortamento: stima in quanto tempo il nuovo impianto si ripagherà attraverso i risparmi o i guadagni generati.
- d. Incentivi: verifica la presenza di incentivi o agevolazioni fiscali e non per l'adozione di nuove tecnologie o per l'efficienza energetica.

2. Analisi della produttività e dell'efficienza:

- a. Aumento della capacità produttiva: la nuova linea consentirà di produrre di più in meno tempo?
- b. Efficienza operativa: valuta la possibilità di ridurre i tempi di ciclo, aumentare la qualità e ridurre gli scarti.
- c. Flessibilità: considera se la nuova linea permette un cambio rapido tra diversi prodotti o l'adattamento a nuove esigenze del mercato.

3. Qualità e affidabilità:

- a. Qualità dei prodotti: verifica se la nuova linea migliorerà la qualità dei prodotti, riducendo i difetti e aumentando la soddisfazione del cliente.
- b. Affidabilità e manutenzione: analizza la durata e la robustezza della nuova linea e considera il costo della manutenzione nel lungo periodo.
- c. Supporto tecnico e pezzi di ricambio: valuta la disponibilità di assistenza e pezzi di ricambio in caso di guasti.

4. Impatto sui processi e sul personale:

- a. Formazione del personale: valuta i costi e i tempi necessari per formare i dipendenti all'utilizzo della nuova tecnologia.
- b. Gestione del cambiamento: pianifica il passaggio alla nuova linea per minimizzare l'impatto sull'operatività aziendale e ridurre il rischio di resistenze al cambiamento da parte del personale.

5. Impatto ambientale e sostenibilità:

- a. Consumo energetico: valuta se la nuova linea è più efficiente dal punto di vista energetico e se riduce le emissioni o altri impatti ambientali.

- b. Sostenibilità dei materiali: considera se la nuova tecnologia permette di ridurre l'uso di materiali o di scarti, contribuendo a una produzione più sostenibile.
- c. Certificazioni ambientali: verifica se la nuova linea facilita l'ottenimento di certificazioni ambientali o di sostenibilità, che possono rappresentare un vantaggio competitivo.

6. Analisi dei rischi:

- a. Rischio tecnologico: valuta se la tecnologia della nuova linea è consolidata o se presenta incertezze, soprattutto se è molto innovativa.
- b. Dipendenza dal fornitore: considera la solidità e l'affidabilità del fornitore, e valuta se si possono incontrare problemi nel lungo periodo (ad esempio, difficoltà a reperire pezzi di ricambio).
- c. Rischio di obsolescenza: stima se la nuova tecnologia potrebbe diventare obsoleta in tempi brevi e considera l'eventualità di aggiornamenti futuri.

7. Compatibilità e integrazione con i sistemi esistenti:

- a. Integrazione con il sistema gestionale: verifica che la nuova linea possa essere facilmente integrata con i sistemi IT aziendali (ERP, MES, ecc.).
- b. Layout e spazi: considera gli eventuali adattamenti degli spazi fisici e del layout produttivo necessari per la nuova linea.

8. Valutazione finanziaria e ROI:

- a. Valutazione finanziaria completa: redigere un business plan per stimare il ritorno dell'investimento (ROI) e prevedere il flusso di cassa.
- b. Scenario peggiore e migliore: prepara proiezioni in base a diversi scenari (ottimistico, neutro, pessimistico) per gestire meglio i rischi.
- c. Confronto con alternative: considera opzioni diverse, come l'aggiornamento della linea esistente o l'affitto di macchinari e le confronta in termini di ROI.

9. Impatto strategico e vantaggio competitivo

- a. Vantaggio competitivo: valuta se la nuova linea offre un reale vantaggio rispetto alla concorrenza, ad esempio grazie a una maggiore efficienza o una maggiore flessibilità.
- b. Allineamento con gli obiettivi aziendali: verifica che l'investimento sia coerente con la strategia di crescita e sviluppo aziendale.



Incentivi

In questa sezione verranno brevemente illustrati gli incentivi disponibili al momento della stesura del documento che potrebbero supportare alcuni degli interventi di efficientamento.

Certificati Bianchi

Chiamati anche Titoli di Efficienza Energetica (TEE), i certificati bianchi sono il principale meccanismo di incentivazione dell'efficienza energetica nel settore industriale, delle infrastrutture a rete, dei servizi e dei trasporti, ma riguardano anche interventi realizzati nel settore civile e misure comportamentali.

Il GSE riconosce un certificato per ogni TEP di risparmio conseguito grazie alla realizzazione dell'intervento di efficienza energetica. Su indicazione del GSE, i certificati vengono poi emessi dal Gestore dei Mercati Energetici (GME) su appositi conti di gestione.

I certificati bianchi possono essere scambiati e valorizzati sulla piattaforma di mercato gestita dal GME o attraverso contrattazioni bilaterali con i distributori di energia elettrica e/o gas naturale (soggetti obbligati). A tal fine, tutti i soggetti ammessi al meccanismo sono inseriti nel Registro Elettronico dei Titoli di Efficienza Energetica del GME.

Il valore economico dei titoli è definito nelle sessioni di scambio sul mercato.

Il sistema prevede obblighi di risparmio di energia primaria per i distributori di energia elettrica e gas naturale con più di 50.000 clienti finali (i "Soggetti obbligati") e attribuisce, per ogni anno, obiettivi da raggiungere.

I soggetti obbligati possono adempiere alla quota d'obbligo di risparmio in due modi:

- realizzando direttamente i progetti di efficienza energetica ammessi al meccanismo
- acquistando i titoli dagli altri soggetti ammessi al meccanismo

Oltre ai distributori di energia, possono partecipare al meccanismo anche altri soggetti volontari, tipicamente le società di servizi energetici (ESCO) o le società che abbiano nominato un esperto in gestione dell'energia (EGE) accreditato.

I soggetti volontari sono tutti gli operatori che liberamente scelgono di realizzare interventi di riduzione dei consumi negli usi finali di energia, e a cui si riconosce il diritto a ricevere la corrispondente quantità di certificati bianchi.

I certificati bianchi non possono essere cumulati con altri incentivi, comunque denominati, a carico delle tariffe dell'energia elettrica e del gas e con altri incentivi statali, destinati ai medesimi progetti. Nel rispetto delle rispettive norme operative e nei limiti previsti e consentiti dalla normativa europea, i certificati bianchi sono invece cumulabili con:

- finanziamenti erogati a livello locale, regionale e comunitario;
- contributi previsti dall'art. 10, comma 1, del D.M. 11 gennaio 2017 e s.m.i.;
- eventuali strumenti di sostegno per i quali sia esplicitamente prevista la possibilità di cumulo con i certificati bianchi.

Fasi per l'ottenimento di Certificati Bianchi:

1. Analisi preliminare dell'intervento di efficienza energetica → Monitoraggio ex-ante
2. Presentazione del progetto (a consuntivo o standardizzato) al GSE
3. Avvio lavori → Obbligatoriamente successivo alla data di presentazione del progetto al GSE
4. Approvazione del progetto da parte del GSE
5. Monitoraggio ex-post
6. Rendicontazione di risparmio al GSE del primo periodo ex-post (solitamente annuale)
7. Approvazione della rendicontazione da parte del GSE
8. Erogazione dei TEE da parte del GME

La rendicontazione viene effettuata per un numero di anni stabiliti in base alla tipologia di intervento. Solitamente 5 o 7 anni in caso di sostituzione, 7 o 10 anni in caso di nuova installazione.

Conto Termico

Il cosiddetto Conto Termico, introdotto con D.M. MI.S.E. del 28 dicembre 2012 e poi rinnovato dal D.M. MI.S.E. del 16 febbraio 2016, riguarda l'erogazione di un contributo sulle spese per la sostituzione e/o integrazione di piccoli impianti per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria come nel caso delle pompe di calore.

Il provvedimento è rivolto sia alle pubbliche amministrazioni che alle persone fisiche, ai condomini residenziali ed alle imprese di qualsivoglia dimensione e settore di attività. In particolare per le imprese l'unico intervento ammissibile è proprio la prima installazione o sostituzione dell'impianto termico preesistente con una pompa di calore con potenza termica nominale fino a 2 MW nonché l'installazione di collettori solari termici anche abbinati a sistemi di solar cooling ovvero la sostituzione di scaldacqua elettrici con sistemi alimentati da una pompa di calore.

L'incentivo viene erogato sottoforma di contributo a fondo perduto (in quote annuali costanti in due anni o cinque anni a seconda della tipologia di intervento) a copertura di parte delle spese sostenute per la realizzazione dell'intervento fino ad un massimo del 65%.

Sono considerate spese ammissibili - oltre a quelle relative al nuovo impianto - comprensive di IVA laddove essa è per l'investitore un puro costo (persone fisiche e condomini), quelle relative a:

- smontaggio e dismissione anche solo parziale dell'impianto esistente,
- fornitura e posa in opera di tutte le nuove apparecchiature,
- opere idrauliche e murarie necessarie alla nuova installazione ed al suo collegamento alle utenze,
- installazione dei sistemi individuali per la contabilizzazione del calore e per la termoregolazione laddove necessari,

- eventuali interventi sulla rete distributiva e sui sistemi di trattamento dell'acqua nonché sui sistemi di emissione,
- opere e sistemi di captazione per impianti che realizzano lo scambio termico con il sottosuolo.

Per i soggetti privati sono ammissibili solo nella misura del 50% anche le spese relative alla redazione di diagnosi energetiche preventive e di attestati di prestazione energetica (successivi agli interventi) relativi agli edifici oggetto dell'intervento: per avere accesso agli incentivi tali documenti sono obbligatori nei casi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di pompe di calore elettriche o a gas e sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore solo se l'impianto sostituito ha una potenza nominale totale pari o superiore a 200 kW.

La richiesta dell'incentivo è inviata al G.S.E. tramite l'apposito portale creato sul suo sito istituzionale e gli incentivi previsti possono essere assegnati solo a quegli interventi che già non beneficiano di altri incentivi statali con la sola eccezione dei fondi di garanzia, dei fondi di rotazione e dei contributi in conto interesse.

Tutti gli interventi ammissibili all'incentivazione devono essere realizzati utilizzando esclusivamente apparecchi e componenti di nuova costruzione ed essere correttamente dimensionati rispetto ai reali fabbisogni di energia termica;

Qualsivoglia tipologia di modifica e variazione agli interventi già oggetto di incentivazione ai sensi del D.M. 16 febbraio 2016, che interviene durante il periodo di durata dell'incentivazione nonché nei 5 anni successivi, deve essere comunicata al G.S.E. secondo modalità dallo stesso definite ma, in ogni caso, non potranno comportare un ricalcolo in aumento dell'incentivo già riconosciuto;

Gli interventi sopracitati sono incentivabili solo per la parte di energia termica eccedente quella necessaria a soddisfare gli obblighi fissati dall'art.11 del D.Lgs. 28/2011 e dal suo Allegato 3 in termini di copertura del fabbisogno di acqua calda sanitaria e di energia termica tramite fonti rinnovabili nel caso di progetti di ristrutturazione rilevante di edifici esistenti (35% del fabbisogno fino al 31 dicembre 2016, 50% del fabbisogno dopo tale data);

Per gli interventi per i quali è esplicitamente richiesta l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore il soggetto responsabile deve trasmettere al G.S.E., secondo le prescrizioni contenute nelle linee guida da esso pubblicate, le misure dell'energia termica annualmente prodotta e di quella utilizzata per coprire i propri fabbisogni.

Piano di Transizione 5.0

La Misura consiste in un'agevolazione sotto forma di credito d'imposta proporzionale alla spesa sostenuta per nuovi investimenti in strutture produttive ubicate nel territorio dello Stato, effettuati nel biennio 2024-2025.

Il credito di imposta è riconosciuto a condizione che si realizzi una riduzione dei consumi energetici di almeno il 3% per la struttura produttiva o, in alternativa, di almeno il 5% del

processo interessato dall'investimento. In particolare, la riduzione dei consumi energetici deve conseguire da investimenti in beni materiali e immateriali funzionali alla transizione tecnologica e digitale delle imprese secondo il modello "Industria 4.0" (Allegati A e B alla Legge 232/2016).

Si specifica che ai fini della applicazione della misura Piano Transizione 5.0 rientrano tra i beni di cui all'allegato B alla legge 11 dicembre 2016, n. 232, anche:

- i software, i sistemi, le piattaforme o le applicazioni per l'intelligenza degli impianti che garantiscono il monitoraggio continuo e la visualizzazione dei consumi energetici e dell'energia autoprodotta e autoconsumata, o introducono meccanismi di efficienza energetica, attraverso la raccolta e l'elaborazione dei dati anche provenienti dalla sensoristica IoT di campo (Energy Dashboarding);
- i software relativi alla gestione di impresa se acquistati unitamente ai software, ai sistemi o alle piattaforme di cui alla lettera a).

Nell'ambito dei progetti di innovazione sono inoltre agevolabili:

- i beni materiali nuovi strumentali all'esercizio d'impresa finalizzati all'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili destinata all'autoconsumo, a eccezione delle biomasse, compresi gli impianti per lo stoccaggio dell'energia prodotta;
- spese per la formazione del personale nell'ambito di competenze utili alla transizione dei processi produttivi (nel limite del 10% degli investimenti effettuati nei beni strumentali e nel limite massimo di 300 mila euro).

Possono beneficiare del contributo tutte le imprese residenti e le stabili organizzazioni con sede in Italia, a prescindere dalla forma giuridica, dal settore economico, dalla dimensione e dal regime fiscale adottato per la determinazione del reddito d'impresa.

La norma disciplina casi specifici di esclusione (art. 38, comma 3), quali situazioni di difficoltà finanziaria dell'impresa o l'applicazione di sanzioni interdittive. È richiesto inoltre il rispetto delle norme sulla sicurezza e i contributi previdenziali.

L'ammontare del credito d'imposta varia in relazione alla quota d'investimento e alla riduzione dei consumi.

Quota di investimento fino a 10 milioni di euro:

% Riduzione consumi energetici	% credito d'imposta
Struttura produttiva: 3-6% Processo: 5-10%	35%
Struttura produttiva: 6-10% Processo: 10-15%	40%
Struttura produttiva: oltre 10% Processo: oltre 15%	45%

Quota di investimento oltre 10 milioni di euro:

% Riduzione consumi energetici	% credito d'imposta
Struttura produttiva: 3-6% Processo: 5-10%	5%
Struttura produttiva: 6-10% Processo: 10-15%	10%
Struttura produttiva: oltre 10% Processo: oltre 15%	15%

Il credito d'imposta è utilizzabile, esclusivamente in compensazione ai sensi dell'art.17 del decreto legislativo 9 luglio 1997, n. 241, decorsi 10 giorni dalla comunicazione delle imprese beneficiarie all'Agenzia delle entrate da parte del GSE. Il credito d'imposta è utilizzabile in una o più quote entro la data del 31 dicembre 2025, presentando il modello F24 unicamente tramite i servizi telematici offerti dall'Agenzia delle Entrate, pena il rifiuto dell'operazione di versamento. L'ammontare del credito d'imposta non utilizzato al 31 dicembre 2025 è utilizzabile in cinque quote annuali di pari importo. L'ammontare del credito d'imposta utilizzato in compensazione non deve eccedere l'importo del credito d'imposta maturato comunicato all'impresa da parte del GSE, pena lo scarto dell'operazione di versamento.

FER X

In data 27 febbraio 2025 è stato pubblicato sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica il Decreto 30.12.2024 per l'incentivazione degli impianti di produzione energetica rinnovabile con costi di generazione vicini alla competitività di mercato (cosiddetta grid parity) che si applica solo fino al 31/12/2025 ovvero qualora anteriore, solo per gli impianti di potenza nominale inferiore o uguale a 1 MW, decorsi 60 giorni dalla data del raggiungimento di un contingente di potenza pari a 3 GW.

Il decreto stabilisce le modalità e le condizioni in base alle quali possono accedere agli incentivi gli impianti solari fotovoltaici, gli impianti eolici, gli impianti idroelettrici e gli impianti di trattamento di gas residuati da processi di depurazione delle acque reflue.

Possono accedere direttamente al meccanismo di supporto gli impianti a fonti rinnovabili con potenza nominale inferiore o uguale a 1 MW che avviano i lavori successivamente alla data di entrata in vigore del D.M. M.A.S.E. 30/12/2024 ed a seguito della presentazione della comunicazione di avvio lavori al Gestore dei Servizi Energetici S.p.a. (G.S.E.)

Possono accedere al meccanismo di supporto previsto a seguito della partecipazione a procedure competitive di cui al presente decreto, invece, gli impianti a fonti rinnovabili di potenza nominale superiore a 1 MW, sempre che avviano i lavori successivamente alla data di entrata in vigore del D.M. M.A.S.E. 30/12/2024 ed a seguito della presentazione della comunicazione di avvio lavori al Gestore dei Servizi Energetici S.p.a. (G.S.E.), che rispettano i seguenti requisiti:

- possesso di titolo abilitativo alla costruzione e all'esercizio dell'impianto ivi inclusi i titoli concessori se previsti ovvero, su richiesta del proponente, provvedimento favorevole di valutazione di impatto ambientale ove previsto;
- preventivo di connessione alla rete elettrica accettato in via definitiva e registrazione dell'impianto sul sistema GAUDI di Terna;
- l'obbligo di partecipazione al mercato del bilanciamento e ridispacciamento gestito dal GME (Gestore dei Mercati Energetici S.p.a.);
- rispetto dei requisiti minimi ambientali e prestazionali in linea con il principio europeo DNSH (Do No Significant Harm) dettagliati all'Allegato 3;
- possesso di adeguati requisiti per dimostrare la solidità finanziaria dei soggetti responsabili degli impianti quali 1) possesso di dichiarazione di un istituto bancario che attesti la capacità finanziaria ed economica in relazione all'investimento o, in alternativa, impegno del medesimo istituto a finanziare l'investimento 2) capitalizzazione adeguata in relazione all'entità dell'investimento.

Non è consentito l'accesso agli incentivi di cui al presente decreto:

- alle imprese in difficoltà secondo la definizione riportata nella Comunicazione della Commissione Orientamenti sugli aiuti di Stato per il salvataggio e la ristrutturazione di imprese non finanziarie in difficoltà, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea, C 249 del 31 luglio 2014;
- ai soggetti richiedenti per i quali ricorre una delle cause di esclusione di cui agli articoli da 94 a 98 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36;
- ai soggetti richiedenti che siano assoggettati alle cause di divieto, decadenza o sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159;
- alle imprese nei confronti delle quali pende un ordine di recupero per effetto di una precedente decisione della Commissione Europea che abbia dichiarato gli incentivi percepiti illegali e incompatibili con il mercato interno.
- agli impianti che hanno iniziato i lavori di realizzazione prima della presentazione dell'istanza di partecipazione alle procedure competitive gestite dal G.S.E.

L'accesso agli incentivi è previsto anche agli interventi di rifacimento integrale o parziale ed ai potenziamenti di impianti già esistenti limitatamente alla porzione di impianto relativa al potenziamento e secondo le disposizioni dell'Allegato 4.

Nelle procedure competitive pubbliche bandite e gestite in via telematica dal G.S.E. vengono messi a disposizione, periodicamente, contingenti di potenza definiti di volta in volta nei limiti previsti dalla Tabella 1 sulla base delle regole operative pubblicate dal medesimo G.S.E. ed approvate con decreto dal M.A.S.E, che definiscono anche il calendario di svolgimento delle aste.

In esito ad ogni procedura, il GSE, nei limiti dei contingenti disponibili, forma una graduatoria che tiene conto del ribasso percentualmente offerto rispetto al prezzo di esercizio superiore di cui all'Allegato 1 partendo da un minimo di riduzione percentuale di almeno il 2%.

L'inserimento in posizione utile nelle graduatorie pubbliche costituisce impegno al riconoscimento dell'ammissione al meccanismo incentivante.

Ai fini della partecipazione alle procedure competitive i soggetti richiedenti devono versare una cauzione provvisoria (pari al 50% di quella definitiva) ed una definitiva in misura non superiore al 10% del costo di investimento previsto da versare entro 90 giorni dalla pubblicazione della graduatoria con esito positivo secondo le previsioni delle regole operative.

Gli impianti risultati in posizione utile nelle relative graduatorie dovranno entrare in esercizio entro 36 mesi dalla pubblicazione delle stesse al netto di eventuali fermi per cause di forza maggiore.

Il mancato rispetto dei termini temporali stabiliti comporterà l'applicazione di una decurtazione del prezzo aggiudicato dello 0,2% per ogni mese di ritardo per i primi 9 mesi e dello 0,5% per i successivi 6 mesi; superato il limite massimo dei 15 mesi di ritardo il G.S.E. dichiara la decadenza del soggetto aggiudicatario dalla graduatoria ed escute la cauzione definitiva.

Il soggetto aggiudicatario ha facoltà di rinunciare alla sua posizione nella graduatoria pubblicata: in tal caso il G.S.E. escute il 30% della cauzione definitiva se la comunicazione è fatta entro 6 mesi dalla pubblicazione della stessa graduatoria, il 50% se comunicata oltre i 6 mesi.

Il G.S.E., a decorrere dalla data di entrata in esercizio dell'impianto comunicata e per un periodo di 20 anni, eroga gli incentivi secondo le seguenti modalità:

- A) per gli impianti di potenza inferiore a 200 kW, il G.S.E. provvede direttamente al ritiro e alla vendita dell'energia elettrica, erogando, sulla produzione netta immessa in rete, il prezzo di aggiudicazione in forma di tariffa omnicomprensiva. I soggetti titolari possono richiedere, in alternativa, l'applicazione del regime di cui alla lettera b);
- B) per gli impianti di potenza superiore o uguale a 200 kW, l'energia elettrica prodotta resta nella disponibilità del produttore, che provvede autonomamente alla sua valorizzazione sul mercato elettrico. Il G.S.E. calcola la differenza tra il prezzo di aggiudicazione e il prezzo dell'energia elettrica della zona di mercato (se negativo è convenzionalmente fissato pari a zero) ove è ubicato l'impianto (contratti per differenza a due vie), e 1) ove tale differenza sia positiva, eroga un corrispettivo pari a tale differenza sulla produzione netta immessa in rete 2) nel caso in cui tale differenza risulti negativa, conguaglia o provvede a richiedere al soggetto titolare gli importi corrispondenti.

Gli incentivi di cui al presente decreto sono cumulabili esclusivamente con i meccanismi di aiuto rientranti fra le seguenti categorie:

- esclusivamente per impianti di nuova costruzione, contributi in conto capitale non eccedenti il 40 per cento del costo dell'investimento. La riduzione del prezzo di aggiudicazione sarà proporzionale alla percentuale di contribuzione assegnata (vedi Allegato 1);
- fondi di garanzia e fondi di rotazione;
- agevolazioni fiscali nella forma di credito di imposta o di detassazione dal reddito di impresa degli investimenti in macchinari e apparecchiature.

I prezzi di esercizio diversificati per tipologia di fonte rinnovabile sono specificati nella Tabella 1 dell'Allegato 1 del Decreto.

Le caratteristiche tecniche degli impianti ammessi all'incentivazione sono specificate invece nell'Allegato 3 mentre nell'Allegato 4 sono meglio definiti i concetti di rifacimento parziale o totale e di potenziamento di impianti esistenti.

Agevolazioni regionali (Lombardia)

Le agevolazioni finanziarie per interventi di efficientamento energetico promosse da Regione Lombardia sono soggette a variazioni annuali, in base alla programmazione dei fondi disponibili provenienti da fonti regionali, nazionali ed europee, e vengono attuate attraverso bandi specifici.

Per restare aggiornati sulle nuove iniziative e opportunità è possibile consultare il sito ufficiale di Regione Lombardia (www.bandi.regione.lombardia.it) dove vengono pubblicati bandi specifici e regolamenti dettagliati, nonché iscriversi alla newsletter di Confindustria Bergamo che, tramite Circolari e News, fornisce regolarmente informazioni su nuovi bandi e incentivi regionali. Tramite l'Associazione è inoltre possibile accedere ad un portale dedicato alle agevolazioni finanziarie (www.finagile.it) in cui è possibile consultare brevi schede riassuntive dei vari provvedimenti agevolativi per conoscerne criteri di ammissibilità e modalità di partecipazione.