

ALLEGATO

1. INTRODUZIONE

I presenti orientamenti indicano agli Stati membri come interpretare l'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791 (di seguito «la direttiva») in sede di recepimento nell'ordinamento nazionale. Sono meramente intesi per il recepimento e l'attuazione della direttiva e non valgono per interpretare altri atti giuridici. L'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791, che sostituisce l'articolo 14 della direttiva 2012/27/UE, riguarda la fornitura di riscaldamento e raffrescamento e l'efficienza del teleriscaldamento e teleraffrescamento.

L'interpretazione vincolante della legislazione dell'UE è comunque competenza esclusiva della Corte di giustizia dell'Unione europea.

2. CONTESTO GIURIDICO E PROGRAMMATICO

L'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791 promuove la trasformazione dei sistemi di fornitura di riscaldamento e raffrescamento in sistemi puliti e neutri in termini di emissioni di carbonio. Al fine di conseguire gli obiettivi dell'Unione in materia di energia e clima, il settore del riscaldamento e del raffrescamento deve ridurre drasticamente il consumo di energia e l'uso di combustibili fossili, visto che nel 2022 solo il 24,9 % dell'energia usata in questo settore proveniva da fonti rinnovabili⁽¹⁾.

L'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791 è strettamente collegato ad alcuni dei requisiti stabiliti dagli atti giuridici dell'Unione seguenti:

- **direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio** ⁽²⁾ («direttiva Rinnovabili») — gli articoli 23 e 24 contengono disposizioni in materia di teleriscaldamento e teleraffrescamento. In questa direttiva sono fissati gli obiettivi per le quote di energia rinnovabile e di calore e freddo di scarto. Gli Stati membri sono tenuti a incoraggiare i gestori dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento a collegare i fornitori terzi e a istituire un quadro di coordinamento per favorire l'uso del calore e del freddo di scarto. Il riesame della definizione di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente ai sensi della direttiva 2012/27/UE è un complemento importante del riesame delle disposizioni in materia di teleriscaldamento e teleraffrescamento contenute nella direttiva Rinnovabili. La direttiva Rinnovabili specifica le condizioni per le esenzioni dalle disposizioni su disconnessione, accesso alla rete e obbligo di aumento indicativo della quota media annua di energia rinnovabile a livello di Stato membro, mentre la direttiva (UE) 2023/1791 verte sulla quota di fonti rinnovabili unicamente a livello di singolo sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento;
- **direttiva (UE) 2019/944 del Parlamento europeo e del Consiglio** ⁽³⁾ — l'articolo 8 è pertinente per la procedura di autorizzazione di cui all'articolo 26, paragrafo 9, della direttiva (UE) 2023/1791;
- **direttiva (UE) 2024/1275 del Parlamento europeo e del Consiglio** ⁽⁴⁾ («direttiva Prestazione energetica nell'edilizia») — le disposizioni relative all'integrazione dell'energia solare negli edifici (articolo 10) e ai requisiti per gli edifici a emissioni zero (articolo 11) sono le più pertinenti per il teleriscaldamento e il teleraffrescamento. Il riscaldamento o raffrescamento fornito mediante un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente può coprire il consumo totale annuo di energia primaria di un edificio a emissioni zero, nuovo o ristrutturato;
- **regolamento delegato (UE) 2015/2402 della Commissione** ⁽⁵⁾ — fornisce i valori di riferimento per calcolare il risparmio di energia primaria ottenuto dalla cogenerazione ad alto rendimento di cui all'articolo 26, paragrafo 13, della direttiva (UE) 2023/1791.

⁽¹⁾ Eurostat, 2024: https://doi.org/10.2908/NRG_IND_REN.

⁽²⁾ Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (GU L 328 del 21.12.2018, pag. 82, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>).

⁽³⁾ Direttiva (UE) 2019/944 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 giugno 2019, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE (GU L 158 del 14.6.2019, pag. 125, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj>).

⁽⁴⁾ Direttiva (UE) 2024/1275 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 aprile 2024, sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione) (GU L, 2024/1275, 8.5.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj>).

⁽⁵⁾ Regolamento delegato (UE) 2015/2402 della Commissione, del 12 ottobre 2015, che rivede i valori di rendimento di riferimento armonizzati per la produzione separata di energia elettrica e di calore in applicazione della direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga la decisione di esecuzione 2011/877/UE della Commissione (GU L 333 del 19.12.2015, pag. 54, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2015/2402/2024-01-01).

L'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791, e in particolare il modo in cui sono disciplinati il teleriscaldamento e il teleraffrescamento efficienti e la cogenerazione ad alto rendimento, incide su altri atti giuridici e orientamenti unionali che riguardano l'ammissibilità dei progetti e degli impianti ai finanziamenti pubblici, in quanto gli impianti non conformi all'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791 possono essere esclusi a determinate condizioni. Si tratta di atti quali la disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia ⁽⁶⁾, il regolamento (UE) 2023/1315 che dichiara alcune categorie di aiuti compatibili con il mercato interno in applicazione degli articoli 107 e 108 del trattato ⁽⁷⁾ («regolamento generale di esenzione per categoria»), la direttiva 2003/96/CE del Consiglio ⁽⁸⁾ e la legislazione che disciplina l'uso dei fondi di coesione e il dispositivo per la ripresa e la resilienza.

Per quanto riguarda il dispositivo per la ripresa e la resilienza, la Commissione ha pubblicato il documento «Guiding template: District heating/cooling generation and distribution infrastructure» ⁽⁹⁾, in cui si specifica che gli aiuti di Stato «sono concessi unicamente per la costruzione, l'ampliamento o l'ammodernamento di sistemi di teleriscaldamento e/o di teleraffrescamento che sono o diventeranno efficienti sotto il profilo energetico» (punto 54), come disciplinato dalla direttiva (UE) 2023/1791.

Il riscaldamento o il raffrescamento fornito mediante il teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti può anche beneficiare dei fondi di coesione. Il regolamento (UE) 2021/1060 del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁰⁾ («regolamento recante disposizioni comuni») stabilisce, nell'allegato I, codici specifici delle tipologie di intervento per il Fondo europeo di sviluppo regionale, il Fondo sociale europeo Plus, il Fondo di coesione e il Fondo per una transizione giusta. Questo regolamento prevede due codici di intervento applicabili ai progetti di teleriscaldamento: codice «054» per teleriscaldamento e teleraffrescamento e codice «055» per teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti con basse emissioni del ciclo di vita. Il secondo codice è collegato a un coefficiente più elevato per il calcolo del sostegno agli obiettivi riguardanti i cambiamenti climatici e contribuisce quindi maggiormente agli obblighi degli Stati membri in termini di concentrazione tematica legati agli obiettivi climatici stabiliti nel regolamento recante disposizioni comuni. Tuttavia nell'ambito di applicazione limitato della politica di coesione, come indicato nel regolamento, la definizione del codice di intervento «055», che è applicabile per ottenere un coefficiente climatico più elevato, fa comunque riferimento alla definizione di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti di cui all'articolo 2, punto 41, della direttiva 2012/27/UE.

L'articolo 26 è legato anche ad altre disposizioni della direttiva (UE) 2023/1791, in particolare:

- articolo 2: si vedano le definizioni di cui al capitolo 3 del presente allegato;
- articolo 11: gli Stati membri hanno la possibilità di esigere che negli audit energetici rientri una valutazione della fattibilità tecnica ed economica del collegamento a una rete locale di teleriscaldamento o teleraffrescamento esistente o pianificata;
- articolo 25: l'obbligo per gli Stati membri di presentare una valutazione globale del riscaldamento e del raffrescamento nell'ambito del proprio piano nazionale integrato per l'energia e il clima e relativi aggiornamenti;
- articolo 30: l'obbligo degli Stati membri di promuovere l'istituzione di regimi di sostegno finanziario per aumentare l'adozione di misure di miglioramento dell'efficienza energetica per ammodernare in modo sostanziale i sistemi di teleriscaldamento/teleraffrescamento.

L'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791 contiene le **disposizioni principali** seguenti:

- un aggiornamento dei **criteri che un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente deve soddisfare**, in cui si stabilisce un chiaro approccio graduale per aumentare l'efficienza energetica e la decarbonizzazione della fornitura di riscaldamento e raffrescamento (articolo 26, paragrafo 1);

⁽⁶⁾ Comunicazione della Commissione – Disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022 (GU C 80 del 18.2.2022, pag. 1, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022XC0218\(03\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022XC0218(03))).

⁽⁷⁾ Regolamento (UE) 2023/1315 della Commissione del 23 giugno 2023 recante modifica del regolamento (UE) n. 651/2014 che dichiara alcune categorie di aiuti compatibili con il mercato interno in applicazione degli articoli 107 e 108 del trattato (GU L 167 del 30.6.2023, pag. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1315/oj>).

⁽⁸⁾ Direttiva 2003/96/CE del Consiglio, del 27 ottobre 2003, che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità (GU L 283 del 31.10.2003, pag. 51, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2003/96/oj>).

⁽⁹⁾ «Recovery and Resilience Facility – State Aid» (https://competition-policy.ec.europa.eu/system/files/2023-04/template_RRF_district_heating_and_cooling_04042023.pdf).

⁽¹⁰⁾ Regolamento (UE) 2021/1060 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2021, recante le disposizioni comuni applicabili al Fondo europeo di sviluppo regionale, al Fondo sociale europeo Plus, al Fondo di coesione, al Fondo per una transizione giusta, al Fondo europeo per gli affari marittimi, la pesca e l'acquacoltura, e le regole finanziarie applicabili a tali fondi e al Fondo Asilo, migrazione e integrazione, al Fondo Sicurezza interna e allo Strumento di sostegno finanziario per la gestione delle frontiere e la politica dei visti (GU L 231 del 30.6.2021, pag. 159, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1060/oj>).

- un **approccio alternativo per soddisfare i criteri di efficienza dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento** stabiliti all'articolo 26, paragrafo 1, che gli Stati membri hanno la facoltà di scegliere e che utilizza criteri di sostenibilità della prestazione basati sulla quantità di emissioni di gas a effetto serra rilasciate dal sistema per unità di calore o di freddo consegnata ai clienti (articolo 26, paragrafi 2 e 3) ⁽¹⁾;
- condizioni aggiuntive che si applicano alle situazioni in cui è costruito un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente o in cui un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento esistente è trasformato in un sistema efficiente (articolo 26, paragrafo 4);
- **piani di trasformazione obbligatori a decorrere dal 1° gennaio 2025 per i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento esistenti non conformi ai requisiti di efficienza**, al fine di garantire un consumo più efficiente di energia primaria, ridurre le perdite di distribuzione e aumentare la quota di energia rinnovabile nella fornitura di riscaldamento e raffrescamento (articolo 26, paragrafo 5);
- l'obbligo per gli Stati membri di garantire che i **centri dati** con potenza totale assorbita nominale superiore a 1 MW utilizzino il calore di scarto o altre applicazioni di recupero del calore di scarto, a meno che non sia tecnicamente o economicamente impraticabile (articolo 26, paragrafo 6);
- obbligo di eseguire un'**analisi costi-benefici** a livello di impianto se si progettano impianti nuovi o si ammodernano in modo sostanziale quelli esistenti, al fine di valutare la fattibilità economica dell'aumento dell'efficienza energetica nella fornitura di riscaldamento e raffrescamento (articolo 26, paragrafo 7);
- la possibilità per gli Stati membri di **esentare determinati impianti** dall'obbligo di effettuare un'analisi costi-benefici (articolo 26, paragrafo 8).

Le disposizioni dell'articolo 26, paragrafi da 9 a 14, della direttiva (UE) 2023/1791 non sono cambiate rispetto all'articolo 14 della direttiva 2012/27/UE, ad eccezione del paragrafo 12 relativo alla raccolta di informazioni sulle analisi costi-benefici svolte.

Di seguito si indica l'ordine cronologico in cui devono essere applicati e completati i requisiti di cui all'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791.

Tabella 1

Termini per il recepimento dei requisiti della direttiva (UE) 2023/1791

Paragrafo	Requisito	Termine
Articolo 26, paragrafo 1	Il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente deve usare per almeno il 50 % energia rinnovabile, il 50 % calore di scarto, il 75 % calore cogenerato o il 50 % una combinazione di tale energia e calore	Fino al 31 dicembre 2027
	Il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente deve usare per almeno il 50 % energia rinnovabile, il 50 % calore di scarto, il 50 % energia rinnovabile e calore di scarto, l'80 % calore da cogenerazione ad alto rendimento o almeno una combinazione di tale energia termica immessa nella rete in cui una quota di energia rinnovabile è pari almeno al 5 % e una quota complessiva di energia rinnovabile, calore di scarto o calore da cogenerazione ad alto rendimento è pari almeno al 50 %	Dal 1° gennaio 2028
	Il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente deve usare per almeno il 50 % energia rinnovabile, il 50 % calore di scarto o il 50 % energia rinnovabile e calore di scarto oppure un sistema in cui la quota complessiva di energia rinnovabile, calore di scarto o calore da cogenerazione ad alto rendimento è pari almeno all'80 % e, in aggiunta, la quota complessiva di energia rinnovabile o calore di scarto è pari almeno al 35 %	Dal 1° gennaio 2035

⁽¹⁾ Per quanto riguarda la promozione dell'efficienza energetica, i criteri alternativi (articolo 26, paragrafi 2 e 3) promuovono direttamente l'efficienza energetica grazie al fatto che considerano la consegna ai clienti (e quindi integrano le perdite di rete). È tuttavia opportuno osservare che anche i criteri standard che definiscono il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente (articolo 26, paragrafo 1) comportano indirettamente una maggiore efficienza energetica grazie alla quota più alta di energia rinnovabile o di altre potenziali fonti di calore a bassa temperatura (che determinano prestazioni migliori) in quanto riguardano il riscaldamento e il raffrescamento immessi nella rete.

Paragrafo	Requisito	Termine
	Il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente deve usare per almeno il 75 % energia rinnovabile, il 75 % calore di scarto o il 75 % energia rinnovabile e calore di scarto oppure un sistema che usa per almeno il 95 % energia rinnovabile, calore di scarto e calore da cogenerazione ad alto rendimento e, in aggiunta, la quota complessiva di energia rinnovabile o calore di scarto è pari almeno al 35 %	Dal 1° gennaio 2040
	Il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente deve usare per almeno il 75 % energia rinnovabile, il 75 % calore di scarto o il 75 % energia rinnovabile e calore di scarto	Dal 1° gennaio 2045
	Il sistema deve usare solo energia rinnovabile, solo calore di scarto o solo una combinazione di energia rinnovabile e calore di scarto	Dal 1° gennaio 2050
Articolo 26, paragrafo 2	Notifica alla Commissione relativa all'uso di criteri di sostenibilità della prestazione per definire il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente	11 gennaio 2024
	Quantità massima di gas serra/unità: 200 grammi/kWh	Fino al 31 dicembre 2025
	Notifica alla Commissione relativa all'uso di criteri di sostenibilità della prestazione per definire il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente	30 giugno 2025
	Quantità massima di gas serra/unità: 150 grammi/kWh	Dal 1° gennaio 2026
	Notifica alla Commissione relativa all'uso di criteri di sostenibilità della prestazione per definire il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente	30 giugno 2034
	Quantità massima di gas serra/unità: 100 grammi/kWh	Dal 1° gennaio 2035
	Notifica alla Commissione relativa all'uso di criteri di sostenibilità della prestazione per definire il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente	30 giugno 2044
	Quantità massima di gas serra/unità: 50 grammi/kWh	Dal 1° gennaio 2045
	Notifica alla Commissione relativa all'uso di criteri di sostenibilità della prestazione per definire il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente	30 giugno 2049
	Quantità massima di gas serra/unità: 0 grammi/kWh	Dal 1° gennaio 2050
Articolo 26, paragrafo 5	Pianificazione per trasformare il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento in sistema efficiente	Dal 1° gennaio 2025
Articolo 26, paragrafo 8	Notifica delle esenzioni adottate a norma del paragrafo 8	Al momento dell'adozione delle esenzioni
Articolo 26, paragrafo 10	Notifica delle esenzioni accordate ai singoli impianti che rifiutano di attuare le misure i cui benefici sono superiori ai costi individuate nell'analisi costi-benefici	Tre mesi dopo la concessione delle esenzioni
Allegato III	Le unità di cogenerazione ad alto rendimento nuove e ammodernate in modo sostanziale devono rispettare la soglia di emissione di gas serra di meno di 270 gCO ₂ /kWh	12 ottobre 2025
	Tutte le unità di cogenerazione ad alto rendimento devono rispettare la soglia di emissione di gas serra di meno di 270 gCO ₂ /kWh	Dal 1° gennaio 2034

3. OBBLIGHI RELATIVI ALL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL RISCALDAMENTO E NEL RAFFRESCAMENTO DI CUI ALL'ARTICOLO 26 DELLA DIRETTIVA (UE) 2023/1791

3.1. Criteri di efficienza del teleriscaldamento e teleraffrescamento (approccio standard e approccio alternativo): articolo 26, paragrafi 1 e 2, della direttiva (UE) 2023/1791

3.1.1. Ambito di applicazione dei requisiti, definizioni e termini

Gli obblighi derivanti dall'articolo 26, paragrafi 1, 2 e 3, della direttiva si applicano ai sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento e ai loro gestori. Alcuni dei termini utilizzati nell'articolo 26 sono definiti chiaramente nell'articolo 2 della direttiva, tuttavia alcune definizioni, come quella di teleriscaldamento e teleraffrescamento, richiedono ulteriori precisazioni.

Cogenerazione

La «cogenerazione» (cogenerazione di calore ed energia elettrica), quale definita nell'articolo 2, punto 36, della direttiva, ha luogo in unità che sono, ai sensi dell'articolo 2, punto 43, impianti in grado di operare in cogenerazione. Ciò implica, secondo la Commissione, che negli impianti in cui il vapore è utilizzato in parallelo per più processi, tra cui la cogenerazione, solo i processi che comportano la produzione simultanea di energia termica e di energia elettrica o meccanica possono essere considerati come cogenerazione.

Cogenerazione ad alto rendimento

L'articolo 2, punto 40, e l'allegato III della direttiva contengono la definizione di «cogenerazione ad alto rendimento». Per essere considerata ad alto rendimento, la cogenerazione deve consentire un risparmio del 10 %⁽¹²⁾ di energia primaria rispetto alla produzione separata di energia elettrica e di calore e soddisfare i criteri in materia di emissioni specifiche e uso di combustibile di cui all'allegato III.

Teleriscaldamento e teleraffrescamento

I termini «teleriscaldamento» e «teleraffrescamento» sono definiti nella direttiva Rinnovabili⁽¹³⁾ e nella direttiva Prestazione energetica nell'edilizia⁽¹⁴⁾. Si raccomanda tuttavia di utilizzare gli stessi principi per definire il teleriscaldamento e il teleraffrescamento stabiliti negli orientamenti precedenti per l'attuazione della direttiva 2012/27/UE. Conformemente alle istruzioni fornite da Eurostat per la compilazione del modello per il teleriscaldamento e teleraffrescamento di cui all'articolo 24, paragrafo 6, della direttiva 2012/27/UE⁽¹⁵⁾, l'energia termica da contabilizzare come calore o freddo proveniente da una rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento deve essere:

- prodotta in un sito diverso da quello in cui è consumata;
- venduta (come indicato nel questionario annuale per l'energia elettrica e termica) a uno dei clienti seguenti:
 - pluralità di edifici di proprietà di almeno due clienti diversi o da essi occupati;
 - pluralità di siti di proprietà di almeno due clienti diversi.

Gestore di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Secondo la Commissione, per «gestore di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento» si dovrebbe intendere un'impresa privata o pubblica che possiede e gestisce una rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento e un sistema di distribuzione che fornisce calore o freddo agli utenti finali.

Edificio

La Commissione ritiene che la definizione di «edificio» debba essere analoga a quella contenuta nell'articolo 2, punto 1, della direttiva Prestazione energetica nell'edilizia, ossia «una costruzione provvista di tetto e di muri, per la quale l'energia è utilizzata per il condizionamento degli ambienti interni».

⁽¹²⁾ Per le unità di piccola cogenerazione e di microcogenerazione con capacità pari o inferiore a 1 MW_{el}, è accettabile qualsiasi risparmio di energia primaria.

⁽¹³⁾ Nell'articolo 2, punto 19, della direttiva Rinnovabili per «teleriscaldamento» o «teleraffrescamento» si intende «la distribuzione di energia termica in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati, da fonti centrali o decentrate di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffrescamento di spazi o di processi di lavorazione».

⁽¹⁴⁾ Nell'articolo 2, punto 50, della direttiva Prestazione energetica nell'edilizia per «teleriscaldamento» o «teleraffrescamento» si intende «la distribuzione di energia termica in forma di vapore, acqua calda o liquidi refrigerati da una fonte centrale o decentralizzata di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffrescamento di spazi o di processi di lavorazione».

⁽¹⁵⁾ Istruzioni per compilare il modulo con i dati sul teleriscaldamento e teleraffrescamento ai fini della comunicazione di cui all'articolo 24, paragrafo 6, della direttiva 2012/27/UE (<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/42195/Reporting-instructions-DH-DC.pdf/0e62bb06-2a29-478f-87bd-b4625d2d8f40>); l'articolo 24, paragrafo 6, della direttiva 2012/27/UE corrisponde all'articolo 35, paragrafo 3, della direttiva (UE) 2023/1791.

Sito

Il termine «sito» non è definito nella normativa dell'Unione, ma dovrebbe essere inteso come uno spazio definito comprendente edifici o qualsiasi altra struttura che implica un'attività economica quali processi o servizi industriali.

3.1.2. Approccio standard ai criteri di efficienza del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Per realizzare gli obiettivi intesi a garantire un consumo più efficiente di energia primaria e aumentare la quota di energia rinnovabile nella fornitura di riscaldamento e raffrescamento immessa nella rete, l'articolo 26, paragrafo 1, della direttiva (UE) 2023/1791 stabilisce una metodologia comune per valutare se un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento sia «efficiente», sulla base della quota di energia rinnovabile, calore di scarto e cogenerazione (ad alto rendimento). I criteri si fondano sull'energia termica immessa nella rete e riguardano pertanto l'energia termica dal lato dell'offerta al punto di iniezione (dopo la conversione effettuata dall'unità di generazione di calore/freddo).

Lo scopo di questi criteri è assicurare che i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento contribuiscano agli obiettivi climatici a lungo termine e ai traguardi stabiliti per l'efficienza energetica: a tal fine è necessario aumentare l'efficienza del consumo di energia primaria dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti usando tecnologie efficienti di generazione di energia o integrando il calore di scarto, così come occorre aumentare gradualmente la quota di rinnovabili che li alimenta per ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

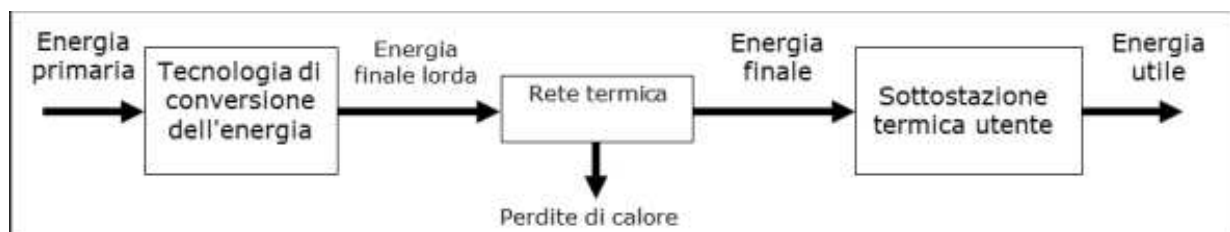
La quota di energia rinnovabile, calore di scarto e calore che l'impianto di teleriscaldamento e teleraffrescamento (efficiente) immette nella rete determina se il sistema è «efficiente». Nell'approccio standard, i requisiti sono inaspriti in cinque fasi successive: nel 2028, nel 2035, nel 2040, nel 2045 e nel 2050. Gli effetti principali di questa scansione temporale sono:

- fino al 2035 un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento è efficiente se usa esclusivamente la cogenerazione ad alto rendimento oppure una quota del 5 % di rinnovabili combinata a una quota del 45 % di cogenerazione ad alto rendimento, rinnovabili e/o calore di scarto;
- a partire dal 1° gennaio 2035 i sistemi che usano esclusivamente combustibili fossili non possono essere considerati sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti;
- dal 2035 al 2045, il 35 % del calore fornito nei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti dovrebbe provenire da fonti rinnovabili e da calore di scarto. La cogenerazione ad alto rendimento può ancora rappresentare il 45 % fino al 2040 e il 60 % fino al 2045, mentre la quota di cogenerazione che non soddisfa i criteri di alto rendimento è ridotta;
- dal 2045 i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti devono includere almeno il 75 % di energia rinnovabile e calore di scarto e la cogenerazione ad alto rendimento non può più essere considerata ai fini della conformità ai criteri;
- dal 2050 i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti devono essere alimentati unicamente da energia rinnovabile o calore di scarto.

La quota di energia rinnovabile, calore di scarto e calore proveniente dall'impianto di cogenerazione ad alto rendimento che è immessa nella rete è misurata al punto di trasferimento tra la tecnologia di conversione energetica e la rete. Nella figura 1 l'energia immessa nella rete è denominata «energia finale lorda».

Figura 1

Terminologia dei flussi di energia nelle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento



Fonte: JRC ⁽¹⁶⁾

Il termine «energia rinnovabile» è definito nell'articolo 2, punto 1, della direttiva Rinnovabili e comprende l'energia eolica, solare (solare termico e fotovoltaico) e geotermica, l'energia osmotica, l'energia dell'ambiente, l'energia mareomotrice, del moto ondoso e altre forme di energia marina, l'energia idraulica, l'energia della biomassa, dei gas di discarica, dei gas residuati dai processi di depurazione e il biogas.

⁽¹⁶⁾ «Efficient District Heating and Cooling», JRC, 2021 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126522>).

Tuttavia, data la necessità di garantire condizioni di parità nei sistemi di teleriscaldamento per tutte le fonti rinnovabili, nel valutare la conformità ai criteri di efficienza nel contesto dei pertinenti articoli della direttiva occorre tenere conto di tutto il calore fornito dalle pompe di calore ⁽¹⁷⁾. A tal fine il considerando 107 della direttiva recita che tutto il calore proveniente dalla pompa di calore e immesso nella rete dovrebbe essere contabilizzato come energia rinnovabile, a condizione che la pompa di calore al momento dell'installazione soddisfi i criteri minimi di efficienza di cui all'allegato VII della direttiva Rinnovabili.

Allo scopo di garantire la coerenza per quanto riguarda i requisiti relativi all'uso della biomassa e dei biocarburanti, si raccomanda fortemente di contabilizzare, ai fini della soglia di energia rinnovabile, solo la biomassa e i biocarburanti che soddisfano i criteri di sostenibilità della direttiva Rinnovabili. In caso contrario potrebbe essere ostacolata la diffusione della biomassa e dei biocarburanti sostenibili a causa, ad esempio, di una minore riduzione dei costi.

L'efficienza dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento dovrebbe aumentare l'uso efficiente dell'energia primaria e la progressiva integrazione del calore e del freddo rinnovabili e di scarto. All'articolo 2, punto 9), della direttiva Rinnovabili il termine «calore e freddo di scarto» è definito come «il calore o il freddo inevitabilmente ottenuti come sottoprodotti negli impianti industriali o di produzione di energia, o nel settore terziario, che si disperderebbero nell'aria o nell'acqua rimanendo inutilizzati e senza accesso a un sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento, nel caso in cui la cogenerazione sia stata o sarà utilizzata o non sia praticabile» ⁽¹⁸⁾. Questa definizione dovrebbe valere per le disposizioni della direttiva (UE) 2023/1791 relative al teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti ⁽¹⁹⁾, alla luce dell'obiettivo dell'articolo 26 di garantire un consumo più efficiente di energia primaria e massimizzare il riutilizzo e il recupero del calore di scarto.

Il calore prodotto mediante cogenerazione (o cogenerazione ad alto rendimento) è contabilizzato ai fini delle soglie specificate nei criteri relativi al sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente, se proviene da impianti compatibili con la definizione di cogenerazione (o cogenerazione ad alto rendimento) di cui all'articolo 26, paragrafo 1, lettere da a) a d), della direttiva.

La metodologia per individuare un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente dovrebbe seguire l'approccio in tre fasi descritto in dettaglio nell'appendice A.

3.1.3. *Approccio alternativo alla definizione di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti*

Oltre ai criteri di efficienza basati sulle quote di energia fornita, l'articolo 26, paragrafi 2 e 3, della direttiva stabilisce un approccio alternativo basato sulle emissioni di gas serra per unità di calore o di freddo che il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento consegna ai clienti. Se si intende applicare questo approccio alternativo, è necessario conoscere le emissioni di gas serra e la quantità di calore o di freddo consegnata ai clienti per calcolare i fattori di emissione per unità di energia.

Le emissioni da considerare per verificare la conformità ai criteri di efficienza sono quelle direttamente connesse alla produzione di calore e freddo mediante, ad esempio, la combustione di un vettore energetico. Secondo la Commissione, sono escluse le emissioni provenienti da fonti indirette, come quelle derivanti dalla produzione o dallo stoccaggio del vettore energetico.

La quantità di calore o di freddo fornita ai clienti corrisponde a tutte le unità di calore o freddo a essi consegnate, in genere misurate mediante un sistema di misurazione. Ai fini dell'articolo 26, paragrafo 2, della direttiva (UE) 2023/1791, la quantità di energia consegnata ai clienti deve essere misurata e comunicata in kWh. Nella figura 1 tale quantità è denominata «energia finale». L'energia finale può differire significativamente dall'energia finale lorda a causa delle perdite di distribuzione, che possono aumentare l'intensità delle emissioni per unità consegnata.

La metodologia per definire efficiente un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento dovrebbe seguire l'approccio in cinque fasi illustrato nell'appendice B.

⁽¹⁷⁾ Ai fini degli obiettivi stabiliti nella direttiva Rinnovabili, e secondo il suo articolo 7, paragrafo 3, terzo comma, si deve tenere conto solo dell'energia dell'ambiente e geotermica utilizzata per riscaldare e raffreddare mediante pompe di calore e sistemi di teleraffrescamento.

⁽¹⁸⁾ Cfr. considerando 105 della direttiva (UE) 2023/1791.

⁽¹⁹⁾ Tuttavia, in relazione ad altre disposizioni sul calore di scarto di cui all'articolo 26, in particolare ai paragrafi da 6 a 8 e 14, occorre considerare calore di scarto un insieme più ampio di flussi di energia, e in particolare non dovrebbe essere imposto il requisito secondo cui il calore di scarto può essere ritenuto tale solo se è inviato a un sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento. In tal modo si riconosce l'obiettivo più ampio del recupero del calore di scarto nel contesto generale della direttiva, vale a dire evitare che siano dissipati flussi di calore e garantire l'ottimizzazione del sistema energetico. Cfr. considerando 105.

3.1.4. *Varie applicazioni dei criteri di efficienza del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento e possibili opzioni strategiche correlate*

L'articolo 26, paragrafi 1, 2 e 3, della direttiva non stabilisce i casi in cui devono essere applicati i criteri di efficienza del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento. L'uso dei criteri è invece stabilito in altre disposizioni dell'articolo 26, in particolare nei paragrafi 4 e 5. Nella sezione 3 del presente allegato sono forniti ulteriori orientamenti per questi casi.

Oltre all'applicazione obbligatoria di cui all'articolo 26, paragrafi 1 e 2, gli Stati membri possono utilizzarli in diverse altre circostanze, facoltativamente e in funzione di come ciascuno Stato membro sceglie di attuare le disposizioni.

Gli Stati membri possono sostenere i sistemi di cogenerazione ad alto rendimento purché lo facciano in conformità delle norme sugli aiuti di Stato o del regolamento generale di esenzione per categoria, e in linea con la legislazione e gli orientamenti sui fondi della politica di coesione o sul dispositivo per la ripresa e la resilienza. È importante che questo sostegno sia affiancato dalla creazione di un meccanismo che consente di garantire il rispetto costante dei criteri, ad esempio mediante controlli ad hoc o audit presso gli impianti del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento per verificare il mix energetico con cui è alimentato il sistema.

Gli Stati membri possono promuovere l'adozione di impegni volontari per far sì che i gestori dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento mantengano lo standard di efficienza. A tal fine la Commissione ritiene utile introdurre certificati o etichette da assegnare a questi sistemi, subordinandoli a obblighi di monitoraggio, comunicazione e verifica. Ne risulterebbe così aumentata la loro popolarità, con il conseguente eventuale aumento delle loro quote di mercato che contribuirebbe al conseguimento degli obiettivi principali di risparmio di energia e di riduzione delle emissioni.

3.2. **Applicazione della definizione di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti ai sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento di nuova realizzazione e ammodernati: articolo 26, paragrafo 4, della direttiva (UE) 2023/1791**

3.2.1. *Definizioni e termini*

Nell'articolo 2, punto 50, della direttiva il termine «**ammodernamento sostanziale**» è definito come «l'ammodernamento il cui costo è superiore al 50 % dei costi di investimento per una nuova unità comparabile». La definizione di ammodernamento sostanziale riguarda solo il costo dell'ammodernamento e non i tipi di lavori che possono essere considerati tali. Di norma il progetto di ammodernamento di un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento comporta due tipi di costi, entrambi i quali dovrebbero essere presi in considerazione nella valutazione ⁽²⁰⁾:

- i costi relativi agli aspetti tecnici quali l'integrazione di nuove tecnologie, l'ottimizzazione delle tecnologie esistenti e la sostituzione di apparecchiature e componenti usurate;
- i costi relativi agli aspetti non tecnici, quali la gestione del progetto, le consultazioni dei portatori di interessi, l'analisi della sostenibilità finanziaria, le procedure di autorizzazione, il monitoraggio, il rispetto delle normative e delle politiche nazionali, regionali e locali.

Per «**costi di investimento per una nuova unità comparabile**» si potrebbe intendere il costo totale di investimento di un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento completamente nuovo, che include:

- le unità di generazione, conformi ai criteri di efficienza del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento di cui all'articolo 26, paragrafi 1 o 2, della direttiva;
- la rete, comprese le infrastrutture di stoccaggio e distribuzione;
- la fornitura in tutti i punti di consumo analoghi (compresi tutti gli scambiatori di calore se devono essere sostituiti).

Data l'ampia gamma dei costi di ammodernamento e la loro specificità in funzione della rete, gli Stati membri devono stabilire chiaramente a chi compete stimarli ed eventualmente in che modo. L'appendice C contiene un elenco dei costi ammissibili proposti e una metodologia per quantificarli.

⁽²⁰⁾ «Upgrading the performance of district heating networks: A Handbook» (https://www.upgrade-dh.eu/images/Publications%20and%20Reports/D2.5_2019-07-02_Upgrade-DH_Handbook_EN.pdf).

3.2.2. Condizioni che fanno di un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento un sistema efficiente

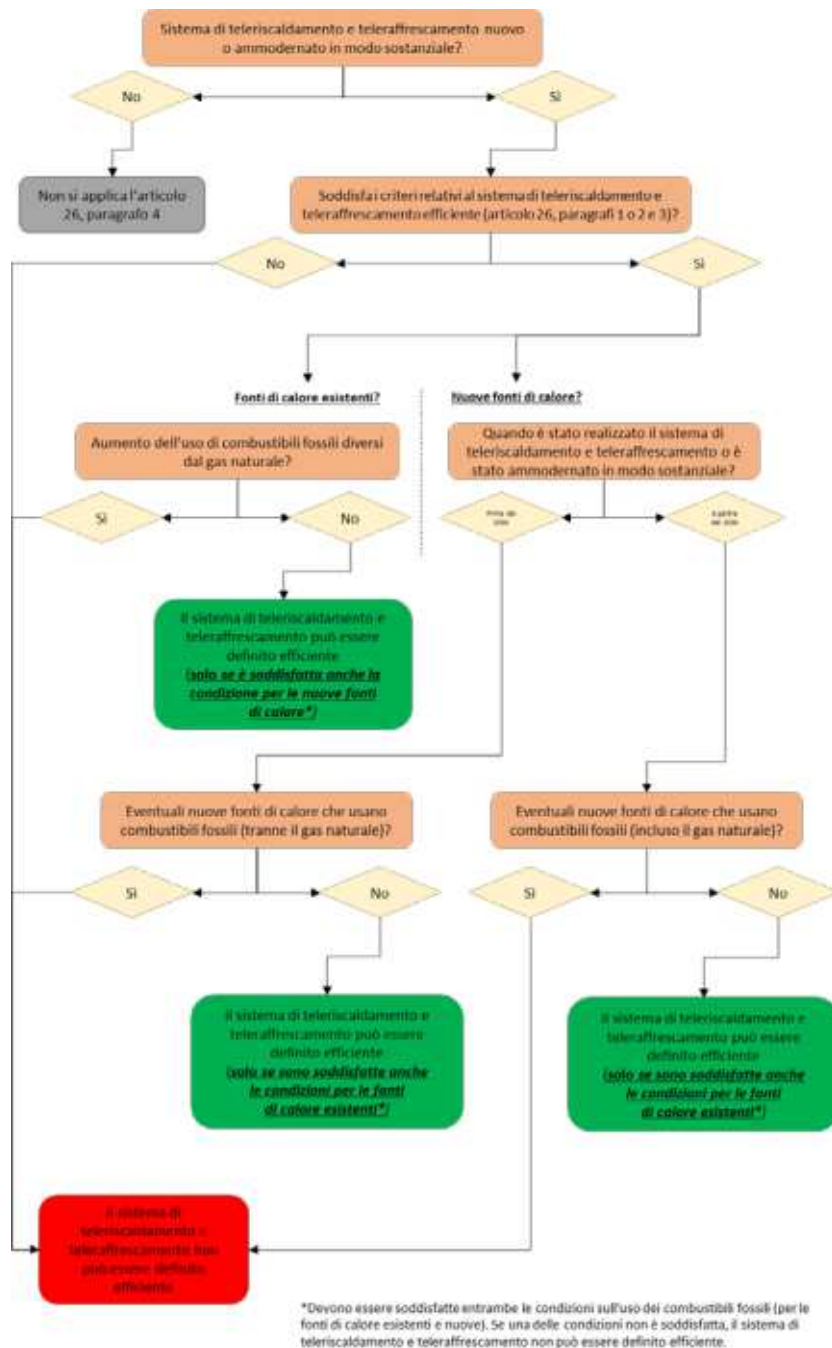
L'articolo 26, paragrafo 4, della direttiva indirizza gli investimenti degli Stati membri verso la realizzazione di sistemi di teleriscaldamento o teleraffrescamento nuovi o l'ammodernamento sostanziale di quelli esistenti e/o delle relative unità di alimentazione. Se sono soddisfatte le condizioni ivi stabilite, gli investimenti dovrebbero risultare in un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento che può essere definito efficiente.

Al fine di garantire l'attuazione dell'articolo 26, paragrafi 1 e 2, nell'ambito dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento ammodernati, gli Stati membri dovrebbero valutare se l'ammodernamento è sostanziale o meno. Secondo la Commissione, ciò può essere fatto anche dai gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento.

La figura 2 illustra le tappe per valutare se un impianto può essere definito un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente dopo l'ammodernamento e i collegamenti tra le disposizioni dell'articolo 26, paragrafi 1, 2 o 3, e le condizioni stabilite dall'articolo 26, paragrafo 4.

Figura 2

Diagramma della procedura di classificazione del sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento



Per poter considerare efficiente un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento di nuova realizzazione o un sistema esistente le cui unità di alimentazione sono ammodernate in modo sostanziale (ad esempio per poter beneficiare del sostegno pubblico), gli Stati membri devono garantire che siano soddisfatte entrambe le condizioni seguenti:

condizione 1: il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento soddisfa i criteri di cui all'articolo 26, paragrafi 1 o 2, della direttiva quando entra in funzione o riprende a funzionare dopo l'ammodernamento;

condizione 2: il sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento di nuova realizzazione o ammodernato in modo sostanziale non determina un aumento dell'uso di combustibili fossili diversi dal gas naturale nelle fonti di calore esistenti, né le eventuali nuove fonti di calore nel sistema nuovo o ammodernato in modo sostanziale usano combustibili fossili, tranne il gas naturale, fino al 2030.

Queste due condizioni devono essere soddisfatte da tutti i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento che ambiscono a essere considerati efficienti, indipendentemente dalle loro dimensioni. Gli Stati membri possono esigere che i gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento siano responsabili di garantire il rispetto delle due condizioni, il che richiederà anche il sostegno dei produttori di calore (gestori delle unità di generazione) e degli utenti finali per raccogliere i dati necessari.

Per garantire che entrambe le condizioni siano soddisfatte, gli Stati membri dovrebbero includerle come criteri di ammissibilità per il finanziamento e/o il sostegno pubblici. L'ammissibilità dovrebbe essere verificata mediante una valutazione della conformità, che comprende almeno una o entrambe le fasi indicate di seguito, a seconda che il sistema sia di nuova realizzazione o ammodernato in modo sostanziale:

fase 1 (solo per i sistemi ammodernati): valutare se l'ammodernamento è sostanziale;

fase 2 (per tutti i sistemi che presentano domanda di sostegno pubblico): verificare il rispetto delle due condizioni di cui all'articolo 26, paragrafo 4, della direttiva (UE) 2023/1791.

Nella **fase 1** la valutazione dovrebbe consistere nella stima e nel confronto dei due casi seguenti:

caso 1: stima ex ante (prima dell'inizio dei lavori di ammodernamento) dei costi totali di ammodernamento del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento o dell'unità di alimentazione;

caso 2: stima dei costi di investimento per un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento nuovo o un'unità di alimentazione nuova comparabile.

Il livello di ammodernamento del sistema o dell'unità di alimentazione è sostanziale quando i costi di ammodernamento superano il 50 % dei costi di investimento per un nuovo sistema o una nuova unità comparabili. Se il livello di ammodernamento è considerato «sostanziale», i gestori dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento che presentano domanda di sostegno pubblico dovrebbero garantire il rispetto dei criteri di efficienza e continuare con la fase 2.

Nella **fase 2** è valutata la conformità ai criteri relativi all'uso di combustibili fossili. La verifica della conformità ai criteri di efficienza può essere effettuata secondo la metodologia di cui alla sezione 3.1.2 o 3.1.3.

La metodologia per valutare la conformità ai criteri relativi all'uso di combustibili fossili è diversa per le fonti di calore nuove ed esistenti: per quanto riguarda le fonti di calore esistenti, gli Stati membri dovrebbero garantire che non aumenti l'uso di combustibili fossili diversi dal gas naturale rispetto al consumo annuale medio degli ultimi tre anni civili di piena operatività prima dell'ammodernamento; per le nuove fonti di calore dovrebbero garantire che non si usino combustibili fossili, tranne il gas naturale, fino al 2030.

Qualora sia fornito sostegno pubblico a un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento mediante una procedura aperta, la metodologia per valutare la conformità ai criteri di efficienza dovrebbe essere trasparente e descritta in modo chiaro nella procedura di domanda di sostegno pubblico.

3.3. Elaborazione obbligatoria di un piano volto ad aumentare l'uso efficiente dell'energia primaria e l'uso dell'energia rinnovabile: articolo 26, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2023/1791

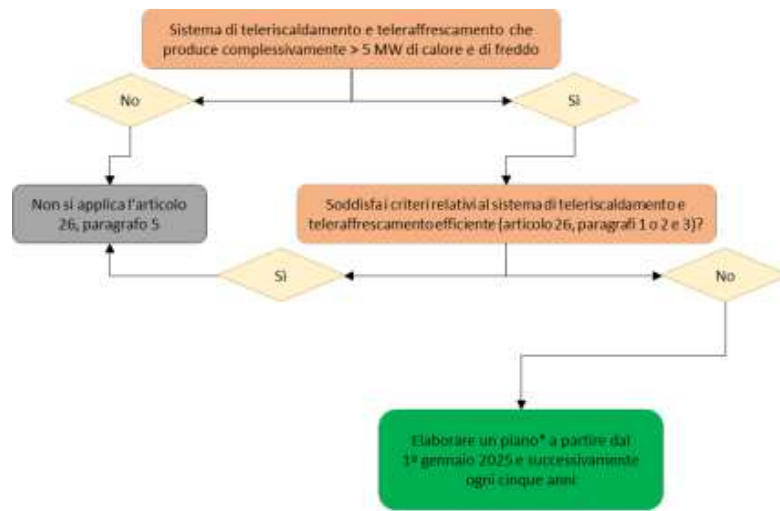
3.3.1. Ambito di applicazione dei requisiti, definizioni e termini

L'articolo 26, paragrafo 5, della direttiva impone agli Stati membri di provvedere affinché il gestore del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento che produce al di sopra di una determinata soglia, ossia più di 5 MW di calore e di freddo, soddisfi i criteri di efficienza di cui al paragrafo 1 del medesimo articolo o elabori un piano volto ad assicurare un consumo più efficiente dell'energia primaria, a ridurre le perdite di distribuzione e ad aumentare la quota di energia rinnovabile o di calore e freddo di scarto nella fornitura di riscaldamento e raffrescamento. Scopo del piano è fornire misure atte a soddisfare i criteri di cui all'articolo 26, paragrafo 1, lettere da b) a e).

I soggetti interessati dall'articolo 26, paragrafo 5, sono i gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento con il sostegno dei principali fornitori di calore e/o freddo. Nella figura 3 si illustrano le tappe necessarie e si individuano i soggetti cui incombe l'obbligo di elaborazione del piano.

Figura 3

Diagramma di flusso della procedura per individuare la necessità di elaborare il piano volto a trasformare il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento in sistema efficiente



*L'obiettivo del piano è garantire un consumo più efficiente dell'energia primaria, ridurre le perdite di distribuzione e aumentare la quota di energia rinnovabile nella fornitura di riscaldamento e raffrescamento.

L'espressione «**produzione complessiva di calore e di freddo**» dovrebbe essere interpretata nel senso di capacità anziché volume di energia, perché dovrebbe essere confrontata con la soglia di 5 MW che fa riferimento alla capacità di calore/freddo. La soglia relativa alla produzione complessiva, che non deve superare 5 MW di calore e di freddo, non indica quale capacità debba essere considerata, dal momento che non specifica il punto di misurazione. Al fine di rendere operativo questo indicatore, si raccomanda di utilizzare la capacità installata di tutte le unità di generazione di calore che alimentano il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento. È importante sottolineare che la capacità di generazione di calore utilizzata solo nei periodi di picco della domanda, ossia per meno di alcune ore all'anno, ma collegata in modo permanente al sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, va esclusa dal calcolo.

Per garantire la corretta applicazione dell'espressione «**produzione complessiva di calore e di freddo**» nella pratica, gli Stati membri hanno diverse possibilità. Ad esempio, la misurazione e il calcolo potrebbero essere effettuati da esperti indipendenti e i risultati verificati mediante controlli casuali e senza preavviso da parte dell'autorità competente. Inoltre il processo di verifica può essere accelerato monitorando regolarmente il mix energetico con cui è alimentato il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, ad esempio attraverso la misurazione digitale.

3.3.2. Determinazione dei gestori interessati dall'articolo 26, paragrafo 5, della direttiva (UE) 2023/1791

Al fine di garantire un approccio comune all'individuazione dei gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento, è necessario chiarire due aspetti: la soglia e se il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento soddisfa i criteri di cui all'articolo 26, paragrafo 1, lettere da b) a e), della direttiva.

Per tutti i sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento con capacità complessiva superiore a 5 MW è quindi opportuno verificare se soddisfano i criteri di cui all'articolo 26, paragrafo 1, lettere da b) a e), della direttiva o in alternativa i criteri di cui all'articolo 26, paragrafo 2, lettere da b) a e). La verifica dovrebbe seguire la metodologia illustrata alla sezione 3.1.2 o 3.1.3 del presente allegato. Se il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento soddisfa i criteri di efficienza non sono necessari ulteriori interventi; se non li soddisfa, il gestore dovrebbe elaborare un piano per aumentare l'uso efficiente dell'energia primaria e l'uso dell'energia rinnovabile.

3.3.3. Piano un consumo più efficiente dell'energia primaria e l'uso di energia rinnovabile

A norma dell'articolo 26, paragrafo 5, della direttiva, i piani quinquennali hanno l'obiettivo di usare in modo più efficiente l'energia primaria, aumentare la quota di energia rinnovabile, ridurre le perdite di distribuzione e stabilire misure per rendere il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento conforme all'articolo 26, paragrafo 1, lettere da b) a e).

Il piano dovrebbe fornire una prospettiva a lungo termine per lo sviluppo del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento così da garantire che le operazioni di ammodernamento si rafforzino a vicenda. A tal fine sarebbe auspicabile che il piano prevedesse già i cinque anni successivi.

Al momento dell'elaborazione del piano i gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento dovrebbero essere invitati a consultare i portatori di interessi pertinenti, come i gestori delle principali unità di generazione di calore e/o freddo, le autorità locali, i tecnici e i dirigenti impiegati dal gestore, gli esperti esterni e i soggetti interessati dai lavori di ammodernamento, i clienti, nonché altri cittadini e comunità locali.

Si raccomanda che il piano contenga almeno le sezioni seguenti:

- a) una descrizione dello stato attuale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento per quanto riguarda l'offerta, l'efficienza della rete e la domanda, compresa la temperatura di esercizio;
- b) la domanda futura e l'espansione della rete;
- c) le potenzialità per soddisfare la domanda attuale e futura con fonti rinnovabili e calore di scarto;
- d) uno stato/sistema obiettivo (domanda e offerta), ad esempio quali potenzialità saranno sfruttate e quando;
- e) l'efficienza energetica dell'intero sistema: perdite, opzioni per ridurre il livello di temperatura (in funzione della prassi attuale) sul fronte della domanda e della rete;
- f) l'elaborazione di una strategia e delle singole misure, con la relativa tempistica.

All'interno di ciascuna sezione di cui alle lettere a) e b), i gestori dovrebbero fornire informazioni specifiche e dettagliate. La sezione sulle misure politiche nell'appendice D contiene ulteriori indicazioni su ciò che potrebbe essere incluso nel piano per garantire un consumo più efficiente di energia primaria e aumentare l'uso di energia rinnovabile.

Il piano soddisfa i requisiti di cui all'articolo 26, paragrafo 5, della direttiva se i risultati indicati nell'appendice E equivalgono alla piena conformità all'articolo 26, paragrafo 1, o quanto meno rappresentano passi significativi verso la conformità.

L'appendice E descrive più nel dettaglio il contenuto del piano.

3.3.4. Approvazione dei piani da parte dell'autorità competente

Gli Stati membri dovrebbero designare un'autorità competente per l'approvazione dei piani elaborati dai gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Nella direttiva (UE) 2023/1791 non sono descritte le procedure per l'approvazione e le autorità competenti dovrebbero seguire quelle applicate in compiti amministrativi analoghi a livello nazionale o regionale.

3.4. Uso efficiente del calore di scarto dei centri dati: articolo 26, paragrafo 6, della direttiva (UE) 2023/1791

L'articolo 26, paragrafo 6, della direttiva impone agli Stati membri di provvedere affinché i centri dati con potenza totale assorbita nominale superiore a 1 MW utilizzino il calore di scarto o altre applicazioni di recupero del calore di scarto, a meno che non possano dimostrare che ciò è tecnicamente o economicamente impraticabile secondo la valutazione di cui al paragrafo 7. La Commissione ritiene che quest'obbligo si applichi a tutti i centri dati operativi al di sopra della soglia di 1 MW che attualmente non utilizzano il calore di scarto o altre applicazioni di recupero del calore di scarto. Nei centri dati in cui il calore di scarto non è utilizzato o non vi sono altre applicazioni per il suo recupero è necessario valutarne il potenziale uso secondo la procedura di cui all'articolo 26, paragrafo 7, della direttiva.

3.5. **Analisi costi-benefici a livello di impianto per impianti nuovi o ammodernati in modo sostanziale: articolo 26, paragrafi 7 e 8, della direttiva (UE) 2023/1791**

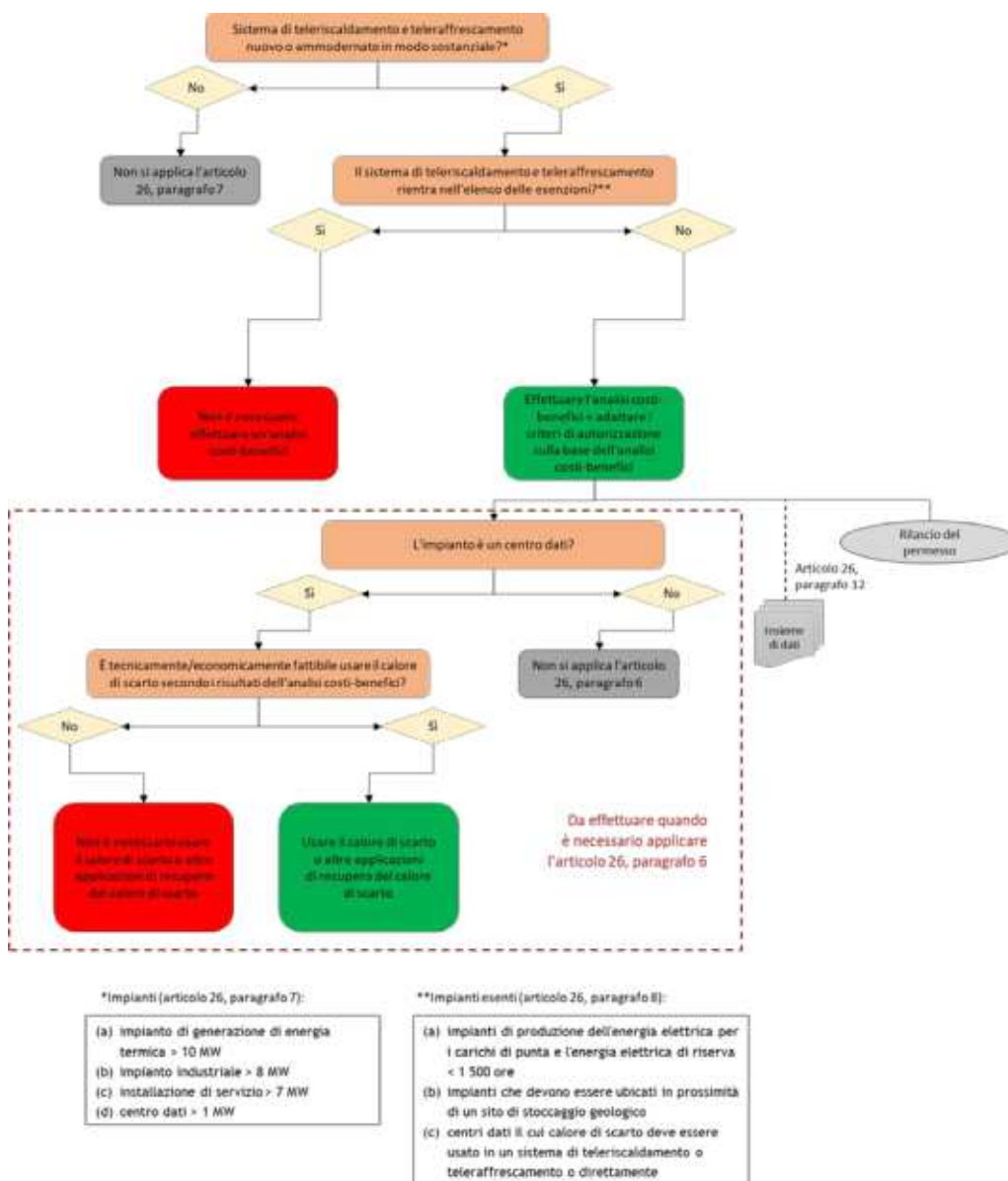
3.5.1. *Ambito di applicazione dei requisiti*

L'articolo 26, paragrafo 7, della direttiva impone agli Stati membri di provvedere affinché i gestori di impianti di generazione di energia termica, impianti industriali, installazioni di servizio (quali grandi edifici commerciali, impianti di trattamento delle acque reflue, sottostazioni elettriche e impianti GNL) e centri dati (di cui all'articolo 26, paragrafo 7, lettere da a) a d) effettuino un'analisi costi-benefici. L'analisi deve essere effettuata se i gestori pianificano di costruire nuove capacità di produzione di energia o un impianto o di ammodernarli in modo sostanziale al di sopra di una determinata soglia di potenza assorbita (che varia in funzione del tipo di impianto), al fine di valutare la fattibilità economica dell'aumento dell'efficienza energetica della fornitura di calore e raffrescamento.

La figura 4 illustra le tappe che conducono all'analisi costi-benefici e i soggetti cui incombe l'obbligo di effettuarla, anche per i centri dati ai sensi dell'articolo 26, paragrafo 6.

Figura 4

Diagramma per individuare la necessità di un'analisi costi-benefici e la relativa procedura



La direttiva (UE) 2023/1791 non specifica a chi compete la supervisione e l'esecuzione dell'analisi costi-benefici, limitandosi a imporre agli Stati membri di prescrivere che sia effettuata in cooperazione con le società responsabili della gestione dell'impianto. Una soluzione ragionevole consisterebbe nell'assegnare questo compito **ai gestori di impianti nuovi o ammodernati in modo sostanziale**, mentre gli Stati membri designerebbero le autorità competenti incaricate di fornire la metodologia, le ipotesi e le tempistiche comuni almeno dell'analisi economica e garantirebbero anche la fondatezza delle valutazioni, tramite ad esempio a una convalida da parte di terzi.

Si invitano gli Stati membri a un maggiore coinvolgimento, ad esempio nel coordinamento con i portatori di interessi, quali i consumatori e i produttori di riscaldamento e raffrescamento, o nella raccolta di dati (come suggerito nell'allegato XI della direttiva). Tale coinvolgimento avrebbe il vantaggio di creare opportunità di sinergie tra la valutazione globale di cui all'allegato X e l'analisi costi-benefici di cui all'allegato XI.

La tabella 2 illustra come l'obiettivo dell'analisi costi-benefici vari in funzione del tipo di impianto. Mentre la direttiva 2012/27/UE imponeva di effettuare un'analisi costi-benefici sia per le fonti di calore (centrali elettriche e impianti industriali) sia per i pozzi di calore (reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento), la direttiva (UE) 2023/1791 la esige solo per le fonti di calore che recuperano e trasformano l'energia e la trasferiscono a pozzi alternativi.

Tabella 2

Soglie applicabili agli impianti e alle installazioni

Riferimento nella direttiva (UE) 2023/1791	Oggetto del piano (nuove realizzazioni o ammodernamenti)	Soglia	Obiettivo dell'analisi costi-benefici
Articolo 26, paragrafo 7, lettera a)	Impianto di generazione di energia termica	Potenza totale assorbita media annua superiore a 10 MW	Valutare i costi e i benefici della predisposizione del funzionamento dell'impianto come impianto di cogenerazione ad alto rendimento.
Articolo 26, paragrafo 7, lettera b)	Impianto industriale	Potenza totale assorbita media annua superiore a 8 MW	Valutare l'uso del calore di scarto in loco ed extra loco.
Articolo 26, paragrafo 7, lettera c)	Installazione di servizio (ad esempio impianti di trattamento delle acque reflue e impianti GNL)	Potenza totale assorbita media annua superiore a 7 MW	Valutare l'uso del calore di scarto in loco ed extra loco.
Articolo 26, paragrafo 7, lettera d)	Centri dati	Potenza totale assorbita nominale superiore a 1 MW	Valutare i costi e i benefici, ivi compresi, ma non solo, la fattibilità tecnica, l'efficienza dei costi e l'impatto sull'efficienza energetica e sulla domanda locale di calore (comprese le variazioni stagionali) dell'uso del calore di scarto (dal sistema di raffrescamento) per soddisfare una domanda economicamente giustificata, nonché i costi e i benefici del collegamento dell'impianto a una rete di teleriscaldamento o a un sistema di teleraffrescamento efficiente/basato sulle energie rinnovabili o ad altre applicazioni di recupero del calore di scarto. L'analisi costi-benefici deve valutare soluzioni di raffrescamento che consentano di rimuovere o catturare il calore di scarto a livelli di temperatura utili con un apporto energetico supplementare minimo.

Secondo la Commissione, i risultati dell'analisi costi-benefici dovrebbero essere utilizzati anche per conformarsi ai requisiti di cui all'articolo 26, paragrafo 6, della direttiva, che impone agli Stati membri di garantire che i centri dati con potenza totale assorbita nominale superiore a 1 MW utilizzino il calore di scarto o altre applicazioni di recupero del calore di scarto. Se l'analisi costi-benefici dimostra che ciò è tecnicamente o economicamente impraticabile, i centri dati non sono tenuti a utilizzare tale calore o applicazioni.

La fattibilità tecnica dovrebbe essere intesa in funzione delle caratteristiche del centro dati e della disponibilità di soluzioni tecniche o tecnologiche per l'uso del calore di scarto o altre applicazioni di recupero del calore di scarto, senza compromettere la finalità e le attività primarie del centro.

La fattibilità economica dovrebbe essere intesa come la capacità di un progetto d'uso del calore di scarto o la capacità delle applicazioni di recupero del calore di scarto da parte di un centro dati di essere economicamente valida o sostenibile, ossia di generare entrate o valore sufficienti a coprire i costi e a garantire una remunerazione ragionevole del rischio e un rendimento dell'investimento. La Commissione ritiene che la fattibilità economica debba tenere conto di fattori quali i costi di produzione, le opzioni di finanziamento, i rischi e il potenziale di profitto o di risparmio.

La tabella 3 illustra la metodologia proposta per determinare se la potenza totale assorbita di un impianto è inferiore o superiore alla soglia di cui all'articolo 26, paragrafo 7, della direttiva, ossia 10 MW per gli impianti di generazione di energia termica, 8 MW per gli impianti industriali, 7 MW per le installazioni di servizio o 1 MW per i centri dati. La tabella 3 descrive le modalità di calcolo/determinazione delle diverse capacità di produzione. La «potenza totale assorbita» dovrebbe essere intesa come capacità di produzione anziché come volume di energia (misurato in MWh), perché dovrebbe essere confrontata con una determinata soglia (espressa in MW) che si riferisce alla capacità di calore/freddo. Quando tratta di potenza totale assorbita (o capacità di produzione), l'articolo 26, paragrafo 7, dovrebbe essere inteso come riferito alla capacità di produzione dell'impianto interessato.

Tabella 3

Metodi proposti per individuare la capacità di potenza degli impianti e delle installazioni

Riferimento nella direttiva (UE) 2023/1791	Oggetto del piano (nuove realizzazioni o ammodernamenti)	Metodo per determinare la capacità di potenza
Articolo 26, paragrafo 7, lettera a)	Impianto di generazione di energia termica	Si considera la potenza totale assorbita media annua. Opzioni di misurazione: — opzione standard: dividere la potenza totale assorbita annua (in MWh) per il numero di ore di carico equivalenti nel corso dell'anno; — dividere la produzione giornaliera per il numero di ore giornaliere; — considerare il picco di produzione.
Articolo 26, paragrafo 7, lettera b)	Impianto industriale	Si considera la potenza totale assorbita media annua. Opzioni di misurazione: — opzione standard: dividere la potenza totale assorbita annua (in MWh) per il numero di ore di carico equivalenti nel corso dell'anno; — dividere la produzione giornaliera per il numero di ore giornaliere; — considerare il picco di produzione.

Riferimento nella direttiva (UE) 2023/1791	Oggetto del piano (nuove realizzazioni o ammodernamenti)	Metodo per determinare la capacità di potenza
Articolo 26, paragrafo 7, lettera c)	Installazione di servizio (ad esempio impianti di trattamento delle acque reflue e impianti GNL)	Si considera la potenza totale assorbita media annua. Opzioni di misurazione: — opzione standard: dividere la potenza totale assorbita annua (in MWh) per il numero di ore di carico equivalenti nel corso dell'anno; — dividere la produzione giornaliera per il numero di ore giornaliere; — considerare il picco di produzione.
Articolo 26, paragrafo 7, lettera d)	Centri dati	Si considera la potenza totale assorbita nominale ⁽²¹⁾ . Punto di misurazione: al punto o ai punti di trasferimento della fornitura di energia elettrica.

Ai sensi dell'articolo 26, paragrafo 7, della direttiva gli Stati membri devono anche mirare a rimuovere gli ostacoli all'uso del calore di scarto e sostenere l'assorbimento del calore di scarto per gli impianti progettati ex novo o ammodernati. A tal fine gli Stati membri devono innanzitutto individuare gli ostacoli (che possono variare da uno Stato membro all'altro in base al contesto normativo, ambientale e tecnico), in funzione dei quali applicheranno poi soluzioni diverse per sormontarli. Nell'appendice F del presente allegato sono elencati esempi di progetti finanziati dall'UE relativi all'uso del calore di scarto che possono essere utili in questo contesto.

3.5.2. Principi fondamentali dell'analisi costi-benefici a livello di impianto e orientamenti a cura degli Stati membri

L'allegato XI della direttiva (UE) 2023/1791 stabilisce i principi affinché l'analisi costi-benefici a livello di impianto fornisca informazioni sulle misure di cui all'articolo 26, paragrafi 7 e 9. L'allegato definisce l'ambito della valutazione, che si limita all'impianto pianificato (ossia alla fonte di calore, compreso il recupero del calore di scarto) e a ogni idoneo punto esistente o potenziale in cui vi è una domanda di riscaldamento o raffrescamento che potrebbe essere servito dall'impianto, tenendo conto delle possibilità razionali (ad esempio la fattibilità tecnica e la distanza). Ciò deve essere considerato all'interno di un dato limite geografico che, a parere della Commissione, può essere deciso dalle unità amministrative locali secondo i principi guida stabiliti dallo Stato membro.

L'analisi costi-benefici deve prendere in considerazione «i punti sia esistenti che potenziali in cui si registra una domanda di riscaldamento e raffrescamento che potrebbero essere serviti dall'impianto». È evidente che i potenziali punti di carico di riscaldamento e raffrescamento potrebbero ancora non esistere al momento della messa in funzione dell'impianto. L'analisi costi-benefici e l'autorizzazione potrebbero quindi dover essere effettuate partendo dal presupposto che l'impianto sia predisposto per funzionare come unità di cogenerazione/recupero del calore di scarto (anziché funzionare effettivamente come tale al momento della messa in funzione) e sia in grado di fornire i potenziali carichi di riscaldamento e raffrescamento una volta esistenti. Ciò si verifica quando, sulla base della valutazione globale del riscaldamento e del raffrescamento di cui all'articolo 25, paragrafo 1, della direttiva, sussistono prospettive chiare per un carico di riscaldamento e raffrescamento, ossia l'adozione di misure, politiche o strategie, ad esempio la realizzazione della rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento o delle apparecchiature mancanti e del collegamento con il consumatore o i consumatori di calore nell'ambito di un progetto o di gruppi di progetti i cui benefici hanno superato i costi in base all'analisi costi-benefici a livello nazionale effettuata conformemente all'allegato X, parte III, della direttiva.

L'allegato XI della direttiva stabilisce che le analisi costi-benefici «comportano un'analisi economica che contempla un'analisi finanziaria che rispecchia le effettive transazioni di flussi di cassa». L'analisi finanziaria deve rispecchiare i flussi di cassa effettivi legati agli investimenti nei singoli impianti e al loro funzionamento. Ciò è dovuto al fatto che l'esito dell'analisi finanziaria dovrebbe riflettersi nelle decisioni di autorizzazione che incidono sull'attività economica degli impianti.

⁽²¹⁾ La potenza totale assorbita nominale indica l'energia massima che può fluire in un determinato impianto. Pertanto non si tratta dell'energia che effettivamente fluisce nel centro dati, ma di un massimo teorico.

Tuttavia l'analisi a livello di impianto potrebbe essere parte integrante di un'analisi economica più ampia effettuata dai gestori degli impianti. L'allegato XI impone agli Stati membri di stabilire principi guida per la metodologia, le ipotesi e l'orizzonte temporale dell'analisi economica.

Si raccomanda agli Stati membri ad adottare orientamenti dettagliati sull'analisi costi-benefici per garantire l'applicazione coerente di questo requisito in tutti i siti. Oltre ai criteri di cui all'articolo 26, paragrafo 8, della direttiva, si raccomanda che gli orientamenti stabiliscano ipotesi comuni sui periodi di ammortamento, sui tassi di rendimento degli investimenti necessari, sulle previsioni dei prezzi dei combustibili e dell'energia elettrica, sui costi delle politiche e sui livelli di sostegno. Tali ipotesi dovrebbero essere utilizzate nell'analisi economica, a meno che il richiedente non sia in grado di dimostrare che nel caso del suo impianto vi siano ipotesi alternative adeguate. Conformemente ai requisiti di cui all'allegato XI della direttiva, le ipotesi dovrebbero riflettere realisticamente i termini di investimento effettivi per i progetti.

3.5.3. Metodologia per l'analisi costi-benefici

Per conformarsi ai requisiti di cui all'articolo 26, paragrafo 7, della direttiva, si raccomanda agli Stati membri di seguire un **approccio in cinque fasi** per l'analisi costi-benefici da svolgere a livello di impianto. L'approccio proposto figura nell'appendice G del presente allegato e si basa in larga misura su quello presentato nella relazione del JRC del 2015⁽²²⁾ sulle migliori pratiche e sugli orientamenti informali per l'analisi costi-benefici a livello di impianto. Gli Stati membri sono incoraggiati a tenere conto delle raccomandazioni di cui all'appendice G del presente allegato nelle rispettive misure nazionali di recepimento.

3.5.4. Esenzioni degli impianti dall'analisi costi-benefici e relativa notifica

L'articolo 26, paragrafo 8, della direttiva consente agli Stati membri di esentare alcuni impianti dall'analisi costi-benefici a determinate condizioni. Gli Stati membri possono inoltre stabilire soglie, espresse in livello di calore di scarto disponibile, domanda di calore o distanze tra gli impianti industriali e le reti di teleriscaldamento, che esonerano singoli impianti dall'analisi. Qualora decida di esentare un impianto dall'obbligo di effettuare l'analisi costi-benefici, lo Stato membro deve notificare alla Commissione le esenzioni concesse a norma dell'articolo 26, paragrafo 8, della direttiva (UE) 2023/1791, a meno che non siano già state notificate durante l'attuazione della direttiva 2012/27/UE e siano pubblicate sul sito web della Commissione⁽²³⁾.

3.5.5. Procedure di autorizzazione e procedure equivalenti in materia di permessi per gli impianti

L'articolo 26, paragrafo 9, della direttiva (UE) 2023/1791 stabilisce che occorre tenere conto dei risultati dell'analisi costi-benefici nei criteri di autorizzazione o nei criteri in materia di permessi rilasciati agli impianti soggetti a tali analisi.

La sezione E della nota orientativa sulla direttiva 2012/27/UE riguardava le procedure di autorizzazione e le procedure equivalenti in materia di permessi degli impianti⁽²⁴⁾.

3.5.6. Raccolta di dati sulle analisi costi-benefici

L'articolo 26, paragrafo 12, della direttiva (UE) 2023/1791 impone agli Stati membri di raccogliere informazioni sulle analisi costi-benefici, comprese le informazioni sui parametri relativi al calore. Dato l'uso potenziale del calore, la temperatura è il parametro più caratteristico del calore disponibile per l'uso secondario.

⁽²²⁾ "Background report on best practices and informal guidance on installation level CBA for installations falling under Article 14(5) of the Energy Efficiency Directive", <https://op.europa.eu/s/zhWd>.

⁽²³⁾ «Cogeneration of heat and power – Exemptions», https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/cogeneration-heat-and-power_en?prefLang=it.

⁽²⁴⁾ Documento di lavoro dei servizi della Commissione del 6 novembre 2013 (SWD(2013) 449 final del 6 novembre 2013) «Guidance note on Directive 2012/27/EU on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EC, and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC – Article 14: Promotion of efficiency in heating and cooling»; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>.

4. OBBLIGHI DI COMUNICAZIONE

La comunicazione di cui all'articolo 26 della direttiva (UE) 2023/1791 non è effettuata nel quadro dei piani nazionali per l'energia e il clima e delle relazioni intermedie nazionali sull'energia e il clima.

L'articolo 26 della direttiva stabilisce diversi obblighi di notifica condizionale:

- il paragrafo 3 impone agli Stati membri di notificare alla Commissione l'intenzione di utilizzare metodi alternativi per definire il teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti. Per il periodo fino al 31 dicembre 2025, di cui all'articolo 26, paragrafo 2, lettera a), il termine per la comunicazione era l'11 gennaio 2024. Per i periodi che decorrono dalle date di cui all'articolo 26, paragrafo 2, lettere da b) a e), la notifica dovrebbe essere effettuata almeno sei mesi prima dell'inizio del periodo;
- il paragrafo 8 impone agli Stati membri di notificare le esenzioni dall'obbligo di effettuare le analisi costi-benefici di cui all'articolo 26, paragrafo 7. Non esiste un termine per la notifica, ma la Commissione ritiene che debba essere fatta contestualmente alla comunicazione delle misure di recepimento;
- il paragrafo 10 impone agli Stati membri di presentare alla Commissione una decisione motivata in merito all'esenzione o alle esenzioni concesse agli impianti soggetti all'analisi costi-benefici a norma dell'articolo 26, paragrafo 7, entro tre mesi dalla concessione dell'esenzione o delle esenzioni quando applicano i criteri di autorizzazione o criteri equivalenti in materia di permessi;
- il paragrafo 13 impone agli Stati membri di notificare qualsiasi rifiuto di riconoscere una garanzia di origine dell'energia elettrica prodotta da cogenerazione ad alto rendimento insieme a una debita giustificazione.

L'articolo 26 è strettamente legato agli obblighi di comunicazione dettati dalla direttiva, in particolare dagli articoli seguenti:

- l'articolo 25, paragrafo 1, impone agli Stati membri di presentare una valutazione globale del riscaldamento e del raffrescamento nell'ambito del piano nazionale integrato per l'energia e il clima e relativi aggiornamenti. Nella preparazione e nella presentazione delle valutazioni, gli Stati membri possono seguire la raccomandazione (UE) 2019/1659 della Commissione ⁽²⁵⁾;
- l'articolo 35, paragrafo 3, impone agli Stati membri di presentare alla Commissione, entro il 30 aprile di ogni anno, le statistiche sulla produzione nazionale di energia elettrica e di calore da cogenerazione ad alto rendimento e di altro tipo. Tali dati devono essere comunicati direttamente a Eurostat attraverso il sistema EDAMIS ⁽²⁶⁾ con l'ausilio delle istruzioni e dei modelli di comunicazione pubblicati da Eurostat ⁽²⁷⁾.

⁽²⁵⁾ Raccomandazione (UE) 2019/1659 della Commissione, del 25 settembre 2019, sul contenuto della valutazione globale del potenziale dell'efficienza per il riscaldamento e il raffreddamento ai sensi dell'articolo 14 della direttiva 2012/27/UE (GU L 275 del 28.10.2019, pag. 94, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reco/2019/1659/oj>).

⁽²⁶⁾ Strumento EDAMIS: https://cros-legacy.ec.europa.eu/content/edamis_en.

⁽²⁷⁾ Informazioni metodologiche: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/methodology#Annual%20data>.

APPENDICE A

METODOLOGIA PER DETERMINARE LA QUOTA DI ENERGIA RINNOVABILE, CALORE DI SCARTO E COGENERAZIONE (AD ALTO RENDIMENTO) (APPROCCIO STANDARD ALLA DEFINIZIONE DI TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO EFFICIENTI)

La metodologia si articola nelle tre fasi successive indicate di seguito.

Fase 1 — Determinazione dei dettagli tecnici delle unità di generazione di calore e di freddo

Per tutte le unità di generazione di calore che alimentano il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, devono essere raccolti i dati sulla quantità di energia che vi è immessa, disaggregati per tecnologia di conversione applicata e combustibile. Tale valore dovrebbe essere misurato al punto di trasferimento tra le unità di generazione di calore e il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento e corrisponde all'«energia finale lorda». Il modello raccomandato per la raccolta dei dati figura nella tabella A-1.

Tabella A-1

Modello raccomandato per la raccolta dei dati sull'uso dell'energia nel sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Quantità di calore immesso nel sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento (in MWh, su base annua)
Fonti rinnovabili come definite nell'articolo 2, punto 1, della direttiva Rinnovabili		
Calore geotermico profondo	Calore diretto	X ₁ MWh
Biomassa (solida) (*)	Caldaia	X ₂ MWh
Biomassa (solida) (*)	Cogenerazione (ad alto rendimento)	X ₃ MWh
Gas rinnovabile ad esempio gas di discarica, biogas e biometano (*)	Caldaia a gas	X ₄ MWh
Gas rinnovabile ad esempio gas di discarica, biogas e biometano (*)	Cogenerazione (ad alto rendimento)	X ₅ MWh
Biocarburanti (liquidi) (*)	Caldaia	X ₆ MWh
Biocarburanti (liquidi) (*)	Cogenerazione (ad alto rendimento)	X ₇ MWh
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili	Caldaia elettrica	X ₈ MWh
Energia solare termica	Calore diretto	X ₉ MWh
Calore dell'ambiente (ad esempio aria, fiumi, laghi, acqua di mare e acque reflue)	Pompa di calore	X ₁₀ MWh
Calore geotermico poco profondo (ad esempio acque superficiali, terreno)	Pompa di calore	X ₁₁ MWh
Recupero del calore di scarto (calore e freddo di scarto sono definiti nell'articolo 2, punto 9, della direttiva Rinnovabili)		
Sottoprodotto dell'industria, della produzione di energia o del settore terziario (ad esempio centri dati e fonti di calore urbano)	Calore diretto	Y ₁ MWh
Sottoprodotto dell'industria, della produzione di energia o del settore terziario (ad esempio centri dati e fonti di calore urbano come ospedali, uffici, centri commerciali, metropolitana ecc.)	Pompa di calore	Y ₂ MWh

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Quantità di calore immesso nel sistema di teleriscaldamento o teleraffrescamento (in MWh, su base annua)
Cogenerazione ad alto rendimento (definita nell'articolo 2, punti 36 e 40, e nell'allegato III della direttiva (UE) 2023/1791)		
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza solo combustibili fossili	Cogenerazione ad alto rendimento	Z ₁ MWh (energia termica)
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza combustibili fossili e combustibili rinnovabili (unità a combustione combinata) (*)	Cogenerazione ad alto rendimento	Z ₂ MWh (energia termica)
Fonti non rinnovabili		
Combustibili fossili non contabilizzati nella cogenerazione ad alto rendimento	Tutte le tecnologie (compresa la cogenerazione ma non ad alto rendimento)	W MWh
Energia totale immessa		
Totale	Tutte le tecnologie	T = Σ X_i + Σ Y_i + Σ Z_i + W
<p><i>Note:</i> Il calore come sottoprodotto di un'unità di generazione di energia elettrica è considerato come calore prodotto da un impianto di cogenerazione e quindi, per essere contabilizzato, dovrebbe essere conforme alla definizione di fonti rinnovabili o di cogenerazione ad alto rendimento.</p> <p>(*) La biomassa e i biocarburanti dovrebbero essere contabilizzati ai fini della quota di combustibili rinnovabili, se soddisfano i criteri di sostenibilità definiti nella direttiva Rinnovabili.</p>		

Fase 2 — Calcolo delle quote di tutta l'energia fornita (% dell'energia termica totale immessa)

Per calcolare le quote di tutta l'energia fornita può essere utilizzato il modello illustrato nella tabella A-2. La prima e la seconda colonna della tabella descrivono le diverse fonti e tecnologie per fornire calore. La terza colonna indica la quota di energia immessa che può essere contabilizzata ai fini di ciascuna soglia.

Tabella A-2

Modello per il calcolo delle quote di energia fornita

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Quota di energia immessa contabilizzata ai fini delle soglie (in %)
Fonti rinnovabili (come definite nell'articolo 2, punto 1, della direttiva Rinnovabili)		
Calore geotermico profondo	Calore diretto	RES ₁ = X ₁ MWh/energia totale in MWh immessa nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento (T)
Biomassa (solida)	Caldaia	RES ₂ = X ₂ MWh/T
Biomassa (solida)	Cogenerazione (ad alto rendimento) (†)	RES ₃ = X ₃ MWh/T
Gas rinnovabile ad esempio gas di discarica, biogas e biometano	Caldaia a gas	RES ₄ = X ₄ MWh/T
Gas rinnovabile ad esempio gas di discarica, biogas e biometano	Cogenerazione (ad alto rendimento) (†)	RES ₅ = X ₅ MWh/T
Biocarburanti (liquidi)	Caldaia	RES ₆ = X ₆ MWh/T
Biocarburanti (liquidi)	Cogenerazione (ad alto rendimento)	RES ₇ = X ₇ MWh/T
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili	Caldaia elettrica	RES ₈ = X ₈ MWh/T

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Quota di energia immessa contabilizzata ai fini delle soglie (in %)
Energia solare termica	Calore diretto	$RES_9 = X_9 \text{ MWh/T}$
Calore dell'ambiente (ad esempio aria, fiumi, laghi, acqua di mare e acque reflue)	Pompa di calore	$RES_{10} = X_{10} \text{ MWh}^{**}/T$
Calore geotermico poco profondo (ad esempio acque superficiali, terreno)	Pompa di calore	$RES_{11} = X_{11} \text{ MWh}^{**}/T$
Quota totale di fonti rinnovabili		$\%RES = \Sigma RES_i$
Recupero del calore di scarto (calore e freddo di scarto sono definiti nell'articolo 2, punto 9, della direttiva Rinnovabili)		
Sottoprodotto dell'industria, della produzione di energia o del settore terziario (ad esempio centri dati e fonti di calore urbano)	Calore diretto	$WHR_1 = Y_1 \text{ MWh/T}$
Sottoprodotto dell'industria, della produzione di energia o del settore terziario (ad esempio centri dati e fonti di calore urbano come ospedali, uffici, centri commerciali, metropolitana ecc.)	Pompa di calore	$WHR_2 = Y_2 \text{ MWh/T}$
Quota totale di recupero del calore di scarto		$\%WHR = \Sigma WHR_i$
Cogenerazione ad alto rendimento (definita nell'articolo 2, punti 36 e 40, e nell'allegato III della direttiva (UE) 2023/1791)		
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza solo combustibili fossili	Cogenerazione ad alto rendimento	$HECHP_1 = Z_1 \text{ MWh/T}$
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza combustibili fossili e combustibili rinnovabili (sistemi bicomcombustibile)	Cogenerazione ad alto rendimento	$HECHP_2 = Z_2 \text{ MWh/T}$
Quota totale di cogenerazione ad alto rendimento		$\%HECHP = \Sigma HECHP_i$
<p><i>Note:</i></p> <p>(*) Per evitare doppi conteggi, il calore generato deve essere contabilizzato come rinnovabile per le fonti rinnovabili (indipendentemente dal fatto che si tratti di cogenerazione o di cogenerazione ad alto rendimento) e come cogenerazione per le fonti energetiche fossili da contabilizzare ai fini dei criteri di cogenerazione ad alto rendimento.</p> <p>(**) Come suggerito dal considerando 107 della direttiva (UE) 2023/1791, si raccomanda, ai fini del calcolo della quota di energia rinnovabile in un sistema di teleriscaldamento nel contesto dell'articolo 26, che tutto il calore proveniente dalla pompa di calore e immesso nella rete sia contabilizzato come energia rinnovabile, a condizione che la pompa di calore soddisfi i criteri minimi di efficienza di cui all'allegato VII della direttiva (UE) 2018/2001 al momento dell'installazione.</p>		

























Fase 3 — Confronto delle quote risultanti con le soglie applicabili

L'ultima fase del processo consiste nel valutare se le quote calcolate nella seconda fase sono conformi alla definizione di cui all'articolo 26, paragrafo 1, della direttiva (UE) 2023/1791.

Un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento è definito «efficiente» se soddisfa i criteri di cui all'articolo 26, paragrafo 1, della direttiva, che evolvono nel tempo in base al calendario indicato di seguito (tabella A-3).

Tabella A-3

Soglie minime applicabili per un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente (approccio standard)

Fonti energetiche per soddisfare i criteri di efficienza del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento	Energia rinnovabile	Calore di scarto	Energia rinnovabile e calore di scarto	Combinazione di energia da fonti rinnovabili, calore di scarto e cogenerazione (ad alto rendimento)	Cogenerazione ad alto rendimento
Periodi					
Fino al 31.12.2027					
1.1.2028 - 31.12.2034					
1.1.2035 - 31.12.2039					
1.1.2040 - 31.12.2044					
1.1.2045 - 31.12.2049					
Dopo l'1.1.2050					

Note:

- 1) Solo la cogenerazione ad alto rendimento può essere contabilizzata ai fini della soglia. Almeno il 5 % dell'energia immessa nella rete a scopo di riscaldamento e raffreddamento dovrebbe provenire da fonte rinnovabile.
- 2) Solo la cogenerazione ad alto rendimento può essere contabilizzata ai fini della soglia.
- 3) Solo la cogenerazione ad alto rendimento può essere contabilizzata ai fini della soglia. Almeno il 35 % dell'energia immessa nella rete a scopo di riscaldamento e raffreddamento dovrebbe provenire da fonti rinnovabile o calore di scarto.

APPENDICE B

METODOLOGIA PER DETERMINARE LA QUANTITÀ DI EMISSIONI DI GAS SERRA DEL SISTEMA DI TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO PER UNITÀ DI CALORE O DI FREDDO CONSEGNATA AI CLIENTI (APPROCCIO ALTERNATIVO ALLA DEFINIZIONE DI TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO EFFICIENTI)

La metodologia si articola nelle cinque fasi successive indicate di seguito.

Fase 1 — Determinazione dei dettagli tecnici di ciascuna unità di generazione

Questa fase è in gran parte equivalente alla prima fase dell'approccio standard. Per tutte le unità di generazione di calore e di freddo è necessario determinare l'energia immessa nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, disaggregata per tecnologia di conversione applicata e combustibile. La misurazione dovrebbe essere effettuata al punto di trasferimento tra la tecnologia di conversione e il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Le emissioni sono considerate nella loro totalità e non suddivise per ciascuna unità di generazione: solo in questo modo è possibile determinare in modo affidabile la quantità complessiva di emissioni prodotte attraverso i processi di generazione, dato necessario per calcolare l'intensità delle emissioni di ciascuna unità di energia consegnata ai clienti.

Fase 2 — Determinazione dei fattori di emissione

Per ciascuna tecnologia e ciascun combustibile gli Stati membri fissano fattori di emissione che descrivono le emissioni per unità di energia espresse in g/kWh. Il modello raccomandato per presentare i fattori di emissione figura nella tabella B-1. Gli orientamenti per la determinazione dei valori sono forniti dalla banca dati dei fattori di emissione pubblicata dall'Agenzia europea dell'ambiente ⁽²⁸⁾. Date le differenze esistenti tra gli Stati membri per quanto riguarda i fattori che influiscono sui fattori di emissione, come le caratteristiche esatte dei combustibili e delle tecnologie utilizzati, possono emergere differenze anche nei fattori di emissione. I fattori di emissione per tutte le fonti rinnovabili definite nell'articolo 2, paragrafo 1, della direttiva Rinnovabili e per il calore di scarto sono pari a 0.

Tabella B-1

Modello raccomandato per la presentazione dei fattori di emissione

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Fattore di emissione (in g/kWh)
Fonti rinnovabili (come definite nell'articolo 2, punto 1, della direttiva Rinnovabili)		
Tutte le fonti	Tutte le tecnologie	0
Recupero del calore di scarto (calore e freddo di scarto sono definiti nell'articolo 2, punto 9, della direttiva Rinnovabili)		
Tutti i sottoprodotti	Pompa diretta/di calore	0 g/kWh
Cogenerazione (definita nell'articolo 2, punti 36 e 40, e nell'allegato III della direttiva (UE) 2023/1791)		
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza solo combustibili fossili e/o biomassa da fonti non rinnovabili	Cogenerazione ad alto rendimento	F_{13} g/kWh
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza combustibili fossili, biomassa da fonti non rinnovabili e combustibili rinnovabili (sistemi bicomcombustibile)	Cogenerazione ad alto rendimento	F_{14} g/kWh
Cogenerazione che utilizza solo combustibili fossili e/o biomassa da fonti non rinnovabili	Cogenerazione di calore ed energia elettrica	F_{15} g/kWh
Cogenerazione che utilizza combustibili fossili, biomassa da fonti non rinnovabili e combustibili rinnovabili (sistemi bicomcombustibile)	Cogenerazione di calore ed energia elettrica	F_{16} g/kWh

⁽²⁸⁾ Agenzia europea dell'ambiente, 2020: banca dati dei fattori di emissione.

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Fattore di emissione (in g/kWh)
Fonti non rinnovabili		
Gas naturale	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	F_{17} g/kWh
Petrolio	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	F_{18} g/kWh
Lignite	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	F_{19} g/kWh
Carbone	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	F_{20} g/kWh
Biomassa da fonti non rinnovabili	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	F_{21} g/kWh

Fase 3 — Calcolo delle emissioni totali

Per ciascun impianto di generazione l'energia misurata immessa nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, come misurata nella fase 1, è moltiplicata per il fattore di emissione. La somma di questi prodotti rappresenta le emissioni totali relative all'energia generata immessa nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Il calcolo delle emissioni totali può essere comunicato come indicato nella tabella B-2.

Tabella B-2

Calcolo delle emissioni totali

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Emissioni
Fonti rinnovabili (come definite nell'articolo 2, punto 1, della direttiva Rinnovabili)		
Emissioni totali da fonti rinnovabili		EMRES = 0
Recupero del calore di scarto (calore e freddo di scarto sono definiti nell'articolo 2, punto 9, della direttiva Rinnovabili)		
Emissioni totali da recupero del calore di scarto		EMWHR = 0
Cogenerazione (definita nell'articolo 2, punti 36 e 40, e nell'allegato III della direttiva (UE) 2023/1791)		
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza solo combustibili fossili e/o biomassa da fonti non rinnovabili	Cogenerazione ad alto rendimento	$CEM_{13} = X_{13} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{13} \text{ g/kWh}$
Cogenerazione ad alto rendimento che utilizza combustibili fossili, biomassa da fonti non rinnovabili e combustibili rinnovabili (sistemi bicomcombustibile)	Cogenerazione ad alto rendimento	$CEM_{14} = X_{14} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{14} \text{ g/kWh}$
Cogenerazione che utilizza solo combustibili fossili e/o biomassa da fonti non rinnovabili	Cogenerazione di calore ed energia elettrica	$CEM_{15} = X_{15} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{15} \text{ g/kWh}$
Cogenerazione che utilizza combustibili fossili, biomassa da fonti non rinnovabili e combustibili rinnovabili (sistemi bicomcombustibile)	Cogenerazione di calore ed energia elettrica	$CEM_{16} = X_{16} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{16} \text{ g/kWh}$
Emissioni totali da cogenerazione		EMCHP = $\sum CEM_i$

Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Emissioni
Fonti non rinnovabili		
Gas naturale	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	$NEM_{17} = X_{17} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{17} \text{ g/kWh}$
Petrolio	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	$NEM_{18} = X_{18} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{18} \text{ g/kWh}$
Lignite	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	$NEM_{19} = X_{19} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{19} \text{ g/kWh}$
Carbone	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	$NEM_{20} = X_{20} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{20} \text{ g/kWh}$
Biomassa da fonti non rinnovabili	Tutte le tecnologie (esclusa la cogenerazione)	$NEM_{21} = X_{21} \text{ MWh} * 1000 \text{ kWh/MWh} * F_{21} \text{ g/kWh}$
Emissioni totali da fonti non rinnovabili		$EMNRES = \Sigma NEM_i$
Emissioni totali		TOTEM = EMRES + EMWHR + EMCHP + EMNRES

Fase 4 — Calcolo delle emissioni per unità di calore o di freddo consegnata

In questa fase gli Stati membri devono valutare quanto calore e freddo è stato consegnato ai clienti. Il punto di misurazione è il punto di trasferimento tra il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento e i clienti. Il calcolo può essere agevolato dai dati già raccolti, ad esempio attraverso i gestori di sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento o i fornitori di energia. In questa fase si ottiene l'energia totale consegnata ai clienti, che non è equivalente all'energia totale immessa a causa della perdita di calore nella rete. L'intensità delle emissioni per kWh di calore o di freddo consegnato è calcolata sulla base della formula seguente:

$$\text{Emissioni per unità di calore o freddo consegnata} = \text{Emissioni totali} / \text{Energia totale consegnata}$$

I risultati di questo calcolo dovrebbero essere espressi in grammi di CO₂ equivalente (g) per le emissioni e in kWh per l'energia.

Fase 5 — Confronto del risultato con la soglia applicabile

Una volta stabilito il rapporto tra gas serra ed energia consegnata, gli Stati membri devono confrontarlo con la soglia applicabile indicata nella tabella B-3 per il periodo in questione. Se le emissioni per unità di calore o di freddo consegnata ai clienti sono pari o inferiori alla soglia applicabile, il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento è efficiente.

Tabella B-3

Soglie di emissione di gas serra applicabili per il teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti

Periodo	Soglia per un «sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente»
Fino al 31 dicembre 2025	200 grammi/kWh
Dal 1° gennaio 2026 al 31 dicembre 2034	150 grammi/kWh
Dal 1° gennaio 2035 al 31 dicembre 2044	100 grammi/kWh
Dal 1° gennaio 2045 al 31 dicembre 2049	50 grammi/kWh
Dal 1° gennaio 2050	0 grammi/kWh

APPENDICE C

QUANTIFICAZIONE DEI COSTI DI AMMODERNAMENTO

I costi che dovrebbero essere inclusi nella valutazione sono elencati schematicamente nella tabella C-1. Questo elenco, che è un'indicazione, classifica i costi in base alle componenti delle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, dalla generazione di calore al consumo, compresi il monitoraggio, il controllo e la digitalizzazione.

Tabella C-1

Costi di ammodernamento

Tipi di costi	Costi ammissibili
Spese tecniche	Generazione di calore Sostituzione e ammodernamento delle unità di generazione
	Distribuzione del calore Sostituzione e ammodernamento delle tecnologie di distribuzione: <ul style="list-style-type: none"> — rete primaria (condotte di distribuzione del calore) — rete secondaria (condotte parallele di ritorno) Apparecchiature (ad esempio contatori) e software per il monitoraggio del rendimento e la raccolta dei dati (compresa l'introduzione di strumenti software, sistemi di monitoraggio, sistemi di sorveglianza e raccolta dei dati)
	Consumo di calore Sostituzione e ammodernamento delle sottostazioni Introduzione di tecnologie di misurazione intelligente e di controllo a distanza
	Automazione, monitoraggio, controllo e digitalizzazione Introduzione e sostituzione di dispositivi e tecnologie di monitoraggio, controllo e digitalizzazione
Spese non tecniche	Gestione e pianificazione del progetto Altre spese come le procedure di gara, le campagne di informazione rivolte al pubblico

Si invitano gli Stati membri a elaborare una metodologia, a uso dei gestori di reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, per stimare i costi di una nuova unità comparabile. La metodologia dovrebbe articolarsi almeno nelle fasi seguenti:

— **fase 1:** individuare le principali caratteristiche e componenti del sistema esistente, in termini di tipo di impianto di teleriscaldamento e teleraffrescamento, dimensioni, tecnologia di generazione e altre questioni tecniche relative alla generazione, alla distribuzione e al consumo di calore. Specificare la parte del sistema che sarà oggetto di ammodernamento;

— **fase 2:** definire un'unità comparabile. Una nuova unità è considerata «comparabile» se presenta le stesse caratteristiche dell'unità esistente in termini di tipo di impianto di teleriscaldamento e teleraffrescamento, dimensioni, tecnologia di distribuzione o di generazione e altre questioni tecniche relative alla generazione, alla distribuzione e al consumo di calore;

— **fase 3:** raccogliere i dati sui costi di ciascuna nuova componente di un'unità comparabile sul mercato, compresi i costi delle apparecchiature/dei materiali e i costi di installazione. I dati sui costi possono essere raccolti direttamente dagli operatori del mercato (ossia fabbricanti, fornitori, installatori e operatori di rete). I dati possono provenire anche dalla letteratura. Nella tabella C-2 figura un elenco di studi e fonti che potrebbero servire a questo fine.

Tabella C-2

Studi sui costi di realizzazione e ammodernamento degli elementi dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Autore	Anno di pubblicazione	Titolo	Link
ReUseHeat	2022	«Handbook for increased recovery of urban excess heat»	https://www.reuseheat.eu/wp-content/uploads/2022/09/ReUseHeat-Handbook-For-Increased-Recovery-of-Urban-Excess-Heat.pdf
ReUseHeat	2022	Strumento di calcolo del costo livellato del riscaldamento	https://www.euroheat.org/resource/reuseheat-calculation-tool-for-levelised-cost-of-heat.html
Upgrade DH	2019	«Upgrading the performance of district heating networks — Technical and non-technical approaches»	https://www.upgrade-dh.eu/images/Publications%20and%20Reports/D2.5_2019-07-02_Upgrade-DH_Handbook_EN.pdf
Upgrade DH	2020	«Summary on business models and initiating investments for upgrading district heating»	https://www.upgrade-dh.eu/images/Publications%20and%20Reports/UpgradeDH%20D5.5.pdf

— **fase 4:** confrontare i costi stimati per l'ammodernamento dell'unità esistente con i costi stimati per l'investimento in una nuova unità comparabile. Se i costi stimati per l'ammodernamento sono superiori al 50 % di una nuova unità comparabile, l'ammodernamento è sostanziale.

APPENDICE D

BUONE PRATICHE PER LE MISURE POLITICHE E I RELATIVI CALCOLI DI IMPATTO PER I REQUISITI OBBLIGATORI (COMPRESI GLI IMPATTI MULTIPLI)

Il progetto Upgrade DH fornisce esempi di buone pratiche di ammodernamento dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento per migliorarne il rendimento energetico e aumentare la quota di energia rinnovabile. Fornisce anche orientamenti e raccomandazioni che illustrano l'approccio ai piani di decarbonizzazione dei sistemi di teleriscaldamento. Tra le buone pratiche esemplificate da questo progetto figurano l'ottimizzazione delle operazioni di pompaggio, l'integrazione di collettori a tubi, di una caldaia alimentata a biomassa, la ristrutturazione completa, la sostituzione dei sistemi fossili, il passaggio al funzionamento a bassa temperatura o l'interconnessione di due reti separate.

Altre pratiche figurano nei documenti seguenti:

- Galindo, M., Roger-Lacan, C., Gähns, U. and Aumaitre, V., «Efficient district heating and cooling markets in the EU — Case studies analysis, replicable key success factors and potential policy implications», EUR 28418 EN, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2016, ISBN 978-92-79-65048-2 (online), 978-92-79-74179-1 (ePub), doi:10.2760/371045 (online),10.2760/649894 (ePub), JRC104437, disponibile online all'indirizzo: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104437>;
- Galindo Fernandez, M., Bacquet, A., Bensadi, S., Morisot, P. and Oger, A., «Integrating renewable and waste heat and cold sources into district heating and cooling systems», Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2021, ISBN 978-92-76-29428-3, doi:10.2760/111509, JRC123771, disponibile online all'indirizzo: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123771>;
- AIE, «Annex TS2 — Implementation of Low Temperature District Heating Systems», 2022, disponibile online all'indirizzo: <https://www.iea-dhc.org/the-research/annexes/2017-2021-annex-ts2>;
- Commissione europea, direzione generale dell'Energia, Bacquet, A., Galindo Fernández, M., Oger, A., et al., «District heating and cooling in the European Union — Overview of markets and regulatory frameworks under the revised Renewable Energy Directive», Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2022, disponibile online all'indirizzo: <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/4e28b0c8-eac1-11ec-a534-01aa75ed71a1>.

APPENDICE E

PROCESSO DI ELABORAZIONE DI UN PIANO QUINQUENNALE

Si consiglia di elaborare il piano in due fasi. In primo luogo si definiscono gli obiettivi di alto livello, che indicano le modalità per conformarsi all'articolo 26, paragrafo 1, della direttiva (UE) 2023/1791 o, in alternativa, per decarbonizzare il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Nella seconda fase si definiscono le misure concrete per raggiungere l'obiettivo prefissato, ossia la scelta delle unità di generazione di calore da utilizzare, i miglioramenti infrastrutturali per il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento e le opzioni di finanziamento. È utile e opportuno aggiornare regolarmente il piano e monitorare i progressi.

La definizione delle misure specifiche è una procedura in più fasi. In questa appendice si descrive innanzitutto come si svolge ciascuna fase e si propone quindi un elenco delle informazioni specifiche da raccogliere o indicare.

Prima fase — Valutazione dello stato attuale

Si inizia valutando lo stato attuale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento: in primo luogo si determina l'ambito di applicazione geografico del piano, che è costituito dalla rete esistente, dai clienti connessi e dalle unità di generazione di calore; è opportuno aggiungere l'espansione futura della rete, i potenziali clienti e le potenziali unità di generazione di calore.

Il modello suggerito nella tabella E-1 riassume lo stato attuale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento.

Tabella E-1

Modello per descrivere lo stato attuale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Indicatore	Valore
Indicatori generali	
Costo livellato del calore/freddo	Euro (EUR)
Complessità (generatori di calore, punti di connessione, livelli di rete)	Numero e descrizione di ciascuna parte
Mappe con tutti gli impianti di generazione di calore, la rete e le stazioni di pompaggio	Mappe
Età delle componenti	Numero di anni
Predisposizione all'immissione decentrata di calore (necessaria per determinati tipi di energia rinnovabile)	Valutazione tecnica
Tubazioni	
Lunghezza della rete e copertura spaziale	Km
Tecnologia delle tubazioni	Nome della tecnologia utilizzata
Dettagli tecnici delle tubazioni (ad esempio diametro, materiale ecc.)	In funzione dell'indicatore
Isolamento	Nome della tecnologia utilizzata
Parametri idraulici	Bar e m ³ /h
Evoluzione della temperatura (mandata e ritorno)	°C
Numero, capacità e tecnologia di accumulo del calore	Numero, MW e nome della tecnologia utilizzata
Dettagli tecnici delle tubazioni (ad esempio diametro, materiale ecc.)	In funzione dell'indicatore

Indicatore	Valore
Clients	
Numero di clienti	Numero (suddiviso in edifici interi e unità residenziali singole)
Tipo di clienti	Imprese, pubbliche o private (suddivise in unità singole o edifici interi)
Tipo di edificio	Residenziale o non residenziale
Domanda di calore di ciascun cliente	kWh
Livello di temperatura presso i clienti	°C
Evoluzione della temperatura (mandata e ritorno)	°C
Generazione di calore	
Capacità di generazione installata	MW
Numero di unità di generazione di calore	Numero
Tecnologia di ciascuna unità di generazione di calore	Nome della tecnologia di conversione (ad esempio cogenerazione, caldaia o calore diretto)
Fonte di energia di ciascuna unità di generazione di calore (in particolare per le pompe di calore)	Nome della fonte (ad esempio aria, terra, acqua, gallerie della metropolitana e centri dati)
Potenza immessa da ciascuna unità di generazione di calore	MWh
Disponibilità temporale di ciascuna unità di generazione di calore	% dell'anno in cui l'unità immette calore nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento
Livello di temperatura presso i clienti	°C
Evoluzione della temperatura (mandata e ritorno)	°C
Qualità del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento	
Numero di ricariche all'anno	Numero di volte in cui è stato cambiato l'intero volume del liquido
Corrosione all'interno e all'esterno delle tubazioni	Numero di punti in cui si è verificata la corrosione; descrizione della resistenza alla corrosione
Perdita di calore	MW
Temperatura dell'acqua	°C
Numero di arresti per anno	Numero
Qualità dell'acqua	Norma riconosciuta di qualità dell'acqua, ad esempio AGFW FW 510 (2018)

Seconda fase — Potenziale di energia rinnovabile, calore di scarto e cogenerazione ad alto rendimento

In secondo luogo si valuta il potenziale di incremento delle energie rinnovabili, del calore di scarto e della cogenerazione ad alto rendimento. Si può eseguire dapprima un'analisi sommaria di tutte le potenziali fonti di calore, seguita da una valutazione approfondita di quelle più promettenti. Se dalla successiva analisi dettagliata emerge che il potenziale di alcune fonti di calore è inferiore a quello previsto, si raccomanda di ripetere l'analisi approfondita per le fonti di calore precedentemente escluse. Nelle tabelle E-2 e E-3 figurano i modelli raccomandati per analizzare il potenziale tecnico ed economico delle energie rinnovabili, del calore di scarto e della cogenerazione ad alto rendimento.

Tabella E-2

Valutazione semplificata del potenziale tecnico ed economico delle energie rinnovabili, del calore di scarto e della cogenerazione ad alto rendimento

Valutazione semplificata				
Fonte di energia	Potenziale	Temperatura	Disponibilità temporale	Osservazioni
Aria ambiente	Disponibile ovunque	Bassa; maggiore in estate che in inverno	Tutto l'anno	
Energia solare termica	Lo spazio è limitato; la disponibilità varia	MEDIA; dipende dall'intensità	Variabile	
Calore di scarto (dal centro dati)	Costantemente disponibile	MEDIA; costante	Tutto l'anno	
Biomassa bruciata nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente	La fonte di combustibile ha una disponibilità limitata	Elevata; costante	Tutto l'anno	

Tabella E-3

Valutazione dettagliata del potenziale tecnico ed economico delle energie rinnovabili, del calore di scarto e della cogenerazione ad alto rendimento

Valutazione dettagliata (simile a quella di cui sopra ma quantificata)					
Fonte di energia	Tecnologia di conversione	Livello di temperatura	Energia termica teoricamente disponibile	Impianti di generazione di calore	Potenziale ubicazione degli impianti
Aria	Pompa di calore	X °C, più elevato in estate rispetto all'inverno	X GWh	2 impianti, ciascuno con X MW	Centro dati 1
Biomassa	Cogenerazione ad alto rendimento	X °C, costante nel corso dell'anno	X GWh	5 impianti, ciascuno con X MW	Zona 3, zona 5

Terza fase — Scenari della domanda di calore

Nella terza fase si elaborano uno o due scenari riguardanti lo sviluppo della domanda di calore, che hanno lo scopo di determinare quale espansione del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento sia economicamente giustificata e quanto del potenziale individuato nelle energie rinnovabili, nel calore di scarto e nella cogenerazione ad alto rendimento debba essere sviluppato e in quale periodo di tempo. Gli scenari dovrebbero tenere conto di fattori quali:

- i cambiamenti della domanda dovuti alle ristrutturazioni;
- i progetti di costruzione significativi e l'aumento della densità dell'ambiente urbano;
- il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento dovrebbe collegarsi ai nuovi edifici e non ostacolarne la realizzazione;
- le modifiche del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento;
- la domanda potrebbe crescere aumentando le dimensioni della rete.

A seguito dello sviluppo di questi scenari, si definiscono i parametri di riferimento per la quantità di calore o freddo che dovrebbe essere eventualmente fornita attraverso il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento entro un dato anno.

Nella tabella E-4 figura il modello proposto per comunicare i risultati principali.

Tabella E-4

Relazione delle risultanze principali relative agli scenari della domanda di calore del piano quinquennale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Indicatore	Valore
Numero di clienti potenziali	Numero
Tipo di fornitura di calore attuale per ciascun cliente potenziale	Nome della tecnologia
Energia necessaria per rifornire tutti i clienti (compresi quelli potenziali)	MWh

Quarta fase — Prospettive tecniche

In questa fase si dovrebbero determinare le diverse opzioni per l'alimentazione del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento sulla base dell'analisi delle unità potenziali di generazione di calore e della domanda potenziale. È importante definire i parametri di riferimento da raggiungere in determinati anni per ciascun tipo di unità di generazione di calore, nonché le quote di energia rinnovabile, calore di scarto e cogenerazione ad alto rendimento. L'obiettivo minimo di tali parametri dovrebbe essere rappresentato dalle soglie di cui all'articolo 26, paragrafo 1, della direttiva (UE) 2023/1791. In questa fase è essenziale tenere conto delle potenziali restrizioni imposte a determinate fonti di energia, come la biomassa. Oltre alle unità di generazione di calore, in questa fase si specificano anche le modifiche infrastrutturali del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, quali la realizzazione di tubazioni aggiuntive o il miglioramento dell'isolamento.

Ciascuna opzione dovrebbe essere accompagnata da una valutazione della fattibilità per quanto riguarda la generazione di calore, i parametri del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento e il rendimento economico. Si raccomanda inoltre di esaminare in che modo il sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento potrebbe fornire servizi di bilanciamento e altri servizi di sistema nell'ambito del sistema elettrico. Tali opzioni nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento agevolano la combinazione di fonti rinnovabili intermittenti con fonti disponibili in permanenza per garantire una fornitura costante di calore ai consumatori e ai clienti finali. Detta analisi contribuisce all'attuazione dell'articolo 24, paragrafo 8, della direttiva Rinnovabili.

L'esito di questa fase è rappresentato l'opzione prescelta per il futuro sviluppo del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Tale scelta potrebbe basarsi sulla valutazione di quale delle diverse opzioni presenti il miglior rapporto tra il tempo necessario per conformarsi all'articolo 26, paragrafo 1, della direttiva (UE) 2023/1791 e il rendimento economico. In alternativa potrebbe basarsi sulla valutazione di quale delle diverse opzioni offra il miglior rapporto tra rendimento economico e risparmio di energia/emissioni.

Nella tabella E-5 figura il modello proposto per comunicare le risultanze principali.

Tabella E-5

Relazione di sintesi sulle prospettive tecniche del piano quinquennale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Indicatore	Valore
Indicatori generali	
Costo livellato del calore/freddo	Euro (EUR)
Complessità (generatori di calore, punti di connessione, livelli di rete)	Numero e descrizione di ciascuna parte
Mappe con tutti gli impianti di generazione di calore, la rete e le stazioni di pompaggio	Mappe
Predisposizione all'immissione decentrata di calore (necessaria per determinati tipi di energia rinnovabile)	Valutazione tecnica
Tubazioni	
Lunghezza della rete e copertura spaziale	Km
Tecnologia delle tubazioni	Nome della tecnologia utilizzata
Dettagli tecnici delle tubazioni (ad esempio diametro, materiale ecc.)	In funzione dell'indicatore

Indicatore	Valore
Isolamento	Nome della tecnologia utilizzata
Parametri idraulici	Bar e m ³ /h
Evoluzione della temperatura (mandata e ritorno)	°C
Numero, capacità e tecnologia di accumulo del calore	Numero, MW e nome della tecnologia utilizzata
Clienti	
Numero di clienti	Numero (suddiviso in edifici interi e unità residenziali singole)
Tipo di clienti	Imprese, pubbliche o private (suddivise in unità singole o edifici interi)
Tipo di edificio	Residenziale o non residenziale
Domanda di calore di ciascun cliente	kWh
Livello di temperatura presso i clienti	°C
Evoluzione della temperatura (mandata e ritorno)	°C
Generazione di calore	
Aumento dell'uso dell'energia rinnovabile	MW
Aumento dell'uso del calore di scarto	MW
Aumento dell'uso della cogenerazione ad alto rendimento	MW
Capacità di generazione installata (suddivisa in capacità esistenti e pianificata)	MW
Numero di unità di generazione di calore (suddiviso in unità esistenti e pianificate)	Numero
Tecnologia di ciascuna unità di generazione di calore (suddivisa in unità esistenti e pianificate)	Nome della tecnologia di conversione (ad esempio cogenerazione, caldaia o calore diretto)
Fonte di energia di ciascuna unità di generazione di calore (in particolare per le pompe di calore)	Nome della fonte (ad esempio aria, terra, acqua, gallerie della metropolitana e centri dati)
Potenza immessa da ciascuna unità di generazione di calore	MW
Disponibilità temporale di ciascuna unità di generazione di calore	% dell'anno in cui l'unità immette calore nel sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento
Livello di temperatura presso i clienti	°C
Evoluzione della temperatura (mandata e ritorno)	°C

Quinta fase — Tempistica, risorse e strategia

Come ultima fase, è necessario elaborare misure specifiche, scandite da un calendario, che porteranno alla realizzazione dell'opzione prescelta definita nella quarta fase. In particolare occorre specificare chiaramente le misure che saranno adottate nei primi anni successivi all'adozione del piano, per poi determinare le risorse necessarie a realizzare ciascuna misura e come saranno mobilitate. Ciò concerne in particolare il fabbisogno di investimenti, ma potrebbe anche riguardare la forza lavoro e i permessi necessari. Si deve inoltre elaborare una strategia di comunicazione attenta all'accettazione da parte dell'opinione pubblica, per garantire che le misure da adottare non subiscano ritardi a causa di una resistenza evitabile dei cittadini.

I risultati della quinta fase possono essere comunicati come indicato nella tabella E-6.

Tabella E-6

Relazione di sintesi sui costi e sul finanziamento del piano quinquennale del sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento

Indicatore	Valore
Investimento totale necessario	EUR
Costi di investimento coperti da finanziamenti pubblici	EUR

APPENDICE F

PROGETTI FINANZIATI DALL'UE SULL'USO DEL CALORE DI SCARTO

Tra gli esempi di progetti finanziati dall'UE sull'uso del calore di scarto figurano i seguenti:

- ReUseHeat, che esamina il recupero e il riutilizzo del calore di scarto disponibile a livello urbano, con l'obiettivo di aumentare l'efficienza energetica dei sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento, <https://www.reuseheat.eu/>;
- HEATLEAP, che esamina i sistemi di recupero del calore di scarto, come le pompe di calore di grandi dimensioni nelle industrie ad alta intensità energetica, <https://heatleap-project.eu/>;
- REFLOW, che verte sui flussi di materiali, ma anche sul calore in eccesso in termini di calore delle acque reflue, <https://reflowproject.eu/> e <https://reflowproject.eu/blog/matching-supply-and-demand-in-wastewater-heat/>;
- REWARDHeat, che esamina le reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento a bassa temperatura in grado di recuperare il calore di scarto, <https://www.rewardheat.eu/en/>;
- Celsius, che esamina brevemente il calore in eccesso per il teleriscaldamento, <https://celsiuscity.eu/> e <https://celsiuscity.eu/excess-heat-from-sewage-in-hamburg-and-singen-germany/>;
- SEEnergies, che esamina l'efficienza energetica, ma si sofferma anche sul calore in eccesso, in particolare sul potenziale di calore in eccesso a livello industriale, <https://www.seenergies.eu/about/> e <https://s-energies-open-data-euf.hub.arcgis.com/search?categories=d5.1>.

APPENDICE G

APPROCCIO IN CINQUE FASI PER EFFETTUARE L'ANALISI COSTI-BENEFICI A LIVELLO DI IMPIANTO**Fase 1: individuazione dell'ambito di applicazione**

Nella fase 1 è opportuno definire e individuare l'ambito di applicazione dell'analisi costi-benefici. Si dovrebbe identificare e descrivere l'obiettivo del progetto. Per delimitare con precisione l'ambito di applicazione dell'analisi occorre effettuare due operazioni principali:

- stabilire il legame termico: in tutti i casi in cui è necessaria un'analisi costi-benefici, elencati nell'articolo 26, paragrafo 7, lettere da a) a d), della direttiva (UE) 2023/1791, esiste un legame tra la fonte e il pozzo. L'efficacia in termini di costi del legame termico e di conseguenza dell'intero progetto dipenderà dalla quantità di riscaldamento/raffrescamento richiesta e dalla distanza a cui il riscaldamento/raffrescamento dovrà essere fornito;
- descrivere il limite del sistema: l'analisi comprenderà l'impianto principale, le sue modifiche e il legame termico. Il fornitore/destinatario a distanza del prodotto energetico interagisce con il sistema, ma si trova fuori del limite e quindi non deve necessariamente essere oggetto dell'analisi costi-benefici.

Fase 2: calore di scarto disponibile/potenziale

Nella fase 2 si dovrebbe esaminare il calore di scarto disponibile/potenziale. Il calore di scarto incide sull'analisi costi-benefici in due modi: in primo luogo il calore di scarto recuperato o trasformato dall'impianto è il «prodotto energetico» e genererà quindi flussi di entrate; in secondo luogo il calore di scarto determinerà la progettazione e le dimensioni delle apparecchiature necessarie per il recupero del calore e inciderà quindi sui costi di capitale. Il fatto che il calore di scarto sia consumato in loco o extra loco avrà anche un impatto sui benefici e sui costi del progetto. Mentre il recupero in loco comporta risparmi energetici che possono tradursi in una riduzione dei costi operativi per l'impianto, il recupero extra sito genererà entrate aggiuntive derivanti dalla vendita di un «prodotto» supplementare (ossia il calore di scarto) sul mercato. Così come il potenziale del calore di scarto varia a seconda del tipo di impianto, variano anche le metodologie per individuarlo.

Fase 3: raccolta di dati per l'analisi costi-benefici

La fase 3 consiste nella raccolta di tutti i dati pertinenti per l'esecuzione dell'analisi costi-benefici. La raccolta dei dati può essere agevolata da alcune disposizioni della direttiva (UE) 2023/1791, quali:

- l'allegato XI indica che gli Stati membri possono richiedere a una serie di portatori di interessi di fornire i dati da usare nell'analisi costi-benefici;
- alcuni dati saranno già raccolti per la valutazione globale che deve essere effettuata a norma dell'articolo 25, quali le previsioni e le tendenze della domanda e dell'offerta di riscaldamento e raffrescamento, le politiche e le misure esistenti e previste che possono incidere sulla redditività dell'investimento per tutta la durata dello stesso;

potrebbero essere necessari dati supplementari per apparecchiature specifiche incluse nell'analisi costi-benefici.

Fase 4: individuazione dello scenario di riferimento e delle ipotesi

Nella fase 4 sono definiti lo scenario di riferimento e le ipotesi. Lo scenario di riferimento si riferisce a uno scenario che sarà confrontato con l'impianto nuovo o ammodernato pianificato. Può essere determinato calcolando il prezzo del calore per i potenziali beneficiari del calore di scarto che sarà recuperato attraverso l'impianto pianificato. Esso stima il risparmio economico (ossia la riduzione dell'acquisto di combustibili per la stessa quantità di riscaldamento/raffrescamento) e il risparmio di emissioni di carbonio (ossia la riduzione delle emissioni a un prezzo del carbonio).

Fase 5: svolgimento dell'analisi costi-benefici

Nella fase 5 è effettuata l'analisi costi-benefici. Il primo compito consiste nell'individuare e nel definire i parametri e le ipotesi che incideranno sulla fattibilità finanziaria del progetto e quindi sulla sua attuazione dal punto di vista dell'investitore, nonché i benefici sociali esterni che possono derivare dall'investimento. Vi sono tre categorie principali di parametri da prendere in considerazione in un'analisi finanziaria:

- costi del progetto;
- benefici del progetto;
- parametri tecnico-economici.

I **costi del progetto** comprendono principalmente le spese in conto capitale (CAPEX) e le spese operative (OPEX). Le spese in conto capitale sono i costi sostenuti per l'acquisto di immobilizzazioni o per l'aggiunta di valore a un attivo esistente. Possono includere ad esempio le apparecchiature, i costi del terreno, il bilanciamento dell'impianto, l'interconnessione, i costi di sviluppo e di finanziamento ecc. Le spese operative sono spese quotidiane quali i costi di esercizio e di manutenzione, le assicurazioni, la gestione dei progetti, le imposte sulla proprietà, le quote di emissione ecc.

I **benefici del progetto** comprendono principalmente i seguenti:

- i benefici finanziari, che si riferiscono ai flussi di cassa positivi derivanti dalle attività del progetto (ad esempio vendite, risparmi energetici, risparmi di CO₂, incentivi finanziari quali sovvenzioni, agevolazioni fiscali). Nello scenario di riferimento i benefici si basano sul risparmio di energia e di emissioni di carbonio conseguito;
- altri benefici socioeconomici esterni che non generano flussi di cassa reali ma sono importanti per la società e dovrebbero pertanto essere inclusi nell'analisi.

I **parametri tecnico-economici** comprendono principalmente parametri quali:

- durata del progetto necessaria per analizzare i flussi di cassa attualizzati o il valore attuale netto (VAN) dei costi e dei benefici del progetto;
- periodo di costruzione (tempistica), con riferimento al periodo durante il quale il progetto è realizzato e quindi non sempre genera entrate;
- tempo di funzionamento (fattore di capacità), che indica in che misura sarà utilizzato il capitale iniziale. È comunemente usato come fattore che rappresenta l'energia totale prodotta/consumata in un anno rispetto all'energia che potrebbe essere prodotta/consumata in quell'anno;
- tasso di attualizzazione finanziaria ed economica (valore temporale del denaro) che tiene conto degli effetti dell'inflazione, del costo del capitale, della tassazione dei costi opportunità e di altre indennità;
- aumento dei prezzi dell'energia che tiene conto delle variazioni dei costi del combustibile e delle tariffe per il riscaldamento.

I costi e i benefici del progetto sono le categorie di parametri utilizzate per effettuare l'analisi costi-benefici e determinare se un progetto è economicamente giustificabile confrontando i benefici totali (che vanno al di là delle entrate e dei benefici puramente finanziari includendo benefici ambientali, sociali ed economici più ampi) con i costi totali (che anch'essi vanno al di là dei costi finanziari di costruzione e di esercizio e includono i costi sociali, ambientali ed economici più ampi). Per effettuare l'analisi costi-benefici è possibile ricorrere a varie metodologie, ciascuna delle quali considera un insieme più o meno folto di parametri. Tra gli esempi di metodologie di analisi costi-benefici figurano:

- analisi finanziaria: prende in considerazione solo i costi e i benefici del progetto per il suo promotore. Comprende metodologie quali il flusso di cassa attualizzato o l'analisi del valore attuale netto;
- analisi economica: un'analisi finanziaria può essere convertita in un'analisi economica prendendo in considerazione i benefici e i costi più ampi che un progetto comporta/genera per la società. Per la conversione in analisi economica si possono apportare diversi aggiustamenti (tra cui correzioni fiscali, conversione da prezzi di mercato a prezzi ombra, valutazione di non mercato e correzione per le esternalità).