



Il Commissario Straordinario

D.P.C.M. 22 febbraio 2024, ai sensi dell'articolo 14-quater del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, convertito, con modificazioni, dalla legge 2 febbraio 2024, n. 11

Decreto n. 05 del 04 marzo 2025

Approvazione Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP) dell'opera "Realizzazione Termovalorizzatore di Palermo"

VISTO il Decreto legge 9 dicembre 2023, n. 181, convertito con Legge 2 febbraio 2024, n. 11 e, specificatamente, l'articolo 14-quater "*Disposizioni urgenti per la valorizzazione energetica e la gestione del ciclo dei rifiuti nella Regione Siciliana*" in forza del quale, al fine di assicurare in via d'urgenza il completamento della rete impiantistica integrata nell'ambito di un'adeguata pianificazione regionale del sistema di gestione dei rifiuti, il recupero energetico, la riduzione dei movimenti di rifiuti e l'adozione di metodi e di tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica, il Presidente della Regione Siciliana è nominato Commissario straordinario;

VISTO il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri . 22 febbraio 2024 con il quale il Presidente della Regione Siciliana pro- *tempore* è stato nominato, ai sensi del succitato articolo 14-quater, comma 1, del decreto- legge 9 dicembre 2023, n. 181, convertito, con modificazioni, dalla legge 2 febbraio 2024, n. 11, Commissario straordinario per il completamento, nella Regione Siciliana, della rete impiantistica integrata che consenta, nell'ambito di un'adeguata pianificazione regionale del sistema di gestione dei rifiuti, il recupero energetico, la riduzione dei movimenti di rifiuti e l'adozione di metodi e di tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica;

VISTA la deliberazione di Giunta regionale 11 marzo 2024, n. 97 con la quale è stato istituito presso la Presidenza della Regione, ai sensi dell'articolo 4, comma 7, della legge regionale 15 maggio 2000, n. 10 e successive modifiche e integrazioni, l'Ufficio Speciale per la valorizzazione energetica e la gestione del ciclo dei rifiuti nella Regione Siciliana, al quale è preposto un Dirigente e nella sua articolazione interna è stata prevista una struttura intermedia, anch'essa affidata alla responsabilità di un Dirigente;

VISTO l'aggiornamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Stralcio Rifiuti Urbani, approvato con Ordinanza n 3 in data 21 Novembre 2024, il quale prevede la realizzazione di due impianti di valorizzazione energetica (c.d. termovalorizzatori – TMV), da ubicarsi rispettivamente presso i Comuni di Palermo e di Catania;

VISTO l'Accordo per la coesione per la Regione Siciliana, stipulato il 27 maggio 2024 tra il Presidente del Consiglio dei Ministri e il Presidente della Regione Siciliana, con il quale sono stati individuati gli obiettivi di sviluppo da perseguire con le risorse del Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) 2021/2027 tra i quali l'intervento ID: FSCRI_RI_3312 dal titolo "Realizzazione termovalorizzatore di Palermo" dell'importo di € 400.000.000,00 e l'intervento ID: FSCRI_RI_3600 dal titolo "Realizzazione termovalorizzatore di Catania" dell'importo di € 400.000.000,00;

VISTO il Decreto legislativo n. 36/2023, Codice dei contratti pubblici;

VISTA la Legge regionale n. 12 del 12.10.2023 "Recepimento del codice dei contratti pubblici di cui al D. Lgs. 31.03.2023 n. 36. Disposizioni varie";

VISTO il verbale di conferenza di Servizi del 16 luglio 2024, a seguito della quale si è individuata in maniera definitiva l'area oggetto dell'intervento e gli enti intervenuti hanno dichiarato che non vi sono vincoli e/o problemi ostativi all'avvio della progettazione dell'opera;

VISTA la nota 22 novembre 2024 n. 8 con la quale il Commissario per la valorizzazione energetica e la gestione del ciclo dei rifiuti nella Regione Siciliana ha nominato RUP del progetto "Realizzazione termovalorizzatore di Palermo" l'Ing. Salvatore Cocina;

VISTA la nota del 17 febbraio 2025 n. 100 con la quale sono stati nominati i progettisti del Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP) dell'opera "Realizzazione Termovalorizzatore di Palermo" l'Ing. Riccardo Cecchini e l'Ing. Peppino Frisenda;

VISTO il Decreto del Commissario Straordinario per la Valorizzazione Energetica e la Gestione del Ciclo dei Rifiuti nella Regione Siciliana del 18 febbraio 2025 n. 4 con il quale è stato approvato il Quadro Esigenziale dell'opera "Realizzazione Termovalorizzatore di Palermo";

PRESO ATTO che all'intervento de quo è stato attribuito il C.U.P.: G72F24000150001;

VISTO L'articolo 2 dell'allegato I7 del Decreto legislativo n. 36/2023, Codice dei contratti pubblici "Documento di fattibilità delle alternative progettuali.";

VISTO il DOCFAP allegato alla presente redatto dai progettisti Ing. Riccardo Cecchini e Ing. Peppino Frisenda;

RITENUTO di dover approvare il **Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP)** dell'opera "Realizzazione Termovalorizzatore di Palermo".

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA E LA GESTIONE DEL CICLO DEI RIFIUTI NELLA REGIONE SICILIANA

DECRETA

Art. 1

(Approvazione del Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP))

1. In ragione di quanto esposto in preambolo è approvato l'allegato **Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP)**, redatto dai progettisti Ing. Riccardo Cecchini e Ing. Peppino Frisenda, di cui all'articolo 2 dell'allegato I7 del Decreto legislativo n. 36/2023 relativo all'opera "Realizzazione Termovalorizzatore di Palermo". C.U.P.: G72F24000150001.

Art. 2

(Disposizioni finali)

1. Il Presente Decreto è immediatamente efficace.

2. Il Presente Decreto sarà pubblicato nel sito istituzionale del Commissario Straordinario per la valorizzazione energetica e la gestione del ciclo dei rifiuti nella Regione Siciliana <https://commissari.gov.it/rifiutisicilia>.

3. Avverso il presente Decreto è ammesso ricorso giurisdizionale innanzi al Tribunale amministrativo regionale del Lazio nel termine di sessanta giorni dalla pubblicazione, ovvero ricorso al Capo dello Stato entro centoventi giorni, ai sensi del decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104, recante il "Codice del processo amministrativo".

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO

SCHIFANI

RENATO
SCHIFANI

Firmato
digitalmente da
RENATO SCHIFANI
Data: 2025.03.04
16:18:15 +01'00'



“REALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE DI PALERMO”

CUP: G72F24000150001

DOCUMENTO DI **F**ATTIBILITA’
DELLE
ALTERNATIVE **P**ROGETTUALI

(ART.41 C.2 E ART. 2 ALL. I.7 - D.LGS. 36/2023)





SOMMARIO

1. PREMESSA - DATI GENERALI – ANALISI COSTI BENEFICI	3
1.1 Premessa	3
1.2 Descrizione del progetto	3
1.3 Obiettivi del progetto	3
1.4 Analisi della domanda	4
1.5 Analisi delle opzioni	4
1.5.1 Tecnologie per il trattamento dei rifiuti	4
1.5.2 Localizzazione del termovalorizzatore	5
1.5.3 Specifiche tecnologiche per le componenti del termovalorizzatore.....	5
1.6 Analisi costi benefici (ACB) per l'opzione selezionata.....	6
1.6.1 Costi e ricavi del progetto.....	6
1.6.2 Benefici socio-economici del progetto.....	7
1.6.3 Risultati dell'ACB - Rapporto Costi/Benefici.....	9
1.7 Analisi del rischio.....	10





1. PREMESSA - DATI GENERALI – ANALISI COSTI BENEFICI

1.1 Premessa

Il presente documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP) costituisce la prima fase di elaborazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) ed è prodromico alla redazione del Documento di indirizzo alla progettazione (DIP).

Il DOCFAP, redatto nel rispetto dei contenuti del quadro esigenziale (QE), sviluppa un confronto comparato tra alternative progettuali che perseguono i traguardati obiettivi e, tramite **l'analisi costi benefici (ACB)** esposta, consente di individuare l'alternativa progettuale complessivamente "preferibile". Il confronto avviene mediante approccio incrementale ossia confrontando lo scenario che prevede la realizzazione del progetto con uno controfattuale di riferimento senza la realizzazione del progetto. Per l'alternativa progettuale individuata, la Stazione Appaltante redigerà il relativo Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP).

1.2 Descrizione del progetto

Il progetto, in conformità alle previsioni dello stralcio funzionale al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) adottato con Ordinanza n. 3 del 21/11/2024 del Commissario straordinario nominato ex D.P.C.M. 22 febbraio 2024 e dei contenuti del QE, prevede la costruzione di un **nuovo termovalorizzatore con una capacità nominale di incenerimento di 300.000 tonnellate di rifiuti residui all'anno** (circa 38 tonnellate l'ora, considerando una disponibilità annuale di 8.000 ore; circa 125 MW di capacità termica in ingresso, considerando un potere calorifico medio ponderato dei rifiuti di 11,8 MJ/kg che consentirà di generare potenza con capacità nominale di circa 25 MWe assumendo un'efficienza del 85%).

Per la realizzazione dell'impianto verranno utilizzate le migliori tecnologie disponibili, coerentemente con i requisiti della direttiva 2010/75/UE218.

L'area d'impianto individuata per il TMV, in larga parte di proprietà di soggetti Privati e in parte della Rap, ricade presso il sito di Bellolampo nel Comune di Palermo, dove è ubicato l'esistente impianto TMB (trattamento meccanico e biologico dei rifiuti urbani) e la relativa discarica di servizio per rifiuti non pericolosi e lo stesso viene dimensionato con riferimento alla produzione rifiuti del bacino della Sicilia Occidentale comprendente il territorio delle province di **Palermo, Trapani, Agrigento e Caltanissetta** (2,31 milioni di abitanti serviti su un totale di 4,84 milioni, corrispondente al 47,7%).

Grazie a una capacità prevista di 300.000 t/a l'impianto, che entrerà a far parte del sistema regionale di gestione integrata dei rifiuti, permetterà alla Regione di raggiungere gli obiettivi prefissati di lungo periodo in materia di gestione e trattamento dei rifiuti misti residui prodotti nell'anzidetto bacino territoriale.

L'energia elettrica prodotta sarà immessa sulla rete elettrica nazionale e/o venduta ad operatori economici privati.

1.3 Obiettivi del progetto

Il progetto si pone l'obiettivo di migliorare la gestione dei rifiuti a livello regionale, nonché ridurre gli impatti negativi sulla salute umana, attraverso la riduzione dell'inquinamento ambientale e dei gas serra, in conformità con la legislazione nazionale e comunitaria vigente nel settore della gestione dei rifiuti urbani.

In particolare l'intervento progettuale consentirà di raggiungere i seguenti obiettivi:





- Riduzione della quantità di rifiuti totale attualmente smaltiti in discarica, con conseguente prolungamento della vita economicamente utile delle discariche esistenti;
- Recupero ed immissione nel mercato dell'energia recuperata dai rifiuti, in linea con la gerarchia di gestione dei rifiuti adottata dalla UE;
- Riduzione delle emissioni di gas serra grazie alla sottrazione dei rifiuti alle discariche e alla parziale sostituzione dei combustibili fossili utilizzati per la produzione di calore ed elettricità.

Il progetto quindi, in linea con i requisiti della Direttiva UE sulle discariche di rifiuti (la Direttiva 2018/250/UE recepita con D.Lvo 121/2020, la quale modifica la direttiva 1999/31/CE recepita con D.Lvo 36/2003), contribuendo al raggiungimento degli obiettivi di sottrazione di rifiuti alle discariche, consentirà di raggiungere l'obiettivo vincolante per gli Stati membri di assicurare, entro il 2035, il collocamento in discarica al massimo del 10% del totale dei rifiuti urbani prodotti.

Attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra, il progetto altresì contribuirà anche agli obiettivi relativi al cambiamento climatico e alla dimensione di crescita sostenibile della strategia Europa 2020.

1.4 Analisi della domanda

Lo scenario di base delineato nel piano regionale di gestione dei rifiuti mostra che, anche un aumento del tasso di raccolta differenziata dei rifiuti riciclabili e di altri flussi di rifiuti e il trattamento dei rifiuti residui, da soli, questi sviluppi previsti non basterebbero a soddisfare gli obiettivi di sottrazione di rifiuti alle discariche.

La realizzazione del termovalorizzatore, con capacità di 300.000 t/a, consentirebbe invece alla regione di soddisfare gli obiettivi relativi allo smaltimento in discarica e cioè ridurre, entro il 2035, ad una quota inferiore al 10% la quantità dei rifiuti urbani o derivanti dal loro trattamento che verranno smaltiti in discarica.

Un'analisi della domanda elaborata separatamente per le grandi città della Sicilia Occidentale - principali fruitori del termovalorizzatore - mostra inoltre che una volta conseguiti gli obiettivi di riciclaggio al 55% nel 2025 o se anche il tasso di differenziazione dei materiali riciclabili aumentasse più del previsto, i rifiuti residui saranno comunque sufficienti a far funzionare il termovalorizzatore alla capacità di 300.000 t/a per la quale viene progettato e ciò sul breve, medio e lungo periodo.

1.5 Analisi delle opzioni

Il primo passo effettuato per l'analisi delle opzioni è stato quello di **escludere lo scenario senza intervento**: senza la realizzazione di impianti aggiuntivi di trattamento del flusso di rifiuti residui, la Regione non sarebbe infatti in grado di raggiungere gli obiettivi di sottrazione dei rifiuti alle discariche e quindi rispettare l'obiettivo vincolante di cui alla direttiva (UE) 2018/850.

Le opzioni considerate nel presente documento hanno riguardato le seguenti variabili:

- tipologia generale delle tecnologie per il trattamento dei rifiuti;
- localizzazione del termovalorizzatore;
- specifiche tecnologiche per le componenti del termovalorizzatore.

1.5.1 -Tecnologie per il trattamento dei rifiuti

Tra le varie opzioni possibili per il trattamento dei rifiuti residui, risulta in letteratura (vedasi "Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento - UE 2014) che l'impianto di termovalorizzazione (TMV) e l'impianto per il trattamento meccanico e biologico (TMB) ottengono i punteggi più alti in un'analisi qualitativa multi-criterio (inclusi i criteri tecnici, economici, gestionali ed ambientali). Altresì, il confronto tra l'andamento economico del TMV con quello di un impianto per TMB con lo stesso volume di





produzione, in un'analisi costi-benefici semplificata, ha mostrato che l'opzione termovalorizzatore raggiunge migliori performance nell'analisi economica.

La ragione sta nel fatto che l'opzione del termovalorizzatore:

- consente una maggiore riduzione dei rifiuti conferiti alle discariche, e dunque un risparmio di spazio in discarica;
- genera molti più benefici economici dovuti al recupero, in particolare producendo energia dai rifiuti;
- riduce maggiormente le emissioni di gas serra, e ciò anche tenendo conto delle emissioni aggiuntive di CO₂ fossile, contenuto nei rifiuti.

1.5.2 - Localizzazione del termovalorizzatore

L'analisi, per la localizzazione del termovalorizzatore è stata condotta in termini qualitativi tenendo conto dei seguenti criteri:

- la posizione geografica, in relazione al bacino territoriale che produce i rifiuti da trattare nell'impianto;
- l'accesso alla rete stradale;
- il costo e le dimensioni dei terreni disponibili;
- la distanza dalle zone residenziali più vicine;
- considerazioni di carattere ambientale.

La posizione proposta offre i seguenti vantaggi: a) la collocazione geografica rispetto al bacino di riferimento, che consente di trasportare i rifiuti nella struttura senza la necessità di costruire nuove stazioni di trasferimento dei rifiuti; in particolare, la vicinanza ad area destinata storicamente ad ospitare impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti urbani, la vicinanza con il TMB esistente, la presenza di discariche per rifiuti non pericolosi; b) un buon accesso alla rete stradale: la zona è servita da autostrade e strade statali/provinciali verso le direttrici di Trapani-Agrigento-Caltanissetta, nonché ferroviarie come il passante di Palermo e tratte Palermo-Trapani, Palermo-Agrigento e Palermo-Xirbi (Caltanissetta); c) una distanza sufficiente dalla più vicina area residenziale e dall'area Natura 2000; d) la disponibilità di spazi sufficienti e di terreni aggiuntivi per eventuali ampliamenti futuri.

1.5.3 - Specifiche tecnologiche per le componenti del termovalorizzatore

L'analisi delle opzioni ha anche fornito una giustificazione delle seguenti soluzioni proposte per le componenti tecnologiche dell'impianto, tra le migliori disponibili e in linea con la Direttiva 2010/75/UE (Direttiva sulle emissioni industriali):

- Movimentazione rifiuto (avanfossa, fossa);
- Trattamento termico (griglia mobile, forno di combustione e generatore di vapore per il recupero termico);
- Trattamento fumi (sistemi di abbattimento inquinanti e camino);
- Utilizzo del calore (ciclo termico, turbina, condensatore);
- Trattamento residui (trattamento scorie) e recupero;
- Gestione delle acque – ottimizzare i consumi: recupero interno da spurghi di processo, dalla parziale condensazione del vapore acqueo presente nei fumi, dal recupero dell'acqua piovana;
- Sistemi di controllo di processo e di monitoraggio automatizzati;
- Impianto fotovoltaico;





- Altri ausiliari/ancillari: impiantistica deputata alla gestione dei Rifiuti Residui decadenti dal trattamento termico, alla mitigazione delle emissioni di CO₂ e all'ottimizzazione dei vettori energetici recuperati; recupero energetico con sistema di gestione acque (recupero e riciclo); sistemazioni a verde; mobilità; eventuali interferenze.

Al fine di assicurare continuità di funzionamento, l'impianto sarà costituito minimo da due linee forno-caldaia (tecnologia a griglia mobile) con rispettive linee fumi.

La scelta della tipologia di linea dovrà consentire di:

- massimizzare l'abbattimento delle concentrazioni dei microinquinanti di tipo organico ed inorganico;
- ottenere dei residui del trattamento inertizzabili presso impianti esterni dedicati, con maggiori alternative di mercato rispetto a quanto si avrebbe, ad esempio, nel caso di utilizzo di altre tecnologie di trattamento fumi con utilizzo del reagente bicarbonato di sodio (in tale ultimo caso risultano disponibili minori tecnologie mature di inertizzazione per i prodotti sodici residui caratterizzati da alta solubilità).

Si prevede, comunque, che scorie e ceneri pesanti possano essere trasferiti in una discarica per rifiuti inerti, mentre le ceneri volatili della caldaia trattate saranno inviate ad una discarica per rifiuti pericolosi; entrambe sono situate ad una ragionevole distanza dall'impianto.

1.6 Analisi costi benefici (ACB) per l'opzione selezionata

1.6.1 - Costi e ricavi del progetto

Nella tabella seguente è riportata una ripartizione sintetica del costo di investimento per la configurazione di progetto selezionata:

	Costo d'investimento del progetto	MEuro
1	Lavori di Edilizia e costruzione	118,78
2	Lavori di Impianti e macchinari	179,40
3	Competenze tecniche	40,40
4	Sopravvenienze	20,89
5	Assistenza tecnica	0,56
6	Acquisto terreno	1,50
7	Pareri	0,89
8	Varie	7,76
9	IVA lavori	29,82
10	TOTALE	400,00

I costi possono essere sintetizzati:

- Il **costo dell'investimento**, nel periodo di funzionamento (20 anni), ammonta a circa **17,39 MEuro all'anno** (al netto dei costi per l'acquisto dei terreni, delle sopravvenienze e dell'IVA).
- Il **costo per la gestione- costo O&M** dell'impianto (personale, assicurazioni, manutenzione periodica, materiali di consumo di processo – escluso il consumo di energia elettrica che viene prodotta internamente) viene stimato in 60 Euro/t di rifiuti trattati e pari circa a **18 MEuro all'anno**.





- Il **costo di manutenzione** (ad esclusione dei costi di piccole sostituzioni di apparecchiature con vita molto breve inclusi nella manutenzione periodica) nel periodo di funzionamento (20 anni) viene stimato complessivamente in 60 MEuro e pari circa a **3 MEuro all'anno**.
- Il **costo di smantellamento** dell'impianto (termine periodo 20 anni) viene stimato complessivamente in circa 3 MEuro e pari circa a **0,15 MEuro all'anno**.

I **ricavi** del progetto comprendono le tariffe d'ingresso pagate per il conferimento dei rifiuti presso l'impianto, la vendita di energia recuperata dai rifiuti e dai materiali ferrosi, e vengono riportati nella presente tabella:

Ricavi	input/output annuali	prezzo unitario	totale
Oneri conferimento rifiuti	300.000 t	170 Euro/t	51,00 MEuro
Elettricità venduta alla rete	93.382 MWh	50 Euro/ MWh	4,67 MEuro
Metalli venduti sul mercato	5.000 t	80 Euro/t	0,40 MEuro

1.6.2 - Benefici socio-economici del progetto

Viene esaminato l'impatto sociale del miglioramento nella gestione dei rifiuti dovuto alla realizzazione dell'inceneritore con recupero di energia. Lo scenario controfattuale, utilizzato come riferimento, prevede che si continui a conferire alle discariche i rifiuti residui misti raccolti nel bacino d'utenza del progetto.

Sono stati monetizzati i seguenti benefici socio-economici:

- riduzione dei costi di gestione dei rifiuti, in termini di risparmi dovuti alla riduzione del volume impegnato in discarica attraverso il dirottamento dei rifiuti urbani al nuovo termovalorizzatore (il che equivale anche ad un prolungamento della vita delle discariche);
- costo opportunità della produzione di energia e di metalli recuperati dai rifiuti (energia elettrica, rottami metallici);
- emissioni di gas serra evitate attraverso il miglioramento della gestione dei rifiuti, divise nelle categorie:
 - emissioni di gas serra evitate grazie a una migliore gestione dei rifiuti (considerando il bilancio fra le emissioni evitate di gas serra dalle discariche e le emissioni aggiuntive di CO₂ fossile effettuate per l'incenerimento dei materiali combustibili contenuti nei rifiuti);
 - emissioni di gas serra evitate dalla seconda migliore fonte alternativa di energia elettrica a base di combustibili fossili (attraverso la generazione di energia elettrica dai rifiuti);
 - emissioni di gas serra evitate dalla produzione di metalli a base di materie prime (attraverso il recupero dei metalli dai rifiuti).

Le altre esternalità positive della migliore gestione dei rifiuti grazie alla realizzazione del progetto non vengono in questo caso calcolate perché sono risultate insignificanti, in termini monetari, rispetto a quelle attribuibili alle emissioni di gas serra evitate. Come esempi si possono citare le emissioni evitate di sostanze inquinanti nell'aria, come NO_x, SO₂ e polveri sottili grazie all'eliminazione del carbone come combustibile per la produzione di energia o la contaminazione evitata del suolo e delle acque sotterranee imputabile alle discariche di rifiuti urbani.

Le esternalità negative del progetto, calcolate di seguito nell'analisi economica, sono le emissioni di CO₂ fossile generate attraverso l'incenerimento dei rifiuti e sono sottratte ai benefici sopraindividuati.





Le altre esternalità negative, essendo considerate irrilevanti, non sono state calcolate:

- emissioni di CO₂ fossile dovute all'attuazione del progetto (ad esempio, per il consumo di carburante ed energia elettrica durante la costruzione);
- altre emissioni del termovalorizzatore nell'aria, nell'acqua e nel suolo: sono minimizzate attraverso l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili per il trattamento dei gas di scarico, delle ceneri da incenerimento e delle acque reflue prodotte nello stabilimento, nonché attraverso lo smaltimento sicuro delle ceneri (tutti questi elementi sono internalizzati nel costo del progetto);
- inconvenienti ambientali o altri inconvenienti (impatto visivo, rumore, odori) causati dal termovalorizzatore: in questo caso sono considerati minimi poiché il progetto sarà attuato in vicinanza di un sito già ospitante una discarica per rifiuti non pericolosi e TMB;
- inconvenienti dovuti al trasporto dei rifiuti in quanto la differenza nei costi di trasporto tra lo scenario con (termovalorizzatore) e senza il progetto (discarica) è irrilevante.

La monetizzazione dei benefici socio-economici del progetto è chiarita nella tabella seguente (con riferimento ai 20 anni di esercizio):

Monetizzazione dei benefici socio-economici del progetto	Valore
B1. Riduzione dei costi per le risorse attraverso una migliore gestione dei rifiuti	MEuro 16,4

B1a. Valore economico del volume impegnato in discarica risparmiato (escluse le esternalità dovute alle emissioni di gas serra)

La monetizzazione del beneficio economico è basata sul costo di costruzione, gestione, chiusura e trattamento successivo di una discarica media nel Paese, in aggiunta al costo opportunità dei terreni utilizzati e alle esternalità positive dovute alle emissioni evitate nel suolo e nell'acqua.

I costi risparmiati grazie alla riduzione dello spazio sono stati così calcolati:

- Quantità di rifiuti sottratti alla discarica (300000 ktpa) x il costo stimato dello spazio in discarica, comprensivo del costo opportunità del terreno (30 Euro/t, stima media nazionale presente in letteratura) = **MEuro 9,0**

B1b. Valore economico dell'energia recuperata sotto forma di elettricità (escluse esternalità derivanti dalle emissioni di gas serra)

La monetizzazione del beneficio economico si basa sul costo evitato del secondo miglior impianto alternativo per la produzione di energia elettrica di base.

Il costo evitato per la produzione di energia elettrica da fonti alternative è stato così calcolato:

- Produzione di energia elettrica annuale immessa dal termovalorizzatore (93.382 MWh) x costo marginale a lungo termine della produzione di energia elettrica da fonti alternative, più un costo della penale per la garanzia dell'approvvigionamento di gas (65 Euro/MWh + 10 Euro/MWh) = **MEuro 7,0**

B1c. Valore economico dei metalli ferrosi recuperati (escluse effetti esterni delle emissioni di gas serra)

La monetizzazione del beneficio economico si basa sul costo evitato della produzione alternativa del metallo ferroso da materie prime.

Dal momento che il Paese ospita un mercato di scambio per rottami ferrosi altamente competitivo (il prezzo domestico è allineato con quello internazionale), il prezzo finanziario pagato sul mercato locale è considerato un buon indicatore *proxy* del costo finanziario evitato per la produzione alternativa del metallo da materie prime.

Il costo finanziario evitato di produzione di metallo è stato così calcolato:

- Quantità di metalli ferrosi recuperati ogni anno (5.000 t) x stima a lungo termine del prezzo medio di mercato di rottami metallici ferrosi (80 Euro/t) = **MEuro 0,4**



**B2. Emissioni evitate di gas serra****MEuro 4,5 - MEuro 4,0****B2a. Emissioni di gas serra evitate attraverso una migliore gestione dei rifiuti (differenza tra le emissioni evitate dalle discariche e le emissioni aggiuntive dovute all'incenerimento dei rifiuti)**

Le emissioni di gas serra stimate per tonnellata di rifiuti disposta in discarica sono in questo caso pari a 0,67 tCO₂eq/t nel primo anno di attività, ma diminuiranno progressivamente, fino ad arrivare a 0,62 tCO₂eq/t alla fine del periodo di funzionamento (è stato considerato presupponendo che le discariche siano ben gestite).

I fattori specifici di emissione del termovalorizzatore corrispondono a 0,47 tCO₂eq/t nel primo anno di attività, e aumenteranno progressivamente fino a raggiungere il valore di 0,55 tCO₂eq/t alla fine del periodo di riferimento (si prevede cioè una riduzione del contenuto di rifiuti alimentari e un aumento del quantitativo di plastica).

Calcolo dei costi evitati di emissioni di gas serra mediante il miglioramento della gestione dei rifiuti:

Quantità di rifiuti trattati nel termovalorizzatore (300 000 ktpa) x (fattore di emissione per le discariche - fattore di emissione per il termovalorizzatore: da 0,21 tCO₂eq/t a 0,08 tCO₂eq/t) x il prezzo ombra della CO₂ (da 43 Euro/t a 63 Euro/t) = **MEuro 2,7 - MEuro 1,5**

B2b. Emissioni di gas serra evitate attraverso il recupero energetico sotto forma di energia elettrica

Nel calcolo è applicato il fattore specifico di emissione di gas serra per l'elettricità prodotta da fonti alternative conformemente all'ipotesi avanzata in ottica di monetizzazione del beneficio B1b di cui sopra: 0,36 tCO₂eq/MWh.

Calcolo del costo evitato delle emissioni attraverso l'eliminazione della produzione di energia elettrica dalla fonte esistente:

Quantità di energia elettrica esportata annualmente dalla rete (93.382 MWh) x fattore specifico delle emissioni per l'elettricità prodotta nella turbina a gas a ciclo combinato (0,36 tCO₂/MWh) x il prezzo ombra del CO₂ (da 43 Euro/t a 63 Euro/t) = **MEuro 1,5 - MEuro 2,1**

B2c. Emissioni di gas serra evitate mediante il recupero dei metalli ferrosi

Si stima che per ogni tonnellata di metalli ferrosi riciclati siano evitate emissioni di gas serra equivalenti a 1,521 tCO₂eq/t.

Calcolo dei costi evitati di emissioni di gas serra mediante il riciclaggio dei metalli ferrosi:

Quantità di metalli recuperata annualmente (3980 MWh) x fattore specifico delle emissioni per il riciclaggio dei metalli (1,521 tCO₂/MWh) x per il prezzo ombra del CO₂ (da 43 Euro/t a 63 Euro/t) =

MEuro 0,3 - MEuro 0,4**Beneficio socio-economico totale (B1+B2)****MEuro 20,90 - MEuro 20,40****1.6.3 – Risultati dell'ACB - Rapporto Costi/Benefici**

I risultati di cui ai capitoli 1.6.1 e 1.6.2 vengono riassunti nella tabella:

COSTI	BENEFICI (economici e socio-economici)	RAPPORTO COSTI/BENEFICI
38,54 MEuro	76,97 MEuro	2,00

Il rapporto costi/benefici pari a 2,00 indica che **l'opzione individuata**, di realizzazione del termovalorizzatore, **è vantaggiosa e comporterà aumento del benessere sociale**.





1.7 Analisi del rischio

Prendendo in considerazione le incertezze legate ad aspetti non direttamente riflessi sui calcoli dell'ACB, è stata preparata una matrice di rischio per identificare le misure possibili da adottare in materia di prevenzione e mitigazione del rischio legato ad eventuali fluttuazioni delle variabili di progetto.

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo a seguito delle misure di prevenzione / mitigazione del rischio
Rischi inerenti alla domanda					
<i>Il flusso di rifiuti disponibile è ben al di sotto della capacità per cui l'impianto è stato progettato</i>	B	III	Moderato	Con riferimento alla produzione di rifiuti nel bacino di utenza del progetto, l'analisi della domanda viene effettuata sulla base di ipotesi conservative; si tratta di ipotesi paragonabili a quelle avanzate in altre regioni del Paese. Gli scarti inviati alla valorizzazione energetica (TMV) deriveranno dal pre-trattamento, mediante piattaforme intermedie gestite dalle SRR che controlleranno il flusso dei rifiuti e la produzione del quantitativo di scarti necessari a garantire la capacità richiesta.	Basso
<i>La composizione e il valore calorifico dei rifiuti effettivi in entrata sono al di fuori della gamma considerata in fase di progettazione dell'inceneritore</i>	C	III	Moderato	I cambiamenti della composizione dei rifiuti domestici e dei tassi di differenziazione dei materiali riciclabili e di altre frazioni di rifiuti ipotizzati nella previsione della domanda sono plausibili e rispecchiano gli sviluppi osservati anche in altri Paesi. Il potere calorifico immaginato per i rifiuti in entrata è in linea con quello dei rifiuti di altre aree urbane all'interno del Paese e all'estero. In caso di fluttuazioni stagionali nella composizione dei rifiuti, è possibile mischiare adeguatamente i rifiuti con altri rifiuti provenienti da fonti diverse nello stesso bacino di utenza.	Basso
Rischi finanziari					





<i>Sforamento del costo d'investimento</i>	C	III	Moderato	Le stime dei costi di investimento reggono bene il confronto con i costi osservati in progetti simili realizzati nell'UE negli ultimi anni. La pubblicazione dei bandi di gara nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea aumenterà la concorrenza.	Basso
<i>Sforamento dei costi operativi</i>	B	III	Moderato	Le stime dei costi operativi reggono bene il confronto con i costi osservati in progetti simili attualmente in funzione. Nelle previsioni dei costi operativi sono stati considerati gli aumenti reali dei costi per il personale. Il consumo di elettricità è abbondantemente coperto dalla produzione interna.	Basso
<i>Il deficit di ricavi da tariffe sui rifiuti entranti conferiti e dalla vendita di materiali mette in pericolo il servizio del debito</i>	B	IV	Moderato	Le tariffe sui rifiuti conferiti al termovalorizzatore sono state desunte dai prezzi correnti nelle aree interessate e dovrà tenere conto della variazione del tasso d'inflazione. Il prezzo per il prelievo dell'energia elettrica è una stima media a lungo termine conforme alle previsioni attuali relative a domanda e offerta. Il prezzo dei rottami metallici è stabilito sulla base del prezzo corrente di mercato, che è considerato un presupposto prudente in vista del futuro (poiché si prevede che la domanda crescerà più fortemente dell'offerta, si presume che i prezzi non crolleranno).	Basso
Rischi di attuazione					
<i>Problemi legati all'acquisto del terreno</i>	A	II	Basso	I terreni sono in larga parte di proprietà privata. Procedure espropriative per pubblica utilità.	Basso
<i>Problemi legati alla</i>	D	IV	Molto alto	Il processo di consultazione pubblica necessario	Moderato





contestazione pubblica del progetto				nell'ambito della VIA e le eventuali preoccupazioni che potrebbero essere sollevate durante le audizioni pubbliche non costituiscono un pericolo per il progetto. Le eventuali raccomandazioni e/osservazioni formulate, potranno essere recepite nel progetto anche parzialmente. Nel progetto saranno incluse misure di pubblicizzazione delle informazioni inerenti al progetto e ai suoi obiettivi.	
Ritardi relativi alle procedure d'appalto	C	III	Moderato	La divisione appalti del committente deve essere supportata da assistenza tecnica specializzata. Adeguate contingenze temporali sono prese in considerazione nel programma del progetto.	Basso
Rischi operativi					
Sono stati superati i limiti di emissioni di inquinanti nell'aria/acqua	A	II	Basso	Selezione delle migliori tecnologie disponibili per gli impianti di trattamento dei gas di scarico e delle acque reflue.	Basso

*Scala di valutazione

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Molto Alto

L'analisi di rischio dimostra in maniera convincente che **i rischi residui per il progetto sono bassi o moderati**, grazie alle misure previste per evitare il verificarsi dei rischi identificati e/o volte ad attenuare il loro impatto negativo qualora questi rischi dovessero inaspettatamente concretizzarsi. In conclusione, si ritiene che il livello complessivo di rischio residuo sia accettabile e che vi sia solo una probabilità molto marginale che il progetto non raggiunga il suo obiettivo.

Palermo, febbraio 2025

F.to I Funzionari
Ing. Cecchini Riccardo
Ing. Frisenda Peppino

F.to visto: II RUP
Ing. Salvatore Cocina

