

Focus sostenibilità

Aree industriali attrattive

dicembre 2022

con il contributo di



**CAMERA DI COMMERCIO
FROSINONE LATINA**

AREE INDUSTRIALI ATTRATTIVE

Focus Sostenibilità

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. PREMESSA.....	3
2.1 Inquadramento nazionale sulla gestione dei rifiuti speciali	4
2.2 Inquadramento regionale sulla gestione dei rifiuti speciali	5
2.2.1 La dotazione impiantistica regionale.....	5
3. METODOLOGIA.....	7
4. ELABORAZIONE DEI DATI.....	10
5. LIMITAZIONI ED ASSUNZIONI	11
6. RISULTATI.....	11
6.1 Mappatura della produzione di rifiuti speciali e delle loro destinazioni	11
6.1.1 Quantità di rifiuti speciali prodotti	11
6.1.2 Rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.....	17
6.1.3 Destinazioni principali dei rifiuti speciali	18
6.2 Stima dei costi di gestione dei rifiuti speciali	21
6.3 Stima della capacità impiantistica di recupero/smaltimento del Lazio.....	22
6.4 Individuazione dei siti che generano o che sono interessati a generare sottoprodotti e che utilizzano materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti.....	23
6.4.1 Casi di studio.....	25
7. ANALISI DEI RISULTATI.....	27
7.1 Mappatura della produzione di rifiuti speciali e delle loro destinazioni	27
7.2 Stima dei costi di gestione dei rifiuti speciali	28
7.3 Stima della capacità impiantistica di recupero/smaltimento del Lazio.....	29
7.4 Individuazione dei siti che generano o che sono interessati a generare sottoprodotti e che utilizzano materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti.....	29
8. CONCLUSIONI	30
9. SPUNTI DI MIGLIORAMENTO METODOLOGICO	33
GLOSSARIO	33
ALLEGATO I: E.E.R. critici	35
ALLEGATO II: operazioni di recupero (D. Lgs. 152/06, allegato C)	37
ALLEGATO III: operazioni di smaltimento (D. Lgs. 152/06, allegato B)	38
BIBLIOGRAFIA	39

Focus sostenibilità

Il presente documento descrive obiettivi, modalità di lavoro, risultati e conclusioni del Focus sostenibilità sul tema dei rifiuti speciali e del loro trattamento commissionato alla Ecotherm S.r.l. da Unindustria, Unione degli Industriali e delle Imprese di Roma, Frosinone, Latina, Rieti e Viterbo, con il contributo della CCIAA di Frosinone Latina.

1. INTRODUZIONE

Il Focus sostenibilità sul tema dei rifiuti speciali e del loro trattamento ha come obiettivo quello di identificare in modo strategico le criticità strettamente correlate alla produzione ed alla gestione dei rifiuti speciali, con riferimento all'Area Comprensoriale Unindustria di Aprilia.

A tal fine, la modalità di lavoro ritenuta più idonea è stata confrontare il fabbisogno di servizi di gestione rifiuti speciali delle aziende che ricadono nell'area industriale Pomezia-Aprilia con le capacità di recupero/smaltimento locali.

Per raggiungere lo scopo dello studio, sono state eseguite due fasi distinte di ricerca. Nella prima fase, è stata effettuata una mappatura della produzione di rifiuti speciali e delle loro destinazioni di recupero/smaltimento, per descrivere qualitativamente e quantitativamente le esigenze strutturali del distretto considerato, per quanto riguarda la gestione dei rifiuti speciali prodotti. Successivamente, è stata stimata la capacità impiantistica di recupero/smaltimento della Regione Lazio, raccogliendo, attraverso le fonti disponibili, i dati relativi alle aziende che gestiscono rifiuti industriali nell'area.

Durante la fase di indagine svolta con le aziende produttrici, è stato inserito anche uno studio più specifico, volto ad individuare la propensione delle aziende ad eventuali progetti orientati al superamento delle criticità individuate ed al miglioramento delle modalità di gestione dei rifiuti speciali nell'area di interesse.

2. PREMESSA

Secondo il D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., le due macrocategorie alle quali possono appartenere le diverse tipologie di rifiuti sono rifiuti urbani e rifiuti speciali.

Per distinguere le due categorie è sufficiente identificare la provenienza dei rifiuti stessi. I rifiuti di origine domestica, gestiti dalla pubblica amministrazione, vengono definiti rifiuti urbani. I rifiuti speciali invece, provengono da attività produttive e vengono gestiti da aziende autorizzate al loro trattamento.

I rifiuti, urbani e speciali, si distinguono in due tipologie: pericolosi e non pericolosi.

I rifiuti speciali non pericolosi sono tutti quei rifiuti prodotti da attività industriali che non contengono al loro interno sostanze nocive, quali sostanze infette, sostanze tossiche, sensibilizzanti, mutageni o agenti corrosivi.

I rifiuti speciali pericolosi, invece, contengono sostanze che li rendono un potenziale rischio per l'uomo e l'ambiente in cui si trovano.

Inoltre, i rifiuti urbani e speciali, pericolosi e non, a loro volta sono classificati secondo la loro destinazione finale: non riutilizzabili, da avviare necessariamente a smaltimento e riutilizzabili, da avviare a recupero per poter poi essere reimmessi in diversi cicli produttivi.

Per classificare correttamente ogni rifiuto è fondamentale adottare un sistema universale di riconoscimento. Il regolamento europeo specifico prende il nome di Regolamento UE 1357/2014. Questa normativa stabilisce i criteri attraverso cui un rifiuto può essere considerato pericoloso; per ogni rifiuto è presente un codice E.E.R. di sei cifre che lo identifica univocamente su tre livelli distinti: le prime due cifre stabiliscono l'attività di provenienza, le due centrali definiscono il processo produttivo dell'attività nel dettaglio, le ultime due invece classificano il tipo di rifiuto. Viene aggiunto infine un asterisco (*) per indicare un rifiuto classificato come pericoloso.

La gestione dei rifiuti speciali avviene sulla base di rapporti specifici e diretti che avvengono tra i produttori di rifiuti speciali (ovvero le aziende produttrici) e i fornitori di servizi (ovvero gli impianti di trattamento e tutti gli operatori che si occupano delle varie fasi di gestione del rifiuto: trasporto, servizio, gestione documentale, analisi, ecc.).

Il trattamento dei rifiuti speciali avviene secondo operazioni di recupero (indicate con le sigle da R1 a R13 – Allegato II) o di smaltimento (indicate con le sigle da D1 a D15 – Allegato III).

2.1 Inquadramento nazionale sulla gestione dei rifiuti speciali

Il rapporto rifiuti speciali ISPRA (Edizione 2022) riporta i dati relativi alla produzione di rifiuti nel 2020 ed evidenzia una produzione nazionale di rifiuti speciali pari a 147 milioni di tonnellate, mostrando, rispetto al 2019, un calo del 4,5%, corrispondente a quasi 7 milioni di tonnellate (ISPRA, 2022). Tale calo sui rifiuti generati dalle attività produttive (industriali, commerciali, artigianali, di servizi, ma anche di trattamento dei rifiuti e di risanamento ambientale) nel 2020 viene associato alla crisi pandemica che ha influenzato il contesto socioeconomico nazionale.

Più nel dettaglio, i rifiuti non pericolosi rappresentano il 93,3% del totale dei rifiuti prodotti nel 2020 ed il calo evidenziato tra il 2019 e il 2020 nella produzione totale di rifiuti speciali, è quasi del tutto imputabile, in termini quantitativi, ai rifiuti non pericolosi (ISPRA, 2022).

L'ISPRA (2022) sottolinea che, nel 2020, l'82,1% dei rifiuti è stato avviato ad operazioni di recupero, mentre il 17,9% è stato smaltito.

Inoltre, nel 2020, dall'Italia sono stati esportati oltre 3,6 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, dei quali il 66% è rappresentato da rifiuti non pericolosi ed il restante 34% da rifiuti pericolosi (ISPRA, 2022).

2.2 Inquadramento regionale sulla gestione dei rifiuti speciali

Nel 2020, la produzione del Lazio di rifiuti speciali si attesta a circa 9,1 milioni di tonnellate, il 6,2% del totale nazionale. Il 94,4% (8,6 milioni di tonnellate) è costituito da rifiuti non pericolosi ed il restante 5,6% (poco più di 511 mila tonnellate) da rifiuti pericolosi. Le principali tipologie di rifiuti prodotte sono rappresentate dai rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (49,4% della produzione regionale totale) e da quelli derivanti dal trattamento dei rifiuti e delle acque reflue (33,0%). Inoltre, il Lazio, tra le regioni del centro Italia, risulta la seconda regione in termini di produzione totale di rifiuti speciali, generando il 36,8% della produzione dell'intera macroarea. Per quanto concerne i rifiuti pericolosi, il Lazio ha una produzione pari al 41,7% del totale prodotto dalla macroarea geografica, risultando la regione del centro con la più elevata produzione di rifiuti pericolosi (ISPRA, 2022).

Nel 2020, nel Lazio, il recupero di materia (da R2 a R12 – Allegato II) è la forma prevalente di gestione cui è stato sottoposto il 66,5% del totale gestito. Complessivamente sono stati avviati ad operazioni di smaltimento (da D1 a D14 – Allegato III) il 20,7% del totale gestito. Inoltre, la messa in riserva (R13) prima dell'avvio alle operazioni di recupero, ammonta all' 11,7% del totale gestito, mentre il deposito preliminare (D15) prima dello smaltimento interessa lo 0,9% del totale gestito. È importante sottolineare che questi dati si riferiscono ai rifiuti "gestiti" nella Regione, cioè i quantitativi di rifiuti che vengono trattati negli impianti di gestione operanti nel Lazio, e non ai rifiuti prodotti nel Lazio.

Infine, i rifiuti speciali esportati sono circa 77 mila tonnellate, di cui 72.360 tonnellate di rifiuti non pericolosi e 4.416 tonnellate di pericolosi (ISPRA, 2022).

2.2.1 La dotazione impiantistica regionale

Secondo i dati dell'anagrafe degli impianti aggiornata al 2017, nel Lazio risultano in autorizzazione o comunicazione 761 impianti (in alcuni casi si tratta di sezioni impiantistiche nella medesima localizzazione). Il maggior numero di impianti ricade nella provincia di Roma. L'anagrafica dei dati MUD trasmessa da Arpa Lazio relativa al 2017, evidenzia 713 impianti di gestione dei rifiuti speciali (704 escludendo gli impianti con quantità nulle). 550 impianti esercitano solo una o più attività di recupero (R), 87 impianti esercitano sia attività di recupero che di smaltimento, mentre 67 impianti esercitano solo attività di smaltimento (D) (Regione Lazio, 2020).

I dati dell'anagrafica Arpa Lazio riportano complessivamente capacità autorizzate pari a 17,1 milioni di tonnellate per sole attività di recupero, 6,2 milioni di tonnellate per attività di recupero e smaltimento e 9,3 milioni di tonnellate per attività di solo smaltimento (Grafico 1). Il totale della capacità autorizzata per i rifiuti non pericolosi è pari a 30,6 milioni di tonnellate, quella per i rifiuti pericolosi a 2,1 milioni di tonnellate (Grafico 2). Complessivamente le capacità di smaltimento autorizzate ammontano a 15,5 milioni di tonnellate, mentre le attività di recupero autorizzate ammontano a 23,4 milioni di tonnellate (Regione Lazio, 2020).

CAPACITÀ AUTORIZZATE NEL LAZIO AL 2017

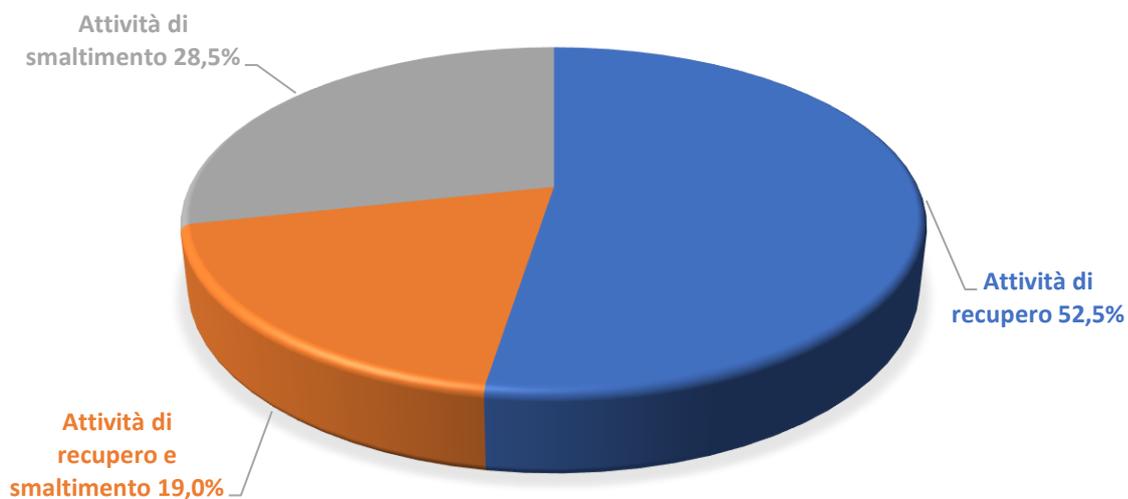


Grafico 1 - Capacità autorizzate nel Lazio per attività di recupero, di smaltimento e di recupero e smaltimento al 2017 (Regione Lazio, 2020)

CAPACITÀ AUTORIZZATE NEL LAZIO PER RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI AL 2017

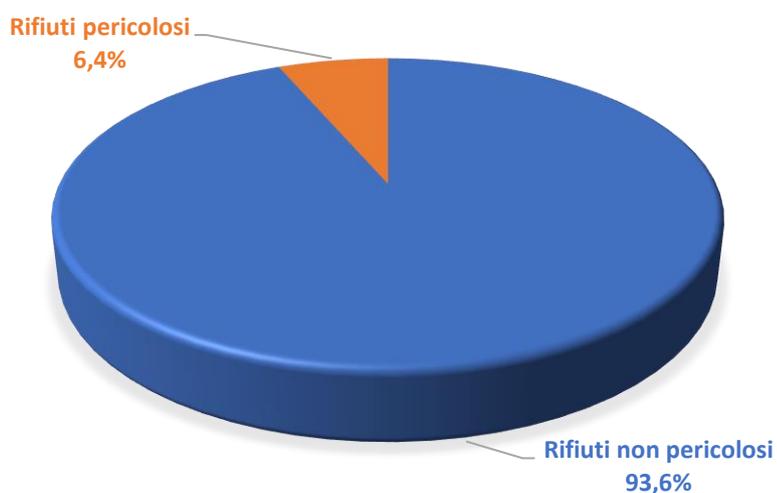


Grafico 2 - Capacità autorizzate nel Lazio per i rifiuti pericolosi e non pericolosi al 2017 (Regione Lazio, 2020)

Infine, le attività di recupero più frequenti risultano essere quelle in R3, R4, R5 mentre le attività di trattamento e smaltimento più frequenti sono quelle di trattamento chimico-fisico e biologico (D8 e D9) (Regione Lazio, 2020).

3. METODOLOGIA

Ai fini di effettuare la mappatura della produzione di rifiuti speciali nell'area comprensoriale di Aprilia (Fig. 1), per prima cosa sono state individuate le aziende target dello studio, tutte associate ad Unindustria.



Figura 1 - Sedi territoriali di Unindustria. Evidenziato in giallo il territorio dell'area comprensoriale di Aprilia, oggetto del presente studio

La fase di raccolta dei dati è stata condotta attraverso la somministrazione di questionari anonimi. Questi ultimi sono stati impostati su un file Excel, che è stato inviato ad 84 aziende accompagnato da un documento contenente le istruzioni di compilazione.

In particolare alle aziende è stato richiesto, con riferimento alle annualità 2019, 2020 e 2021, per ogni Codice E.E.R. prodotto, di indicare: il codice dell'operazione di smaltimento o recupero; le tonnellate di rifiuto avviate a recupero o smaltimento in relazione alla modalità di gestione indicata (Fig. 2); le province italiane (massimo 3) di destinazione finale prevalente nel 2021 e le relative percentuali di rifiuto che vi sono state inviate (Fig. 3); i costi di trattamento e di trasporto (o i costi totali qualora non disponibili i dati in forma differenziata) sotto forma di intervalli di valori prefissati (Fig. 4).

Inoltre, grazie ai dati inseriti compilando il questionario, la distanza media indicativa in linea d'aria viene calcolata in automatico come la media ponderata tra le distanze in linea d'aria da Roma delle diverse province indicate nelle colonne precedenti.

Codice E.E.R. (nn.nn.nn)	Modalità di gestione			Quantità avviata a recupero [ton]			Quantità avviata a smaltimento [ton]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
<i>Se per lo stesso E.E.R. sono previste modalità di gestione differenti compilare una nuova riga</i>	<i>Indicare il codice dell'operazione di smaltimento o recupero nelle tre annualità indicate</i>			<i>Inserire, per singolo E.E.R., le tonnellate di rifiuto avviate a recupero o smaltimento in relazione alla modalità di gestione indicata, con riferimento alle annualità richieste</i>					
15.01.01	R5	R5	R5	100	102	104			
15.01.02	R5	R5	R5	105	105	105			
15.01.02		D15	D15					45	55

Figura 2 – Questionario sulla produzione di rifiuti speciali ed esempio di compilazione: prima parte

Destinazioni finali 2021						Distanza media indicativa in linea d'aria [km]
Inserire le province di destinazione finale per il 2021 (max3) o ESTERO			Inserire le percentuali di rifiuto che vengono inviate nelle varie province di destinazione finale per il 2021			Viene <u>calcolata in automatico</u> la media ponderata con i dati nelle celle precedenti (in caso di ESTERO verranno post processati)
Provincia 1	Provincia 2	Provincia 3	% in Provincia 1	% in Provincia 2	% in Provincia 3	
Firenze			100%			232
Roma	Belluno	Varese	40%	30%	30%	300
Bolzano	ESTERO		60%	40%		712

Figura 3 - Questionario sulla produzione di rifiuti speciali ed esempio di compilazione: seconda parte

Costi di trattamento [€/ton]			Costi di trasporto [€/ton]			Costo totale (trattamento + trasporto) [€/ton]		
<i>Selezionare un range di costi che tenga conto delle varie destinazioni</i>			<i>Selezionare un range di costi che tenga conto delle varie destinazioni</i>			<i>Tale colonna è da compilare esclusivamente nel caso in cui l'azienda non disponga di dati differenziati tra costo di trattamento e di trasporto.</i>		
2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
0-250	0-250	0-250	0-50	0-50	50-100	0-300	0-300	300-600
0-250	250-500	250-500	0-50	50-100	50-100			

Figura 4 - Questionario sulla produzione di rifiuti speciali ed esempio di compilazione: terza parte

L'ultima parte del questionario (Fig. 5) è stata predisposta con domande a risposta aperta volte ad individuare, tra i partecipanti all'indagine, siti con potenziale capacità di investimento in nuove tecnologie per la gestione dei rifiuti speciali ed il miglioramento dei processi di trattamento. In particolare, in questa fase, lo studio è stato incentrato sull'eventuale generazione e utilizzo di sottoprodotti e di prodotti derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste).

L'azienda genera sottoprodotti che vengono utilizzati nel proprio processo o in altri processi produttivi?
Se sì, specificare le tipologie di sottoprodotti
Se sì, specificare le eventuali tipologie di aziende che se ne avvalgono
L'azienda genera sottoprodotti che vengono attualmente gestiti come rifiuti e che potrebbero essere riutilizzati in altri processi produttivi?
Se sì, specificare le tipologie di sottoprodotti
L'azienda utilizza e/o è interessata ad utilizzare, nel proprio processo produttivo, materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste)?
Se sì, specificare le tipologie di materiali End of Waste

Figura 5 - Domande a risposta aperta

Al termine della fase di indagine è stato ritenuto necessario ai fini dello studio effettuare delle interviste con i referenti di alcune delle aziende coinvolte al fine di approfondire alcune tematiche di interesse riguardanti la produzione e la gestione dei rifiuti speciali.

Con lo scopo di valutare le capacità di recupero/smaltimento locali, è stata condotta una mappatura dell'attuale assetto gestionale ed impiantistico del Lazio. A tal fine, sono stati scelti come riferimento database informatici di settore, attraverso i quali è stato possibile effettuare la ricerca di impianti attivi e delle relative modalità di trattamento autorizzate.

4. ELABORAZIONE DEI DATI

Sono stati ricevuti 21 questionari compilati, pari al 25% del totale di questionari inviati. I dati, in primo luogo, sono stati raggruppati per codice E.E.R. Successivamente, è stato stabilito di considerare come "critici", ovvero come tipologie di rifiuto rilevanti ai fini del presente studio, i E.E.R. prodotti da quattro o più aziende. Tale soglia è stata definita in quanto pari a circa un quinto del numero di aziende rispondenti e poiché, analizzando i dati, è stata valutata come linea di distinzione idonea tra i codici E.E.R. meno comuni e quelli maggiormente prodotti e quindi di interesse per questo studio.

Per ogni codice E.E.R. risultato "critico", i dati sono stati elaborati secondo la seguente metodologia:

- Raggruppamento delle modalità di gestione indicate in due categorie: la prima corrispondente alle operazioni preliminari R12, R13, D13, D15 (ovvero quelle operazioni intermedie che rappresentano uno stoccaggio preliminare e temporaneo del rifiuto prima che venga inviato ad un'operazione di trattamento finale) e la seconda inclusiva di tutte le restanti operazioni finali;
- Per i due gruppi menzionati, sono state calcolate le quantità totali avviate a recupero e a smaltimento nelle tre annualità richieste;
- Per i due gruppi menzionati, sono state individuate le principali destinazioni finali del 2021 e calcolate le distanze medie in linea d'aria;
- Per i due gruppi menzionati, sono stati calcolati gli intervalli di costo medi di trattamento, di trasporto e totali per le tre annualità indicate.

Le elaborazioni successive dei dati hanno consentito di ricavare una serie di parametri sia complessivi per tutti i E.E.R. "critici", sia differenziati nelle due categorie "operazioni preliminari" e "operazioni finali".

Successivamente, per ogni E.E.R., tutte le operazioni di trattamento indicate dalle aziende rispondenti, sono state confrontate con le modalità di gestione per le quali gli impianti del Lazio mappati risultano autorizzati. Tale raffronto ha consentito di individuare, per singolo E.E.R., le operazioni richieste dalle aziende e non eseguite dagli impianti individuati presenti nella Regione. Inoltre, è stato possibile verificare, per ogni E.E.R., il numero di impianti autorizzati solo ad operazioni di trattamento preliminare. Tale analisi ha permesso di valutare se l'assetto impiantistico regionale risulta idoneo a soddisfare la domanda.

Infine, gli intervalli medi dei costi di trattamento e di trasporto precedentemente individuati, sono stati comparati con l'andamento atteso dei costi, stabilito in base alle modalità di gestione ed alle destinazioni finali.

5. LIMITAZIONI ED ASSUNZIONI

Ai fini della significatività dei risultati e con riferimento all'interpretazione degli stessi, è importante sottolineare che:

- i dati di produzione dei rifiuti si riferiscono al campione di aziende dell'area comprensoriale di Aprilia che hanno risposto alla presente indagine;
- gli impianti di gestione considerati nella valutazione dell'assetto impiantistico regionale sono esclusivamente quelli individuabili attraverso database informatici di settore, che non consentono di risalire alle quantità autorizzate per le operazioni di trattamento dei singoli E.E.R., permettendo soltanto una valutazione qualitativa, senza dati quantitativi.

Ulteriore limitazione del presente studio riguarda la stima dei costi di gestione dei rifiuti speciali. Trattandosi di dati sensibili, i costi sono stati richiesti sotto forma di intervalli di valori e, di conseguenza, l'analisi degli stessi non può arrivare ad un livello di dettaglio tale da poter discutere in maniera puntuale ed accurata i risultati. Infine, data la riservatezza dei dati sui costi di gestione dei rifiuti speciali, e quindi la difficoltà nel reperirli, non è stato possibile effettuare un'analisi di competitività tra l'area di studio ed aree modello per la gestione dei rifiuti. Vengono assunte come risultato e riportate le osservazioni sulle analisi di competitività svolte e messe in luce da alcune delle aziende del campione.

6. RISULTATI

6.1 Mappatura della produzione di rifiuti speciali e delle loro destinazioni

Le aziende del campione descritto in questo studio appartengono ai seguenti settori: alimentare; carta; chimico; farmaceutico; meccatronico; tessile; progettistico ed ambientale. Con riferimento al numero di aziende per ogni settore, i tre settori maggiormente rappresentati sono risultati il farmaceutico, il meccatronico ed il chimico.

Il raggruppamento per codice E.E.R. dei rifiuti indicati nei 21 questionari ricevuti ha evidenziato un totale pari a 124 E.E.R. differenti prodotti dalle aziende del campione. Di questi, 41 sono stati selezionati come "E.E.R. critici" (Allegato I), sui quali sono stati elaborati i dati più rilevanti ai fini dello studio.

6.1.1 Quantità di rifiuti speciali prodotti

In tabella 1 sono riportati i quantitativi totali prodotti dati dalla somma delle quantità avviate a recupero e a smaltimento, confrontati con i quantitativi totali prodotti nella Regione Lazio (dati Catasto Nazionale Rifiuti ISPRA).

Quantità tot R+D [ton]			
	2019	2020	2021
Su 124 E.E.R.	2.335.951	2.376.984	2.940.440
Su 41 E.E.R.	1.495.801	1.579.693	1.978.702
Regione Lazio	10.164.452	9.117.114	Dati non disponibili

Tabella 1 - Quantitativi totali avviati a recupero e smaltimento nelle tre annualità a confronto con i dati regionali riportati nel Catasto Nazionale dei Rifiuti – ISPRA

I quantitativi totali relativi ai 41 codici E.E.R. considerati “critici” sono rappresentativi dei quantitativi totali relativi ai 124 codici E.E.R., rappresentando per il triennio 2019 – 2020 – 2021 il 66% delle tonnellate totali, come rappresentato nel grafico 3.

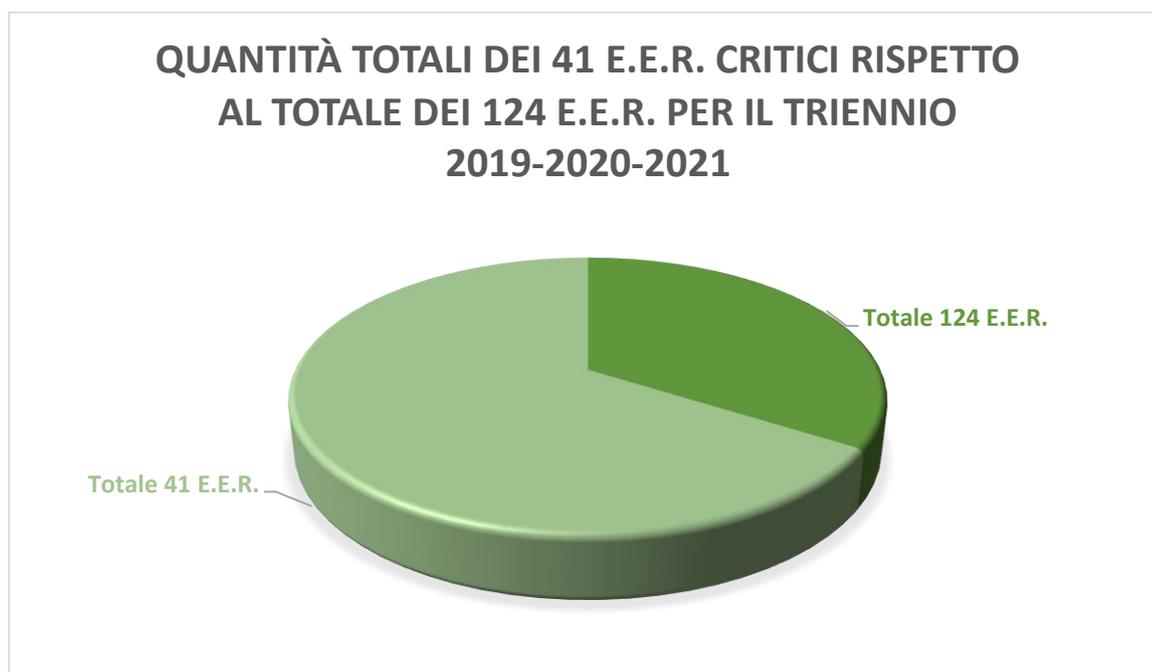


Grafico 3 - Quantità totali relative ai 41 codici E.E.R. “critici” rispetto ai quantitativi totali relativi ai 124 codici E.E.R. per il triennio 2019 - 2020 – 2021

In tabella 2 sono riportati i quantitativi totali di rifiuti prodotti relativi ai 124 E.E.R. e ai 41 “E.E.R. critici” espressi in tonnellate e suddivisi per le tre annualità.

	Quantità a recupero [ton]			Quantità a smaltimento [ton]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Totale su 124 E.E.R.	1.741.663	1.856.227	2.524.980	594.288	520.757	415.460
Totale su 41 E.E.R.	1.092.447	1.200.379	1.722.916	403.353	379.314	255.786

Tabella 2 - Quantitativi totali di rifiuti prodotti dalle aziende del campione nelle tre annualità

In tabella 3 e nei grafici 4 e 5 si evidenziano le medie annuali totali e suddivise per recupero e smaltimento dei rifiuti prodotti dalle aziende del campione.

	Medie annuali dei rifiuti prodotti [ton]		
	Media annuale tot	Media annuale R	Media annuale D
Su 124 E.E.R.	2.551.125	2.040.957	510.168
Su 41 E.E.R.	1.684.732	1.338.581	346.151

Tabella 3 - Medie annuali totali, a recupero e a smaltimento dei rifiuti prodotti dalle aziende del campione

MEDIE ANNUALI DEI RIFIUTI PRODOTTI E AVVIATI A RECUPERO O A SMALTIMENTO SU 124 E.E.R.

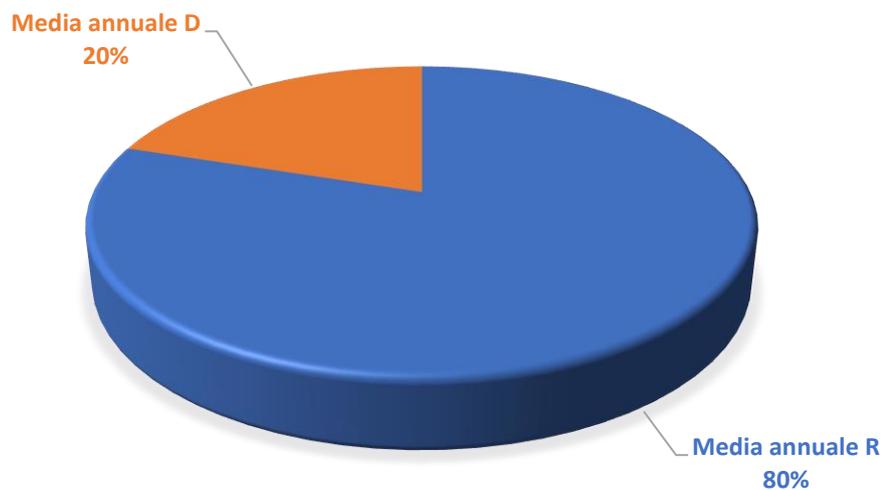


Grafico 4 - Percentuali delle medie annuali dei rifiuti prodotti avviati a recupero o a smaltimento su 124 codici E.E.R.

MEDIE ANNUALI DEI RIFIUTI PRODOTTI E AVVIATI A RECUPERO O A SMALTIMENTO SU 41 E.E.R.

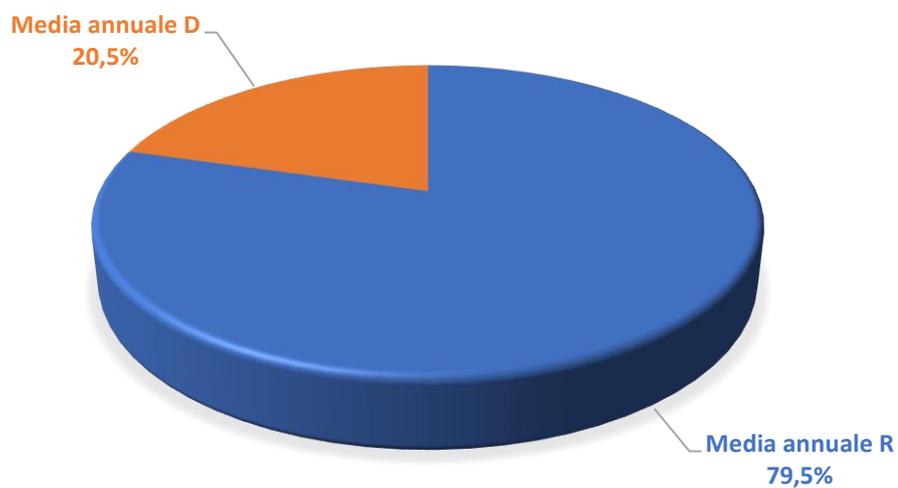


Grafico 5 - Percentuali delle medie annuali dei rifiuti prodotti avviati a recupero o a smaltimento su 41 codici E.E.R.

In tabella 4 vengono riportati i dati relativi ai quantitativi di rifiuti prodotti dalle aziende del campione elaborati per le due categorie “Operazioni di trattamento preliminare” e “Operazioni di trattamento finale”.

Da sottolineare che su 41 E.E.R., 15 codici (pari al 36,59%) vengono avviati anche a operazioni di trattamento finale, mentre 26 (pari al 63,41%) sono stati avviati esclusivamente ad operazioni di trattamento preliminare.

	Quantità a recupero [ton]			Quantità a smaltimento [ton]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Tot trattamenti recupero preliminari	1.091.337	1.200.186	1.707.553			
Tot trattamenti recupero finali	1.110	194	15.363			
Tot trattamenti smaltimento preliminari				401.471	377.378	254.189
Tot trattamenti smaltimento finali				1.882	1.936	1.597
% trattamenti recupero preliminari sul tot	99,90	99,98	99,11			
% trattamenti recupero finali sul tot	0,10	0,02	0,89			
% trattamenti smaltimento preliminari sul tot				99,53	99,49	99,38
% trattamenti smaltimento finali sul tot				0,47	0,51	0,62

Tabella 4 - Quantitativi di rifiuti prodotti e relative percentuali sul totale per le due categorie "Operazioni di trattamento preliminare" e "Operazioni di trattamento finale"

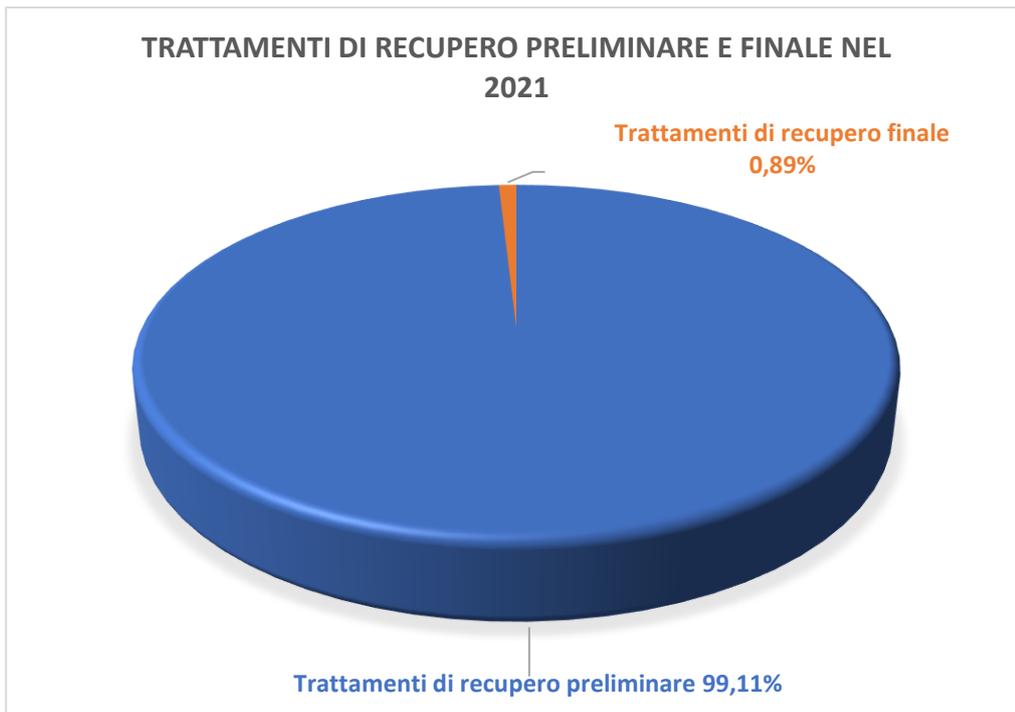


Grafico 6 - Percentuali dei trattamenti di recupero preliminare e finale nel 2021

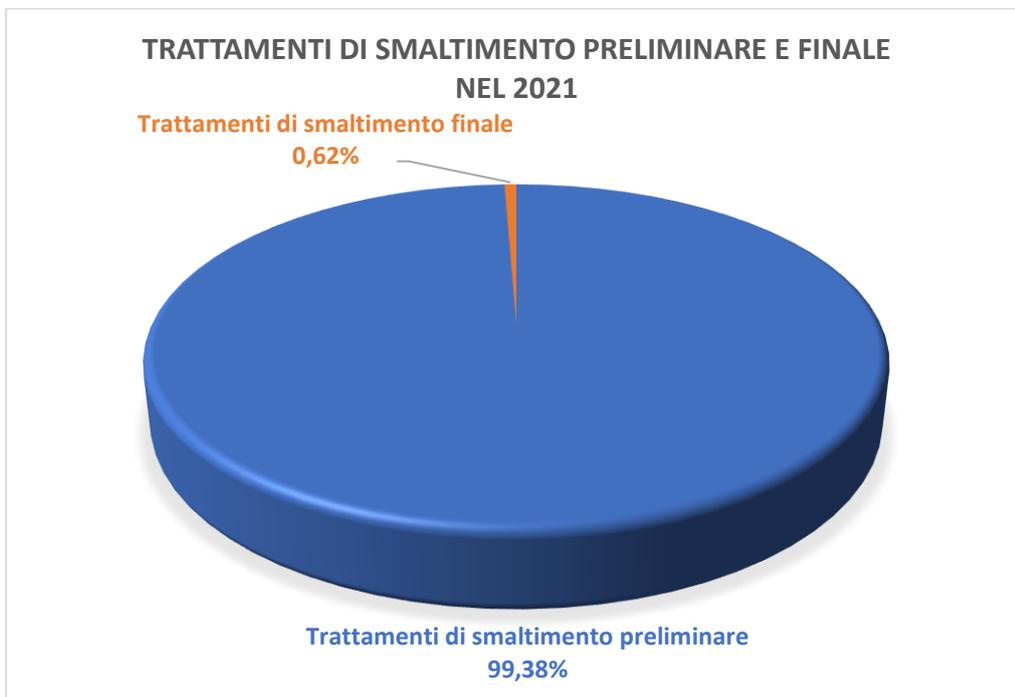


Grafico 7 - Percentuali dei trattamenti di smaltimento preliminare e finale nel 2021

6.1.2 Rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi

Il 43,9% dei 41 “E.E.R. critici” prodotti dal campione appartiene alla categoria dei rifiuti pericolosi.

In particolare, in tabella 5 sono riportate le quantità di rifiuti pericolosi e di rifiuti non pericolosi avviati a recupero e a smaltimento nelle tre annualità.

In tabella 6, invece, sono riportati i quantitativi totali (recupero più smaltimento) e le relative percentuali di rifiuti pericolosi e non pericolosi sul totale, a confronto con i dati della Regione Lazio (dati Catasto Nazionale Rifiuti ISPRA).

	Quantità a recupero [ton]			Quantità a smaltimento [ton]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Pericolosi su 41 E.E.R.	34.763	69.981	292.336	253.868	254.491	122.636
Non Pericolosi su 41 E.E.R.	1.057.684	1.130.399	1.430.580	149.485	124.823	133.149

Tabella 5 - Rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi avviati a recupero e a smaltimento dalle aziende del campione nelle tre annualità

	Quantità tot R+D [ton] 2019		Quantità tot R+D [ton] 2020		Quantità tot R+D [ton] 2021	
	Studio	Regione Lazio	Studio	Regione Lazio	Studio	Regione Lazio
Pericolosi	288.631 (19,3%)	513.338 (5,05%)	324.471 (20,54%)	511.454 (5,61%)	414.973 (20,97%)	Dati non disponibili
Non Pericolosi	1.207.169 (80,7%)	9.651.114 (94,95%)	1.255.223 (79,46%)	8.605.660 (94,39%)	1.563.729 (79,03%)	Dati non disponibili

Tabella 6 - Rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi e relative percentuali sul totale di rifiuti prodotti dalle aziende campione su 41 E.E.R. nelle tre annualità e confronto con i dati della Regione Lazio riportati nel Catasto Nazionale Rifiuti – ISPRA

RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI NEL 2021

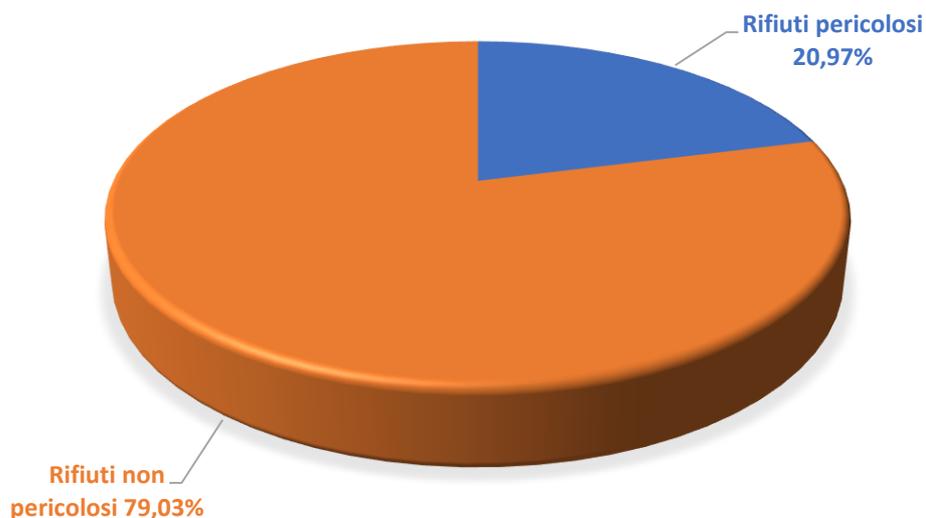


Grafico 8 - Percentuali di rifiuti pericolosi e non pericolosi nel 2021

6.1.3 Destinazioni principali dei rifiuti speciali

Le destinazioni principali di trattamento fanno riferimento esclusivamente al 2021.

I 41 "E.E.R. critici" hanno tutti evidenziato tra le destinazioni principali il Lazio. Una parte è risultata essere stata inviata a trattamento al di fuori del Lazio e, in particolare, le mete più segnalate sono state: Estero, Marche, Lombardia e Piemonte, come riportato in tabella 7.

Principali destinazioni finali 2021

n° E.E.R. Lazio	41
n° E.E.R. Estero	10
n° E.E.R. Marche	8
n° E.E.R. Lombardia	7
n° E.E.R. Piemonte	7

Tabella 7 - Principali destinazioni dei 41 "E.E.R. critici" indicate dalle aziende del campione per il 2021

In tabella 8 e nei grafici 9 e 10 sono riportate le percentuali di rifiuti avviati a recupero e a smaltimento nel Lazio e fuori Regione.

	Lazio	Fuori Lazio
% avviata a recupero	77,35	22,65
% avviata a smaltimento	72,04	27,96

Tabella 8 - Percentuale di rifiuti avviati a recupero e a smaltimento nel Lazio e fuori Regione nel 2021



Grafico 9 - Percentuale di rifiuti avviati a recupero nel Lazio e fuori Regione nel 2021

RIFIUTI AVVIATI A SMALTIMENTO NEL LAZIO E FUORI REGIONE NEL 2021

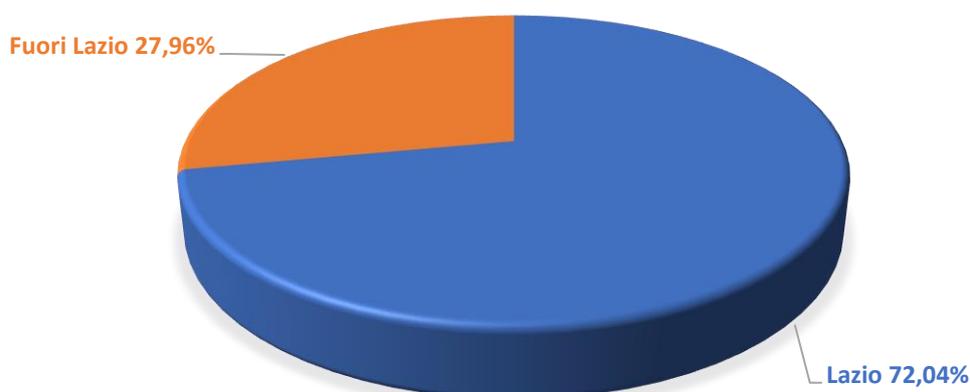


Grafico 10 - Percentuale di rifiuti avviati a smaltimento nel Lazio e fuori Regione nel 2021

In tabella 9 sono riportati il numero di E.E.R. e le relative percentuali inviati a operazioni di trattamento preliminare o finale nel Lazio o al di fuori della Regione nel 2021.

Tipologia di trattamento	Destinazione	Numero di E.E.R.	Percentuale
Trattamento preliminare	Lazio	41	100,00 %
Trattamento preliminare	Fuori Lazio	21	51,22 %
Trattamento finale	Lazio	9	60,00 %
Trattamento finale	Fuori Lazio	7	46,67 %

Tabella 9 - Suddivisione dei 41 codici E.E.R. "critici" in tipologia di trattamento ed invio nel Lazio o al di fuori della Regione nel 2021. Numero di E.E.R. per categoria e relative percentuali

La media delle distanze indicative in linea d'aria da Roma è risultata pari a 122,32 Km. In tabella 10 sono evidenziate le medie delle distanze in linea d'aria da Roma delle destinazioni finali dei "E.E.R. critici" categorizzati per tipologia di trattamento.

Tipologia di trattamento	Media delle distanze in linea d'aria da Roma [km]
Indistinta (preliminare e finale)	122,32
Trattamento preliminare	80,36
Trattamento finale	234,22

Tabella 10 - Media delle distanze in linea d'aria da Roma delle principali destinazioni finali dei codici E.E.R. "critici" e categorizzazione per tipologia di trattamento

6.2 Stima dei costi di gestione dei rifiuti speciali

Per garantire la necessaria riservatezza su dati sensibili delle aziende coinvolte nello studio, l'analisi dei costi di gestione è stata effettuata richiedendo alle aziende di indicare un intervallo di costo tra quelli di seguito riportati:

Costi di trattamento [€/ton]	Costi di trasporto [€/ton]
250-500	0-50
500-750	50-100
750-1000	100-150
1000-1250	150-200
1250-1500	>200
1500-1750	
1750-2000	
2000-2250	
2250-2500	
>2500	

In tabella 11 sono riportati i costi di trattamento e di trasporto medi suddivisi in trattamenti preliminari e finali, per le tre annualità. In tabella 12 è stata fatta un'ulteriore categorizzazione per distinguere i costi di gestione dei rifiuti trattati nel Lazio, da quelli che vengono mandati al di fuori della Regione.

	Costi di trattamento medi [€/ton]			Costi di trasporto medi [€/ton]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Trattamento preliminare	250-500	250-500	250-500	0-50	50-100	50-100
Trattamento finale	0-250	0-250	250-500	50-100	50-100	100-150

Tabella 11 - Costi di trattamento e costi di trasporto medi totali e per trattamenti preliminari e finali nelle tre annualità relativi ai 41 "E.E.R. critici"

	Costi di trattamento medi [€/ton]			Costi di trasporto medi [€/ton]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Trattamenti preliminari Lazio	250-500	250-500	250-500	0-50	50-100	50-100
Trattamenti preliminari fuori Lazio	500-750	500-750	500-750	0-50	50-100	100-150
Trattamenti finali Lazio	0-250	0-250	0-250	50-100	50-100	100-150
Trattamenti finali fuori Lazio	0-250	0-250	250-500	50-100	50-100	100-150

Tabella 12 - Costi di trattamento e costi di trasporto medi nelle tre annualità categorizzati per E.E.R. avviati ad operazioni di trattamento preliminare o finale nel Lazio o fuori Regione

6.3 Stima della capacità impiantistica di recupero/smaltimento del Lazio

Al fine di stimare la capacità impiantistica del Lazio, tramite database informatici di settore sono stati individuati gli impianti autorizzati al trattamento dei singoli codici E.E.R. riportati dalle aziende del campione sui questionari e, per ogni impianto, sono state identificate le operazioni di trattamento autorizzate per ogni E.E.R.

Tale ricerca ha consentito di confrontare, per singolo E.E.R., le modalità di gestione indicate dalle aziende del campione con le operazioni per le quali risultano autorizzati gli impianti del Lazio individuati. È stato dunque possibile identificare le operazioni adottate dalle aziende produttrici che risulterebbero non effettuate dagli impianti del Lazio mappati (Tab. 13).

Codice E.E.R.	Descrizione del rifiuto	Operazione non svolta dagli impianti mappati
07 05 13*	Rifiuti solidi contenenti sostanze pericolose	R1
07 05 14	Rifiuti solidi, diversi da quelli di cui alla voce 07 05 13	R1
16 06 01*	Batterie al piombo	R4
18 01 03*	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni	R1
18 01 09	Medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 01 08	R1

Tabella 13 – Rifiuti per i quali le operazioni indicate sul questionario dalle aziende del campione non risultano effettuate da nessuno degli impianti del Lazio mappati attraverso database informatici di settore, e relative operazioni non svolte

I codici E.E.R. 07 05 13* e 07 05 14 rappresentano rifiuti derivanti da processi chimici organici, in particolare sono rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di prodotti farmaceutici. Per questo motivo, siano essi pericolosi o non pericolosi, sono rifiuti che necessitano di adempimenti amministrativi e modalità di gestione particolari.

Il codice 16 06 01* appartiene alla categoria batterie ed accumulatori e, più nel dettaglio, rappresenta le batterie al piombo. Il contenuto di tale sostanza nociva rende il rifiuto in questione pericoloso e ne decreta un iter gestionale peculiare.

Infine, i codici E.E.R. 18 01 03* e 18 01 09 rappresentano rifiuti prodotti dal settore sanitario o da attività di ricerca collegate. Nello specifico, sono rifiuti dei reparti di maternità e rifiuti legati a diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli esseri umani. Rispettivamente sono dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo e dei rifiuti sanitari non pericolosi come medicinali scaduti o non più utilizzabili (esclusi quelli citotossici e citostatici) che richiedono particolari iter amministrativi e gestionali. Infatti, ai fini di effettuare un corretto smaltimento dei rifiuti ospedalieri vanno seguite una serie di procedure che garantiscono la sicurezza dell'operazione.

Inoltre, per ogni E.E.R., sono stati calcolati il numero di impianti tra quelli mappati che trattano il rifiuto anche con operazioni finali, il numero di impianti che trattano il rifiuto esclusivamente con operazioni preliminari e la percentuale di impianti autorizzati esclusivamente a trattamenti preliminari rispetto al totale di impianti autorizzati per il E.E.R. In tabella 14 vengono riportate le medie dei dati descritti calcolate complessivamente sui "E.E.R. critici".

Media del numero di impianti autorizzati <u>anche</u> a operazioni di trattamento finale	12,24
Media del numero di impianti autorizzati <u>esclusivamente</u> a operazioni di trattamento preliminare	11,67
Media della % di impianti autorizzati <u>esclusivamente</u> a operazioni di trattamento preliminare rispetto al totale di impianti autorizzati per il singolo E.E.R.	50,3 %

Tabella 14 - Valori medi calcolati sui "E.E.R. critici" relativi agli impianti del Lazio mappati ed alle relative operazioni autorizzate

6.4 Individuazione dei siti che generano o che sono interessati a generare sottoprodotti e che utilizzano materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti

Le domande a risposta aperta, volte ad analizzare nel dettaglio i temi relativi ai sottoprodotti ed ai materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste - EoW), sono state analizzate sia in termini quantitativi per fornire un dato numerico sulle aziende del campione che generano sottoprodotti o che utilizzano materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti, sia in termini qualitativi per poter descrivere lo stato attuale dell'area di studio rispettivamente ai temi descritti. Inoltre, per poter elaborare in maniera più dettagliata la descrizione qualitativa, alcune delle aziende del campione sono state coinvolte in interviste di approfondimento su tali tematiche.

In tabella 15 sono riportate le tre domande a risposta aperta principali del questionario e l'analisi quantitativa in termini percentuali.

Domanda	1. L'azienda genera sottoprodotti che vengono utilizzati nel proprio processo o in altri processi produttivi?	2. L'azienda genera sottoprodotti che vengono attualmente gestiti come rifiuti e che potrebbero essere riutilizzati in altri processi produttivi?	3. L'azienda utilizza e/o è interessata ad utilizzare, nel proprio processo produttivo, materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste)?
Risposta			
SI'	14%	14%	38%
NO	86%	86%	62%

Tabella 15 - Analisi quantitativa delle aziende del campione che generano o che sarebbero interessate a generare sottoprodotti e che utilizzano o sarebbero interessate ad utilizzare materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti



Grafico 11 - Percentuali di aziende che generano o sarebbero interessate a generare sottoprodotti nel proprio processo produttivo

AZIENDE CHE UTILIZZANO O POTREBBERO UTILIZZARE END OF WASTE

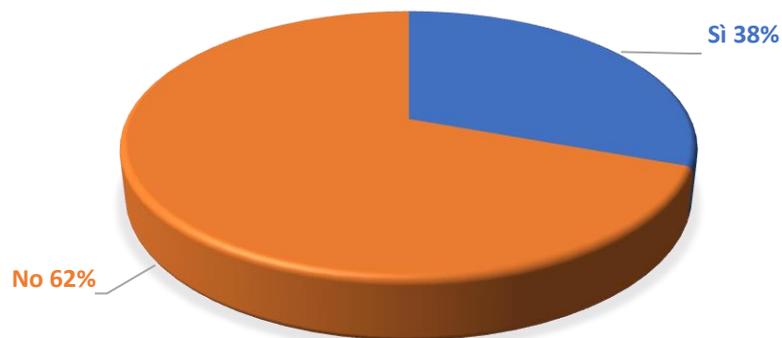


Grafico 12 - Percentuali di aziende che utilizzano o sarebbero interessate ad utilizzare materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste) nel proprio processo produttivo

6.4.1 Casi di studio

I sottoprodotti generati da due delle tre aziende che hanno risposto “SI” alla prima domanda sono sfridi di lavorazione che vengono riutilizzati nel proprio o in altri processi produttivi.

In particolare, una prima azienda produce scatole, fogli ed imballaggi vari in cartone ondulato a partire da bobine di carta che costituiscono la materia prima di tutto il ciclo di produzione. Il sottoprodotto del processo produttivo è costituito da sfridi di cartone (Fig. 6).



Figura 6 – Rifili di scarto prodotti dalle macchine di trasformazione costituiti da sfridi di cartone

Questi ultimi vengono raccolti e convogliati in una pressa che crea balle di rifili (Fig. 7) le quali vengono a loro volta spedite alle cartiere dove vengono trasformate in bobine di carta, che saranno la materia prima di un nuovo ciclo produttivo.



Figura 7 – Balle di rifili generate dalla pressa

Una seconda azienda che opera in un settore differente ha dichiarato di acquistare materiale plastico riciclato come materia prima quando il cliente non richiede materia prima vergine. Inoltre, nel proprio processo produttivo genera sfridi di lavorazione che hanno costi di smaltimento molto elevati. Per questo motivo, a seguito di ricerche approfondite, era stato trovato il modo di reimmettere nel proprio processo produttivo fino al 30% degli sfridi prodotti. Tale riutilizzo di sottoprodotti, da metà del 2022, non viene più effettuato per l'elevata spesa energetica che ha fatto venir meno la convenienza economica. Ad oggi, gli sfridi di lavorazione vengono smaltiti in discarica a prezzi elevati, che risultano comunque più sostenibili del costo energetico per la fusione ed il successivo riutilizzo.

La terza azienda, invece, genera come sottoprodotto "acque" di lavaggio derivanti dalla bonifica degli impianti che avviene al termine di ogni lavorazione. Tali acque, quando possibile, vengono recuperate in successive lavorazioni, altrimenti vengono inviate a smaltimento/recupero. In questo ultimo caso, quando le acque di lavaggio a basso ed alto potere calorifero e i solventi prodotti rispettano una serie di parametri, vengono trattati in impianti che li riutilizzano per la produzione di energia (calore) mediante combustione.

I sottoprodotti che vengono attualmente gestiti come rifiuti e che potrebbero essere riutilizzati in altri processi produttivi generati dalle aziende che hanno risposto "SI" alla seconda domanda, sono sfridi di lavorazione, gelatina animale in bulk e sovvalli per recupero energetico. Tali risposte evidenziano che alcune aziende che ad oggi ancora non sono riuscite a sfruttare tale opportunità, avrebbero la possibilità – previa ricerche ed analisi di fattibilità – di dar vita a sottoprodotti riutilizzabili in altri processi produttivi.

L'analisi della terza domanda riguardante i materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste) ha evidenziato che le tipologie di materiali End of Waste maggiormente utilizzate (nel 63% dei casi) sono prodotti in carta o plastica riciclate. Altre aziende hanno messo in risalto l'utilizzo di estratti di origine vegetale quali aromi ed essenze, di basalto derivante da cantieri di rinnovamento ferroviario ed il recupero di rifiuti compostabili per generare un prodotto definito *compost*, che è End of Waste per definizione.

7. ANALISI DEI RISULTATI

7.1 Mappatura della produzione di rifiuti speciali e delle loro destinazioni

Il confronto tra i quantitativi totali di rifiuti speciali prodotti dalle aziende del campione e le quantità riportate dall'ISPRA per la Regione Lazio sottolinea e ribadisce l'importanza dell'area comprensoriale di Aprilia in termini di produzione di rifiuti speciali.

I dati differenziati in rifiuti avviati a recupero e rifiuti avviati a smaltimento evidenziano una netta prevalenza di rifiuti speciali avviati a recupero dalle aziende del campione nelle tre annualità. Inoltre, ad un incremento del totale di rifiuti prodotti tra il 2019 ed il 2021, corrisponde un sensibile decremento delle quantità avviate a smaltimento. Tali risultati sottolineano una crescente attenzione da parte delle aziende coinvolte verso tematiche quali il recupero dei rifiuti e quindi, più in generale, la sostenibilità in questo settore.

Le bassissime percentuali di rifiuti avviati a trattamenti di recupero o di smaltimento finali mettono in luce che quasi la totalità dei rifiuti analizzati in questo studio viene gestita con operazioni intermedie (R12, R13, D13, D15) che rappresentano uno stoccaggio preliminare e temporaneo del rifiuto prima che venga inviato ad un'operazione di trattamento finale.

A tal proposito, è opportuno evidenziare che nel presente studio non si è potuto risalire alla tipologia di trattamento finale cui viene sottoposto il rifiuto a seguito dello stoccaggio preliminare né alla destinazione definitiva dello stesso.

Le aziende del campione analizzato producono principalmente rifiuti non pericolosi, ma le quantità di rifiuti pericolosi rappresentano una quota del totale sicuramente rilevante. Probabilmente l'alta percentuale di rifiuti pericolosi prodotta è dovuta alla tipologia di aziende coinvolte nel sondaggio, appartenenti soprattutto al settore della produzione industriale ed in particolare al comparto chimico e farmaceutico. Anche in tal caso, nelle tre annualità considerate, si denota un aumento delle quantità di rifiuti avviati a recupero rispetto a quelli smaltiti, testimonianza di una maggiore attenzione dei produttori al tema dell'economia circolare.

Tutti i rifiuti analizzati dal presente studio risultano essere stati, in parte, gestiti nel Lazio. Le altre destinazioni principalmente indicate (Estero, Marche, Lombardia e Piemonte) mettono in risalto che aree geografiche quali il nord d'Italia e i paesi esteri possiedono un assetto impiantistico all'avanguardia per la gestione dei rifiuti speciali.

Le percentuali di rifiuti avviati a recupero e a smaltimento nel Lazio sono superiori rispetto a quelle di rifiuti inviati fuori Regione. In particolare, vengono privilegiate destinazioni fuori Regione in caso di operazioni di smaltimento. Tale fenomeno potrebbe derivare da una carenza nel Lazio di impianti per lo smaltimento rispetto a quelli per il recupero dei rifiuti speciali.

Un altro dato indicativo dell'attuale situazione impiantistica regionale è rappresentato dal fatto che gran parte dei codici E.E.R. avviati ad operazioni di trattamento finale viene trasportata verso impianti al di fuori della Regione Lazio; questa tendenza è confermata anche dall'elevata distanza media di trasporto, per i rifiuti avviati a trattamento finale. Per quanto riguarda i trattamenti preliminari, essi sono disponibili nella Regione Lazio per tutti i codici E.E.R. considerati, infatti, la distanza media in linea d'aria per questa categoria risulta essere nettamente inferiore. In quest'ultimo caso è importante ricordare che il presente studio non può risalire alle destinazioni definitive di tali rifiuti distinguendo quali e quanti E.E.R. sottoposti ad operazioni preliminari nel Lazio concludano il loro ciclo di vita all'interno della Regione e quali e quanti vengano invece mandati fuori Regione per l'esecuzione del trattamento finale.

7.2 Stima dei costi di gestione dei rifiuti speciali

L'analisi dei costi di gestione dei rifiuti speciali, complessivamente, ha evidenziato un collegamento tra la disponibilità impiantistica e i prezzi di trattamento.

Le considerazioni per valutare la media dei costi di trattamento e di trasporto categorizzati per trattamenti preliminari e finali nel Lazio e fuori Regione sono state effettuate sulla base di una tendenza di costi di gestione attesi (Tab. 16).

I costi di trattamento evidenziano, come prevedibile, una spesa più elevata per i trattamenti preliminari rispetto ai trattamenti finali, seppur con una differenza minore nel Lazio, rispetto alle destinazioni fuori Regione.

I dati sui costi di trasporto hanno invece riscontrato, diversamente dalle attese, una esigua differenza tra i conferimenti dentro e fuori Regione, mentre confermano un costo maggiore per raggiungere i siti di destinazione con trattamento finale (Tab. 16).

Tipo di operazione	Destinazione	Costi di Trattamento attesi	Riscontro dati	Costi di Trasporto attesi	Riscontro dati
Trattamenti preliminari	Lazio	Alti	<u>Medi</u>	Bassi	<u>Medi</u>
Trattamenti preliminari	Fuori Lazio	Alti	Alti	Alti	<u>Medi</u>
Trattamenti finali	Lazio	Bassi	Bassi	Bassi	<u>Alti</u>
Trattamenti finali	Fuori Lazio	Bassi	Bassi	Alti	Alti

Tabella 16 - Confronto tra costi di trattamento e costi di trasporto attesi e costi indicati dalle aziende del campione

A partire dai costi di trattamento dei singoli "E.E.R. critici" per le operazioni preliminari svolte nel Lazio, attraverso un ragionamento induttivo si è cercato di ipotizzare se il trattamento con operazione finale sia stato effettuato nel Lazio o fuori Regione. Più nel dettaglio, se il costo di trattamento è basso, è altamente probabile che il trattamento finale sia stato effettuato all'interno dello stesso impianto dove il rifiuto è stato preliminarmente stoccato. Al contrario, un costo di trattamento elevato potrebbe comprendere una logistica a valle di invio del rifiuto ad un altro impianto, probabilmente fuori dalla Regione Lazio, logistica che include costi di trasporto ed ulteriori costi di trattamento.

Tale analisi ha consentito di identificare 24 codici E.E.R. (59% sul totale dei "E.E.R. critici") con costi di trattamento bassi (e quindi per i quali è probabile che l'operazione finale sia stata effettuata nello stesso impianto) e 10 codici E.E.R. (24% sul totale dei "E.E.R. critici") con costi di trattamento alti (e quindi è probabile che siano stati inviati altrove per il trattamento finale). Per i restanti 7 codici E.E.R. è stata riscontrata una uguale distribuzione del valore di costo.

Un'intervista incentrata su questo aspetto ha messo in luce che gli impianti, a cui l'azienda intervistata invia i rifiuti in operazioni preliminari, svolgono esclusivamente attività di raccolta e raggruppamento per inviare poi i rifiuti ad altri impianti. I codici E.E.R. in questione vengono prevalentemente inviati all'estero ed in altre zone d'Italia per essere sottoposti ad operazioni di trattamento finale. Inoltre, l'azienda ha sottolineato che i costi di trattamento così elevati sono dovuti non solo alla logistica a valle, ma anche alla tipologia di codici E.E.R. prodotti che, essendo prevalentemente rappresentata da rifiuti pericolosi, provoca un aumento dei costi. La scelta specifica dell'azienda di inviare i rifiuti nel Lazio è stata dettata da un'analisi di competitività effettuata tra gli impianti della Regione e gli impianti ubicati altrove. L'analisi dei costi ha condotto alla conclusione che, anche per costi di trattamento inferiori al di fuori del Lazio, il trasporto ha un'incidenza talmente forte da rendere economicamente più conveniente inviarli per operazioni di trattamento preliminare ad impianti del Lazio. Quest'ultima osservazione è stata effettuata anche da altre aziende intervistate sullo stesso tema.

Ulteriori approfondimenti hanno messo in luce che molto spesso il costo di trattamento relativo ad operazioni preliminari nel Lazio è dovuto a due fattori principali. Innanzitutto, il costo non è strettamente legato al singolo codice E.E.R., ma alle differenti caratteristiche del rifiuto e, quindi, alle specifiche necessità di trattamento delle sostanze in questione. In secondo luogo, nella maggior parte dei casi, al termine delle operazioni preliminari il rifiuto viene mandato fuori Regione per operazioni di trattamento finale, a causa della mancanza di impianti in grado di trattare lo stesso con operazioni finali. Il costo di gestione, pertanto, include il trasporto e l'ulteriore trattamento altrove.

È evidente che un aumento della capacità impiantistica per trattamenti finali nel Lazio contribuirebbe in maniera determinante alla riduzione dei costi delle Aziende presenti in Regione.

7.3 Stima della capacità impiantistica di recupero/smaltimento del Lazio

I cinque codici E.E.R., individuati come rifiuti per i quali le operazioni indicate sul questionario dalle aziende del campione non risultano effettuate da nessuno dagli impianti del Lazio mappati, rappresentano prevalentemente rifiuti di tipologia farmaceutica e sanitaria/ospedaliera. Tale risultato evidenzia un'insufficiente presenza nella Regione di impianti adatti al trattamento di rifiuti con queste caratteristiche peculiari, che necessitano di specifiche tecnologie, oltre a complessi adempimenti amministrativi e gestionali.

Inoltre, i risultati relativi alla percentuale di impianti autorizzati a trattare i E.E.R. in questione, esclusivamente con operazioni preliminari, nel Lazio suggeriscono che la Regione, limitatamente agli impianti mappati in questo studio, presenta un assetto impiantistico relativamente carente dal punto di vista di operazioni di trattamento finale. Tale affermazione è supportata dall'evidenza, precedentemente analizzata, che la maggior parte dei rifiuti avviati ad operazioni di trattamento finale ha come destinazione prevalente località al di fuori della Regione Lazio.

7.4 Individuazione dei siti che generano o che sono interessati a generare sottoprodotti e che utilizzano materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti

I risultati relativi al numero di aziende che genera o che potrebbe generare sottoprodotti da riutilizzare nel proprio o in altri processi produttivi e che utilizza o potrebbe utilizzare materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti non sono incoraggianti. È da sottolineare, però, che si tratta di tematiche relativamente

recenti, soprattutto da un punto di vista normativo, sulle quali è doveroso proseguire un percorso collettivo di sistema, per permettere alle aziende di intraprendere un percorso virtuoso, con una piena consapevolezza dei benefici e dei rischi. D'altra parte, data la crescente attenzione generale verso questi temi, l'interesse e la sensibilizzazione delle aziende si stanno sviluppando sempre più. Il riscontro è stato ottenuto dalle interviste di approfondimento, durante le quali è emersa una forte attenzione e propensione ad incrementare, laddove possibile, la quantità di sottoprodotti generati e di End of Waste utilizzati nei processi produttivi.

8. CONCLUSIONI

I risultati ottenuti da questo studio, riferiti ad un campione di aziende dell'area comprensoriale di Aprilia e ad un campione di impianti del Lazio, rispecchiano le tendenze sottolineate dai dati dell'ISPRA e della Regione Lazio relativi a tutto il territorio regionale.

La mappatura della produzione dei rifiuti speciali nell'area comprensoriale di Aprilia ha delineato una tendenza protesa verso una sempre maggiore sostenibilità.

I rifiuti, sia quelli pericolosi sia quelli non pericolosi, vengono avviati ad operazioni di recupero con percentuali sempre in aumento rispetto allo smaltimento. Inoltre, le aziende coinvolte mostrano una crescente attenzione a temi quali i sottoprodotti e i materiali derivanti da processi di recupero dei rifiuti.

La propensione mostrata dalle attività produttive verso la circolarità è alla base di un percorso volto ad andare oltre il modello di economia lineare riducendo l'impronta ambientale sia attraverso operazioni di recupero che attraverso la diminuzione dell'utilizzo di materie prime vergini. Risulta pertanto evidente il ruolo centrale del settore della gestione dei rifiuti nell'ambito di una strategia di sviluppo basata sull'economia circolare.

Alcune aziende hanno dichiarato di aver riscontrato nel Lazio impianti validi e società solide, in grado di soddisfare la domanda. Le evidenze sulle destinazioni finali dei rifiuti, specialmente per quanto riguarda i trattamenti finali, denotano invece che l'assetto gestionale impiantistico della Regione non risulta totalmente in grado di soddisfare il fabbisogno delle aziende del territorio. In particolar modo, per quanto riguarda il trattamento di solventi, di rifiuti farmaceutici e sanitari/ospedalieri, è stato riscontrato che, allo stato attuale, il Lazio non sia sufficientemente dotato di impianti adeguatamente predisposti al recupero/smaltimento degli stessi. La criticità regionale più evidente è l'assenza di impianti in grado di concludere il ciclo della gestione del rifiuto attraverso operazioni di trattamento finali, e, di conseguenza, la maggior parte dei rifiuti speciali chiude il proprio ciclo altrove.

La Regione Lazio, pertanto, in base al presente studio risulterebbe parzialmente carente sotto il profilo di impianti di trattamento dei rifiuti speciali, in particolar modo per determinate tipologie di rifiuto e per le operazioni di trattamento finale, soprattutto se messa a confronto con aree modello dal punto di vista della gestione dei rifiuti speciali quali alcune regioni del Nord Italia ed alcuni paesi esteri.

La carenza di impianti di chiusura del ciclo di recupero dei rifiuti, che obbliga le aziende ad inviare tali rifiuti fuori Regione, rappresenta un *gap* strutturale del territorio, sia a livello di sostenibilità ambientale che

economica, dovendo fronteggiare maggiori costi di trattamento, e diminuendo dunque la competitività delle imprese.

Infatti, l'impatto economico che la gestione dei rifiuti speciali ha sulle aziende coinvolte in questo studio non è affatto trascurabile. In molti casi, è emersa la preoccupazione delle aziende locali per gli elevatissimi costi da sostenere, che, in questi ultimi mesi, stanno ulteriormente aumentando, in maniera considerevole, anche a causa della crisi energetica e della situazione economica generale. I crescenti impatti economici legati alle forniture di energia elettrica e gas – elementi essenziali per l'operatività degli impianti – costituiscono un fattore di svantaggio competitivo per le operazioni di recupero e nel campo dei sottoprodotti e dell'End of Waste.

In molti casi, comunque, a parità di trattamento e nel caso di operazioni effettuabili nel Lazio, le analisi di competitività svolte dalle aziende hanno confermato, come prevedibile, una maggiore convenienza economica per l'avvio a recupero/smaltimento nella Regione piuttosto che altrove. Ciò implica che una strategia di investimenti su nuovi impianti di trattamento nel Lazio unitamente ad incentivi economici adeguati all'attuale contesto di crisi, comporterebbero un beneficio per l'industria manifatturiera locale ed un contestuale sviluppo delle aziende specializzate del settore. Risulta pertanto indispensabile l'adozione di strumenti economici incentivanti ed implementabili, che consentano alle aziende da un lato di affrontare la situazione emergenziale e dall'altro di rafforzare il proprio ruolo essenziale nella transizione verso l'economia circolare, in termini di risparmio nell'estrazione di materie prime, di riduzione delle emissioni climalteranti e di sicurezza energetica.

Alla luce dell'importanza di una maggiore tutela e salvaguardia dell'ambiente sarebbe auspicabile la realizzazione di impianti di trattamento, dotati delle migliori tecnologie in quanto, in assenza di infrastrutture e tecnologie, non può esservi alcun percorso di transizione ecologica.

Dal punto di vista dei temi relativi ai sottoprodotti ed ai materiali derivanti da processi di recupero rifiuti, il panorama delle opinioni delle aziende del campione fa ben sperare ai fini del percorso di miglioramento continuo verso una sempre maggiore sostenibilità del territorio in esame.

Al fine di rafforzare la tendenza riscontrata verso l'economia circolare, occorre rendere possibile sostituire sempre più le materie prime con le cosiddette materie prime seconde.

Tale progresso necessita un rafforzamento del sistema che crei condizioni tali da consentire alle imprese investimenti in nuove capacità e quantità di riciclo, migliorando la qualità dei processi e dei prodotti attraverso l'innovazione e l'individuazione di nuovi sbocchi e applicazioni.

A tal fine, la politica territoriale dovrebbe favorire la creazione di condizioni economiche stabili e vantaggiose per chi genera o adotta sottoprodotti e materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti, promuovendo la nascita un mercato trasparente e stabile.

Le incertezze normative, i costi in aumento e la poca informazione su tali tematiche sono ostacoli che possono essere superati attraverso adeguate spinte decisionali del territorio. La Regione Emilia-Romagna, per esempio, per favorire lo sviluppo del panorama del riciclo, ha attivato il "Coordinamento permanente sottoprodotti" ed ha istituito l'"Elenco regionale dei sottoprodotti", al quale possono iscriversi volontariamente tutte le imprese regionali che rispettino i requisiti di legge in materia e i cui processi produttivi siano stati individuati dalle determine regionali (Regione Emilia-Romagna, Sottoprodotti).

Certamente, anche a seguito di ulteriori indagini sul tema, è possibile ed auspicabile che vengano effettuati ulteriori passi in avanti per incrementare la sostenibilità del territorio preso in esame.

Maggiore informazione, formazione e sensibilizzazione sui temi dei sottoprodotti e dei materiali derivanti da processi di recupero rifiuti porterebbero ad una crescente e migliore valorizzazione di questa tipologia di materie prime seconde.

Inoltre, negli impianti di gestione dei rifiuti speciali, investimenti in innovazione ed in nuove tecnologie più all'avanguardia consentirebbero di potenziare l'assetto impiantistico regionale e, possibilmente, renderlo più competitivo ed in grado di soddisfare il fabbisogno territoriale. In particolare, è consigliabile la realizzazione di un impianto specializzato nel trattamento di rifiuti provenienti dal settore farmaceutico e sanitario/ospedaliero in quanto – come rilevato dal presente studio – l'area in esame risulta sprovvista di impianti adeguati, probabilmente per i particolari adempimenti amministrativi e gestionali richiesti dal trattamento di questa tipologia di rifiuti. Sarebbe inoltre auspicabile che l'impianto in questione fosse idoneo anche ai processi di recupero rifiuti End of Waste, in modo tale da creare un'opportunità di completamento del distretto produttivo.

Lo sviluppo di una rete di impianti con capacità di recupero/smaltimento adeguate sia in termini di tipologia di trattamenti effettuati sia in termini di quantità trattabili, permetterebbe alle aziende di non dover avviare i propri rifiuti fuori Regione e di non dover sostenere, quindi, costi di trasporto sproporzionati.

Al fine di migliorare il processo di individuazione di soluzioni virtuose per le aziende produttrici, sarebbe auspicabile la creazione di un database regionale che raccolga i dati relativi a tutti gli impianti di trattamento rifiuti del Lazio, affinché le aziende possano avere accesso agilmente alle autorizzazioni e conoscere i codici E.E.R. trattati e le operazioni e le quantità autorizzate per questi ultimi. Tale strumento renderebbe disponibile una panoramica completa sull'assetto impiantistico regionale, la cui consultazione permetterebbe al produttore di effettuare scelte consapevoli e sempre più mirate alla sostenibilità, tanto economica quanto ambientale.

Colmare il *gap* impiantistico per la gestione dei rifiuti nella Regione Lazio rappresenta dunque un anello fondamentale della catena della transizione ecologica. È pertanto necessario consolidare un'intelaiatura impiantistica che valorizzi il potenziale energetico delle diverse frazioni di rifiuto e che punti alla chiusura del ciclo di vita dello stesso nel Lazio.

Sotto l'ombrello del PNRR, è nata l'opportunità di rafforzare il settore del recupero dei rifiuti, attraverso riforme e investimenti dedicati. In questo contesto, il ruolo della Pubblica Amministrazione è centrale, non solo come policymaker per l'implementazione degli strumenti economici, ma anche nel ruolo di sostenitore di prodotti derivanti da recupero e riciclo attraverso acquisti che rispettino il Green Public Procurement e i Criteri Ambientali Minimi.

Un regime virtuoso, sia sul fronte delle aziende produttrici che sul fronte impiantistico, potrebbe generare una spinta a tutta l'economia locale, grazie ad una sinergia vincente tra le industrie locali, basata sulle possibilità offerte dalla vicinanza geografica e sulla collaborazione, avendo come fine ultimo ed obiettivo condiviso l'incremento della sostenibilità dell'area comprensoriale di Aprilia.

9. SPUNTI DI MIGLIORAMENTO METODOLOGICO

Al termine del presente studio, è sicuramente utile valutare le limitazioni e le difficoltà incontrate nelle varie fasi del progetto. Tali riflessioni sono importanti come spunti di miglioramento metodologico per eventuali simili progetti futuri, al fine di facilitare lo sviluppo ed il raggiungimento di risultati ancor più solidi e strutturati.

Innanzitutto, un ampliamento del campione consentirebbe una maggiore significatività dei dati, che, a loro volta, risulterebbero più rappresentativi dell'area di studio.

In secondo luogo, per avere una panoramica più dettagliata delle destinazioni dei rifiuti, potrebbe risultare utile inserire all'interno del questionario una domanda volta ad individuare – in caso di disponibilità di tale dato – le destinazioni definitive di quei rifiuti che vengono avviati ad operazioni di trattamento preliminare, in modo da conoscere le principali aree geografiche dove gli stessi concludono il ciclo di vita.

Inoltre, con lo scopo di effettuare un'analisi più completa dell'assetto impiantistico, sarebbe auspicabile individuare una metodologia alternativa per la ricerca degli impianti e delle relative operazioni autorizzate, che consenta non solo di non limitare lo studio agli impianti individuabili attraverso database informatici di settore, ma anche di risalire alle quantità autorizzate per le operazioni di trattamento dei singoli E.E.R., in modo da rendere possibile una stima anche quantitativa delle capacità impiantistiche di recupero/smaltimento.

Per quanto riguarda i costi di gestione dei rifiuti speciali, pur riconoscendo che si tratta di dati sensibili, risulterebbe più significativo riuscire ad effettuare un'analisi di maggiore dettaglio che non si limiti ad intervalli di valori, ma che possa fornire dati di spesa più precisi.

Infine, per quanto concerne l'analisi sui sottoprodotti e sui materiali derivanti da un processo di recupero rifiuti (End of Waste), considerando il riscontro positivo delle interviste effettuate e l'entusiasmo e la grande disponibilità delle aziende ad approfondire tali tematiche attraverso questo genere di colloqui, è raccomandabile coinvolgere un maggior numero di aziende ai fini di una maggiore comprensione del panorama relativo a tali tematiche e di conclusioni del progetto di più ampio respiro.

GLOSSARIO

Codice E.E.R.: è una sequenza numerica, composta da sei cifre riunite in coppie, volta ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato. Il primo gruppo identifica il capitolo, mentre il secondo usualmente il processo produttivo. L'elenco dei codici E.E.R. è riportato nell'Allegato D del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale – Parte quarta – Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati".

Elenco Europeo Rifiuti (EER): fornisce la classificazione dei tipi di rifiuti così come stabilita dalla direttiva 75/442/CEE.

End Of Waste (EoW): la cessazione della qualifica di rifiuto (o End of Waste) è un procedimento per il quale un rifiuto, sottoposto ad un processo di recupero, perde tale qualifica per acquisire quella di prodotto. Un rifiuto cessa di essere tale quando è stato sottoposto ad un'operazione di recupero e soddisfa tutte le seguenti condizioni:

- a) la sostanza o l'oggetto sono destinati ad essere utilizzati per scopi specifici;
- b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;

c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;

d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana (D. Lgs. 152/06).

Recupero: qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale (D. Lgs 205/2010).

Rifiuto: qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi (art. 183, D. Lgs. n. 152/2006).

Rifiuto speciale: sono rifiuti speciali (art. 184, comma 3 del D. Lgs. 152/2006): i rifiuti da attività agricole e agro-industriali; i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo, fermo restando che le terre e rocce da scavo non sono rifiuti ove ricorrano determinate condizioni (dettagliatamente stabilite dall'art. 186); i rifiuti da lavorazioni industriali; i rifiuti da lavorazioni artigianali; i rifiuti da attività commerciali; i rifiuti da attività di servizio; i rifiuti derivanti da attività di recupero e smaltimento di rifiuti, da potabilizzazione ed altri trattamenti delle acque, da depurazione delle acque reflue e delle emissioni in atmosfera; i rifiuti derivanti da attività sanitarie; i macchinari e le apparecchiature deteriorate ed obsolete; i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e le loro parti; il combustibile derivato da rifiuti (CDR).

Smaltimento: trattamento e deposito definitivi di rifiuti e scarti non ulteriormente valorizzabili (D. Lgs.152/06).

Sottoprodotto: qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfi tutte le seguenti condizioni:

a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;

b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

In mancanza di anche una sola delle condizioni di cui sopra, il residuo deve essere considerato un rifiuto e come tale gestito (D. Lgs. 152/06).

Trattamento: operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento (D. L.gs. 205/10).

ALLEGATO I: E.E.R. critici

07 05 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 05 11
07 05 13*	rifiuti solidi contenenti sostanze pericolose
07 05 14	rifiuti solidi, diversi da quelli di cui alla voce 07 05 13
08 01 11*	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose
08 03 12*	scarti di inchiostro, contenenti sostanze pericolose
08 03 18	toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17
08 04 09*	adesivi e sigillanti di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose
13 02 08*	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
13 08 02*	altre emulsioni
14 06 03*	altri solventi e miscele di solventi
15 01 01	imballaggi in carta e cartone
15 01 02	imballaggi in plastica
15 01 03	imballaggi in legno
15 01 04	imballaggi metallici
15 01 06	imballaggi in materiali misti
15 01 07	imballaggi in vetro
15 01 10*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
15 01 11*	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti
15 02 02*	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
16 02 11*	apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC
16 02 13*	apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi (2) diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12
16 02 14	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
16 02 16	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15
16 03 03*	rifiuti inorganici, contenenti sostanze pericolose
16 03 04	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 03
16 03 05*	rifiuti organici, contenenti sostanze pericolose
16 03 06	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 16 03 05

16 05 06*	sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose, comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio
16 06 01*	batterie al piombo
16 06 04	batterie alcaline (tranne 16 06 03)
16 10 02	rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelle di cui alla voce 16 10 01
17 02 03	plastica
17 04 05	ferro e acciaio
17 04 07	metalli misti
17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 06 03*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
18 01 03*	rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
18 01 09	medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 01 08
19 09 05	resine a scambio ionico saturate o esaurite

ALLEGATO II: operazioni di recupero (D. Lgs. 152/06, allegato C)

R1: utilizzazione principale come combustibile o altro mezzo per produrre energia

R2: rigenerazione/recupero di solventi

R3: riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)

R4: riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici

R5: riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche

R6: rigenerazione degli acidi o delle basi

R7: recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti

R8: recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori

R9: rigenerazione o altri reimpieghi degli oli

R10: spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura

R11: utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10

R12: scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11

R13: messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

ALLEGATO III: operazioni di smaltimento (D. Lgs. 152/06, allegato B)

D1: Deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica)

D2: Trattamento in ambiente terrestre (ad esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli)

D3: Iniezioni in profondità (ad esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi. In cupole saline o faglie geologiche naturali)

D4: Allunaggio (ad esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.)

D5: Messa in discarica specialmente allestita (ad esempio sistematizzazione in alveoli stagni separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente)

D6: Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione

D7: Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino

D8: Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12

D9: Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)

D10: Incenerimento a terra

D11: Incenerimento in mare

D12: Deposito permanente (ad esempio sistemazione di contenitori in una miniera, ecc.)

D13: Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12

D14: Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13

D15: Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

BIBLIOGRAFIA

Regione Emilia-Romagna – *Sottoprodotti* - <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/rifiuti/temi/rifiuti/economia-circolare/sottoprodotti>

ISPRA. *Catasto Nazionale Rifiuti – Sezione Rifiuti speciali*. Accessibile online: <https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=menuprodrs>

ISPRA, 2022. *Rapporto Rifiuti speciali Edizione 2022*

Regione Lazio, 2020. *Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Lazio*