NEW RECYCLING PROCESS FOR THE FOUNDRY SANDS: INNOVATION AIMED TO GET MATERIALS WITH HIGH ADDED VALUE

Deliverable B 1.2

Report and map on the current situation of foundry waste reuse/disposal

Final Report

Estensori: Prof.ssa Sabrina Sorlini

Dott. Ing. Alessandro Abbà

Ing. Flavio Cioli

Sommario

1. Introduzione 1

2. Produzione nazionale di rifiuti speciali 1

2.1 Rifiuti provenienti da processi termici 4

3. Produzione regionale di rifiuti speciali 6

4. Elaborazione dati MUD 9

4.1 Sabbie esauste (CER 100908) 9

4.1.1 Produzione di sabbie esauste dalla fusione di metalli ferrosi (CER 100908) 9

4.1.2 Destinazione delle sabbie esauste prodotte in Lombardia 11

4.1.3 Quantitativi gestiti in Regione Lombardia 12

4.2 Polveri (CER 100912) 14

4.3 Scorie di fusione (CER 100903) 16

4.4 Sabbie esauste dalla fusione di metalli non ferrosi (CER 101008) 18

5. Conclusioni 20

Bibliografia e Sitografia 21

1. Introduzione

Il settore fondiario, in particolare quella parte che prevede sistemi di formatura in sabbia, è caratterizzato da un elevato rapporto tra rifiuti generati e getti prodotti. La gestione dei residui generati dai processi lavorativi, riducendo i quantitativi prodotti e incentivando il riutilizzo sia all'interno della fonderia sia ricercando riutilizzi esterni alternativi alla tradizionale attività di smaltimento in discarica, gioca un ruolo fondamentale per lo sviluppo di un modello di economia circolare.

In questo report viene riportata una panoramica a livello nazionale dei rifiuti prodotti dal settore metallurgico sulla base dei dati desunti dal Catasto Rifiuti Sezioni Nazionale di ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) aggiornato al 2020. Viene inoltre riportata un'analisi in merito ai flussi di rifiuti di interesse per il progetto basata sui dati estratti dal MUD (Modello Unico di Dichiarazione Ambientale) e dall'aggiornamento del PRGR (Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti) della Regione Lombardia approvato con delibera di Giunta regionale n° 6408 del 23/05/2022.

2. Produzione nazionale di rifiuti speciali

Le sostanze o gli oggetti che derivano da attività umane o da cicli naturali, di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi, sono definiti rifiuti (Art. 183 del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152). Vengono classificati secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali, e, secondo le caratteristiche in rifiuti pericolosi e non pericolosi.

I rifiuti speciali sono classificati, in accordo con l'Elenco Europeo dei Rifiuti, mediante 3 coppie di cifre, così individuate:

- la **prima coppia** di cifre determina il capitolo nel quale il rifiuto è compreso;
- la **seconda coppia** di cifre definisce il processo produttivo di provenienza;
- la **terza coppia** di cifre identifica il rifiuto e fornisce indicazioni secondo la sua classificazione (pericoloso o non pericoloso).

Secondo i dati estratti dal Catasto Rifiuti Sezione Nazionale dei rifiuti speciali (ISPRA, 2020), nel 2020, in Italia sono stati generati 146.983.736 tonnellate di rifiuti speciali, di cui 137.135.520 tonnellate classificati come non pericolosi (Tabella 1) e 9.848.216 tonnellate come non pericolosi (Tabella 2). Le imprese situate in Regione Lombardia generano 31.790.065 tonnellate di rifiuti speciali, circa il 21% del totale nazionale (Figura 1).

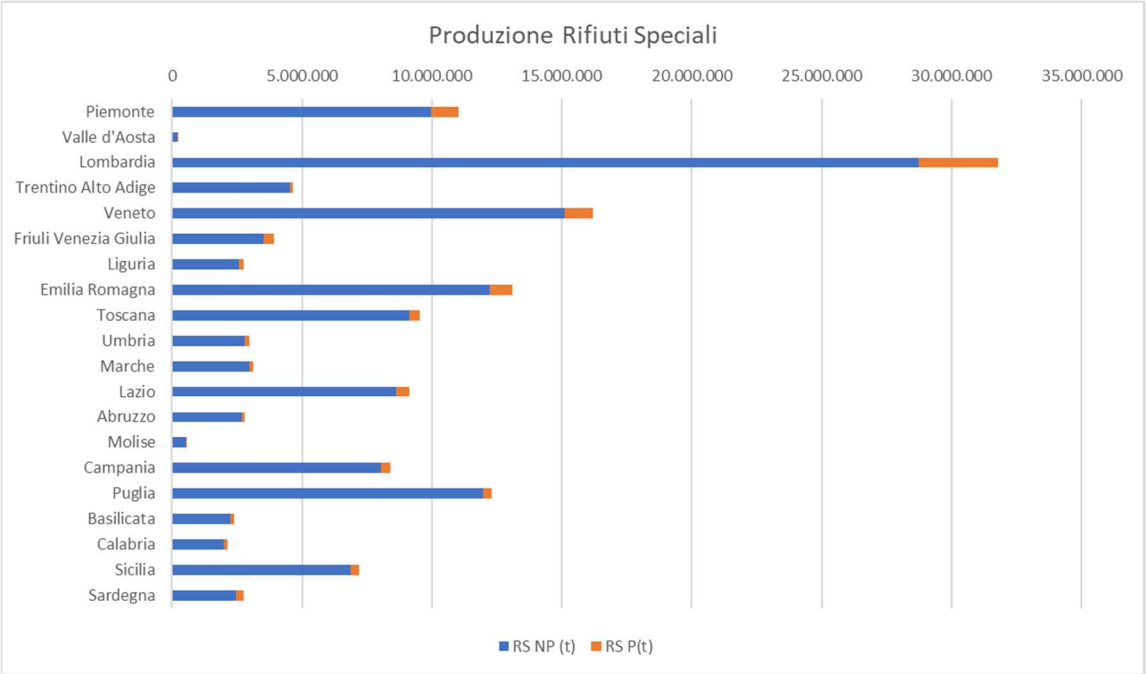


Figura 1 – Produzione rifiuti speciali 2020 (ISPRA, Catasto Rifiuti Sezione Nazionale)

Tabella 1 – Produzione rifiuti speciali non pericolosi – dati regionali 2020 (Elaborazione dati ISPRA , Catasto Rifiuti Sezione Nazionale)

Regione	Rifiuti Speciali Non Pericolosi (t)
Piemonte	9.955.254
Valle d'Aosta	225.481
Lombardia	28.724.737
Trentino Alto Adige	4.525.604
Veneto	15.100.057
Friuli Venezia Giulia	3.533.574
Liguria	2.565.440
Emilia Romagna	12.209.216
Toscana	9.127.120
Umbria	2.812.962
Marche	2.969.261
Lazio	8.605.660
Abruzzo	2.680.285
Molise	530.719
Campania	8.035.981
Puglia	11.957.145
Basilicata	2.232.607
Calabria	2.002.913
Sicilia	6.871.921
Sardegna	2.469.583
ITALIA	**137.135.520**

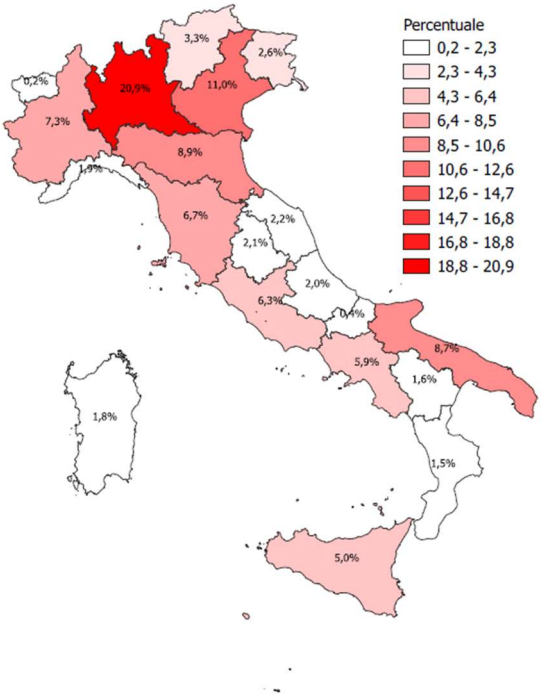
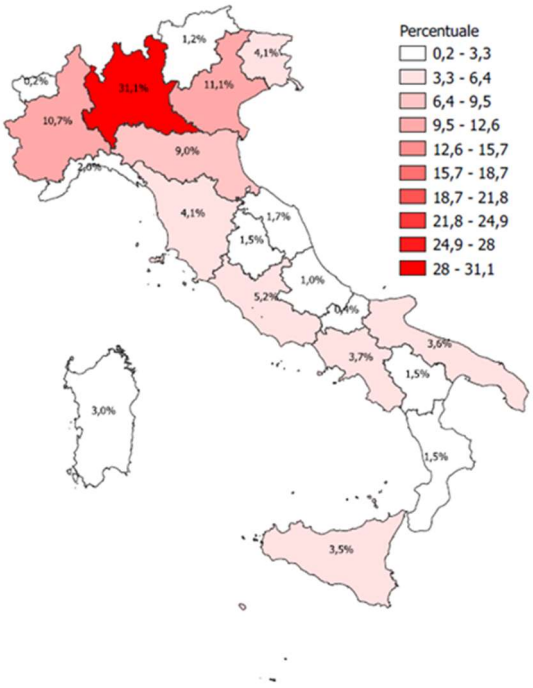


Tabella 2 – Produzione rifiuti speciali pericolosi – dati regionali 2020 (Elaborazione dati ISPRA, Catasto Rifiuti Sezione Nazionale)

Regione	Rifiuti Speciali Pericolosi (t)
Piemonte	1.055.737
Valle d'Aosta	16.923
Lombardia	3.065.328
Trentino Alto Adige	115.863
Veneto	1.090.907
Friuli Venezia Giulia	406.119
Liguria	192.054
Emilia Romagna	882.323
Toscana	406.398
Umbria	146.205
Marche	162.999
Lazio	511.454
Abruzzo	99.133
Molise	40.932
Campania	360.142
Puglia	354.504
Basilicata	146.709
Calabria	152.061
Sicilia	342.321
Sardegna	300.104
ITALIA	**9.848.216**



La produzione di rifiuti speciali per Capitolo è riportata in Figura 2.

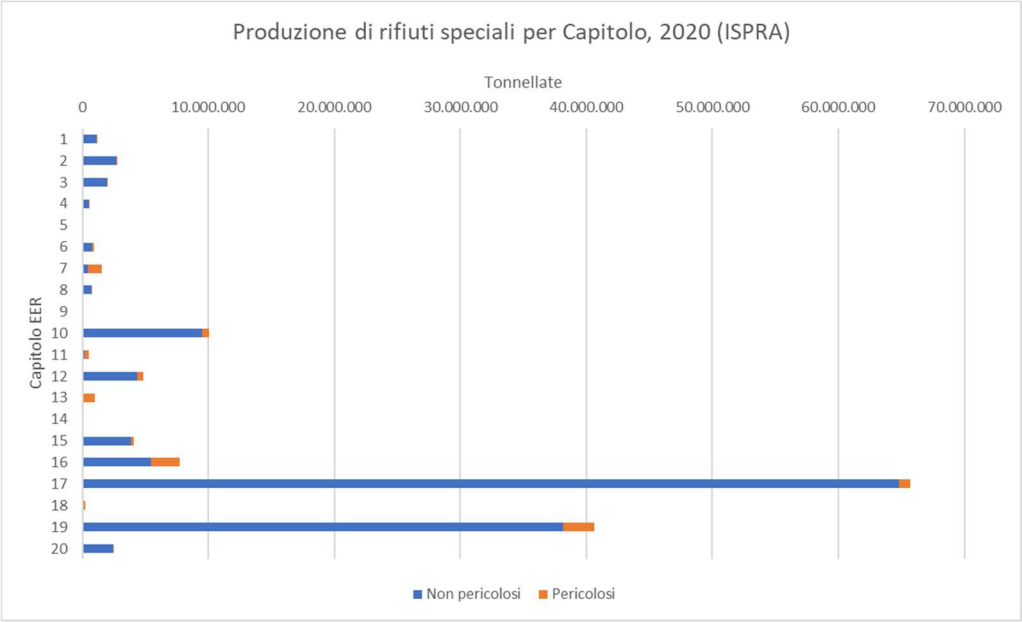


Figura 2 – Produzione totale dei rifiuti speciali per capitolo dell'Elenco europeo dei rifiuti – dato nazionale, anno 2020 (Elaborazione dati ISPRA, Catasto Rifiuti Sezione Nazionale)

I rifiuti compresi nel capitolo 10 dell'EER (Rifiuti provenienti da processi termici) ammontano per l'anno 2020 a 10.078.105 tonnellate (pari ad oltre il 7% del totale prodotto) e sono preceduti, in termini quantitativi, solo dal capitolo 17 "Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)" e dal capitolo 19 "Rifiuti prodotti da impianti di gestione dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonchè dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale", la cui produzione ammonta rispettivamente a 65.703.722 (pari al 48% della produzione totale) e 40.625.740 tonnellate (ovvero il 30% del totale prodotto).

2.1 Rifiuti provenienti da processi termici

La Tabella 3 riporta la produzione di rifiuti speciali dell'industria metallurgica per singola regione e macroarea; nella stessa tabella sono inoltre riportati i quantitativi di rifiuti classificati come capitolo 10 dell'EER.

L'industria metallurgica (codice ATECO 24 - Metallurgia) ha prodotto nel 2020, su scala nazionale, 7.624.085 tonnellate di rifiuti speciali che corrispondono a circa il 5% del totale. Per le macroaree del NORD e del CENTRO la produzione di rifiuti non pericolosi appartenenti al capitolo 10 è in linea con la produzione delle aziende metallurgiche, mentre per il sud questi dati differiscono di molto soprattutto in certe Regioni (ad es. Puglia e Sardegna).

Tabella 3 – Rifiuti speciali prodotti in Italia dall'industria metallurgica e produzione di rifiuti classificati come capitolo 10 (Elaborazione dati ISPRA, Catasto Rifiuti Sezione Nazionale)

	Industria metallurgica (codice ATECO 24)			**Rifiuti provenienti da processi termici (EER 10)**		
	RS NP (t)	**RS P (t)**	**Totale (t)**	**RS NP (t)**	**RS P (t)**	**Totale (t)**
Piemonte	248.867	43.615	292.482	151.956	34.303	186.259
Valle d'Aosta	52.880	11.350	64.230	50.645	3.284	53.929
Lombardia	2.064.133	337.304	2.401.437	1.903.642	220.914	2.124.556
Trentino Alto Adige	90.942	10.283	101.225	100.538	8.173	108.711
Veneto	660.875	106.197	767.072	840.877	85.459	926.336
Friuli Venezia Giulia	326.239	73.566	399.805	199.555	62.768	262.323
Liguria	18.480	4.203	22.683	30.651	765	31.416
Emilia Romagna	323.395	13.995	337.390	518.639	12.387	531.026
NORD	**3.785.811**	**600.513**	**4.386.324**	**3.796.503**	**428.053**	**4.224.556**
Toscana	105.107	16.901	122.008	65.390	6.819	72.209
Umbria	343.225	77.503	420.728	288.497	9.325	297.822
Marche	54.928	2.696	57.624	52.551	1.006	53.557
Lazio	19.827	9.460	29.287	224.882	8.579	233.461
CENTRO	**523.087**	**106.560**	**629.647**	**631.320**	**25.729**	**657.049**
Abruzzo	6.590	3.102	9.692	25.310	2.471	27.781
Molise	682	263	945	16.821	-	16.821
Campania	37.606	14.388	51.994	27.157	13.741	40.898
Puglia	2.187.736	17.526	2.205.262	4.504.815	21.007	4.525.822
Basilicata	12.464	8.229	20.693	8.938	7.582	16.520
Calabria	2.591	4.528	7.119	53.322	4.620	57.942
Sicilia	64.629	6.609	71.238	60.553	20.347	80.900
Sardegna	137.818	103.353	241.171	397.425	32.391	429.816
SUD	**2.450.116**	**157.998**	**2.608.114**	**5.094.341**	**102.159**	**5.196.500**
TOTALE	**6.759.014**	**865.071**	**7.624.085**	**9.522.164**	**555.941**	**10.078.105**

RS NP: Rifiuto speciale Non Pericoloso; RS P: Rifiuto speciale Pericoloso

In Figura 3 è riportata la produzione di rifiuti speciali da parte dell'industria metallurgica e la produzione di rifiuti appartenenti al capitolo 10 dell'EER.

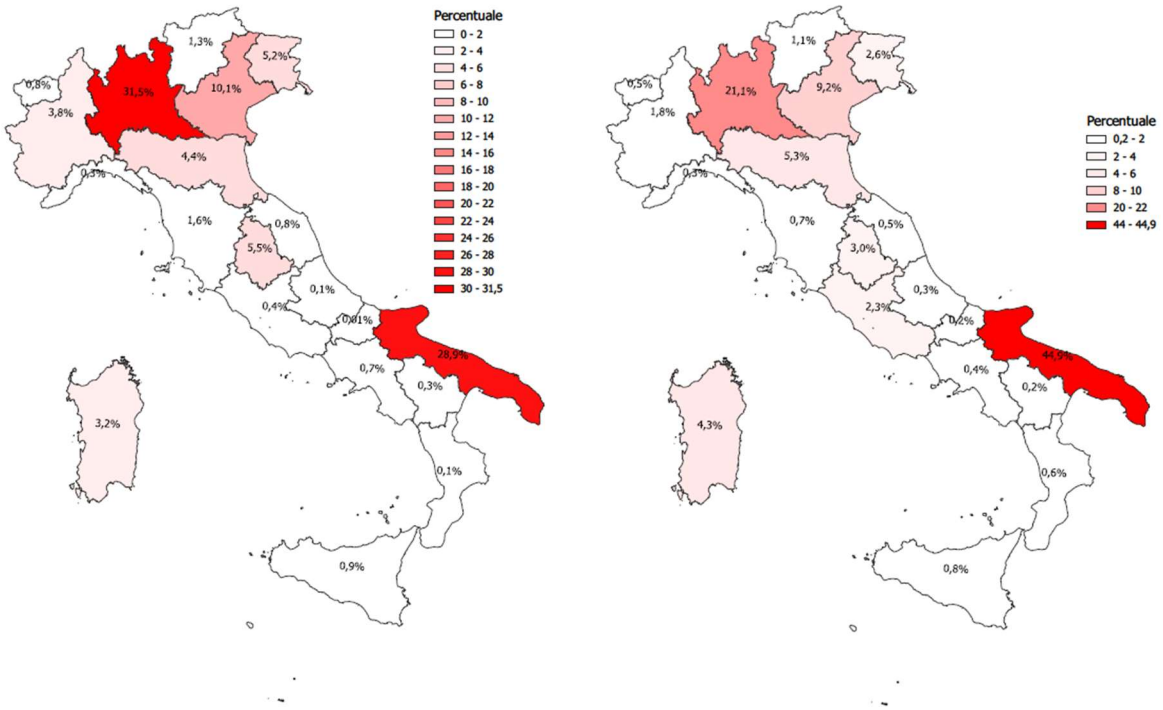


Figura 3 – Produzione rifiuti speciali da parte dell'industria metallurgica (sinistra) e produzione di rifiuti speciali appartenenti al capitolo 10 dell'EER (destra) – dato nazionale, anno 2020 (Elaborazione dati ISPRA, Catasto Rifiuti Sezione Nazionale)

Le aziende metallurgiche presenti sul territorio Lombardo hanno prodotto, nell'anno 2020, 2.401.437 tonnellate di rifiuti speciali, che rappresentano quasi il 32% del totale prodotto a livello nazionale, sempre a livello regionale, per quanto concerne la Lombardia, i rifiuti prodotti e classificati nel capitolo 10 dell'EER ammonatano a 2.124.556 tonnellate, pari al 21% del totale nazionale.

3. Produzione regionale di rifiuti speciali

Il quantitativo di rifiuti speciali appartenenti al Capitolo 10 generati sul territorio lombardo nell'anno 2018 è stato pari a 2.433.434[1] tonnellate (circa il 30% del totale prodotto nello stesso anno a livello nazionale). L'industria metallurgica lombarda in quell'anno ha prodotto 2.869.109 tonnellate rifiuti speciali; il quantitativo maggiore è generato dalle industrie del ferro e dell'acciaio (CER4 1002, 64%), mentre la fusione di metalli ferrosi, classificati con CER4 1009, produce 384.615 tonnellate di rifiuti, pari al 16% del totale. Questo quantitativo comprende anche parte di scorie di acciaieria classificate con CER 100903). I rifiuti generati dalla fusione di metalli non ferrosi, come ad esempio leghe di

[1] Fonte aggiornamento PRGR Regione Lombardia

alluminio e di rame, ammontano a 34.105 tonnellate. In Tabella 4 sono riportati i quantitativi di rifiuti speciali prodotti da processi termici in relazione al processo produttivo, per l'anno 2018.

Tabella 4 – Produzione rifiuti prodotti da processi termici in relazione al processo produttivo, Lombardia 2018 (Elaborazione dati PRGR Regione Lombardia)

CER 2	CER 4	Descrizione	Quantità (t)	%
10	01	Rifiuti prodotti da centrali termiche ed altri impianti termici (tranne 19)	118.846	4,9
10	02	Rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio	1.546.543	63,6
10	03	Rifiuti della metallurgia termica dell'alluminio	114.098	4,7
10	04	Rifiuti della metallurgia termica del piombo	21.868	0,9
10	05	Rifiuti della metallurgia termica dello zinco	85.732	3,5
10	06	Rifiuti della metallurgia termica del rame	41.378	1,7
10	07	Rifiuti della metallurgia termica di argento, oro e platino	17	0,0
10	08	Rifiuti della metallurgia termica di altri minerali non ferrosi	280	0,0
10	09	Rifiuti della fusione di materiali ferrosi	384.615	15,8
10	10	Rifiuti della fusione di materiali non ferrosi	34.105	1,4
10	11	Rifiuti della fabbricazione del vetro e di prodotti di vetro	34.443	1,4
10	12	Rifiuti della fabbricazione di prodotti di ceramica, mattoni, mattonelle e mat. da costruz.	28.879	1,2
10	13	Rifiuti della fabbricazione di cemento, calce e gesso e manufatti di tali materiali	22.603	0,9
10	14	Rifiuti prodotti dai forni crematori	27	0,0
10		**RIFIUTI PRODOTTI DA PROCESSI TERMICI**	**2.433.434**	**100**

In Tabella 5 sono riportati i quantitativi di rifiuti speciali prodotti dalla fusione di metalli ferrosi suddivisi per categorie, per l'anno 2018.

Tabella 5 – Produzione rifiuti prodotti dalla fusione di metalli ferrosi, Lombardia 2018 (Elaborazione dati PRGR Regione Lombardia)

CER 2	CER 4	CER 6	Descrizione	Quantità (t)	%
10	09	03	Scorie di fusione	247.645	64,4
10	09	05*	Forme e anime da fonderia non utilizzate, contenenti sostanze pericolose	0	0,0
10	09	06	Forme e anime da fonderia non utilizzate, diverse da quelle alla voce 100905*	3.708	1,0
10	09	07*	Forme e anime da fonderia utilizzate, contenenti sostanze pericolose	3	0,0
10	09	08	Forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 100907*	111.400	29,0
10	09	09*	Polveri dei gas di combustione contenenti sostanze pericolose	2.420	0,6
10	09	10	Polveri dei gas di combustione diverse da quelle di cui alla voce 100909*	100	0,0
10	09	11*	Altri particolati contenenti sostanze pericolose	1.669	0,4
10	09	12	Altri particolati diversi da quelli di cui alla voce 100911*	17.639	4,6
10	09	13*	Leganti per rifiuti contenenti sostanze pericolose	0	0,0
10	09	14	Leganti per rifiuti diversi da quelli di cui alla voce 100913*	0	0,0
10	09	15*	Scarti di prodotti rilevatori di crepe, contenenti sostanze pericolose	0	0,0
10	09	16	Scarti di prodotti rilevatori di crepe, diversi da quelli di cui alla voce 100915	27	0,0
10	09	99	Rifiuti non specificati altrimenti	0	0,0
10	**09**		**RIFIUTI DELLA FUSIONE DI MATERIALI FERROSI**	**384.611**	**100**

Andando a dettagliare la composizione dei rifiuti generati dalla fusione di metalli ferrosi è stato possibile individuare le categorie di rifiuti d'interesse. Per quanto riguarda le fonderie di metalli ferrosi, è stata individuata la produzione di 3 principali categorie di rifiuti:

- CER 100903 Scorie di fusione → 247.645 tonnellate (64%);
- CER 100908 Forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 10 09 07*[2] →111.400 tonnellate (29%);
- CER 100912 Altri particolati diversi da quelli di cui alla voce 10 09 11*[3] → 17.639 tonnellate (5%).

Dall'EER si può notare come sia le sabbie esauste che le polveri presentino un codice a specchio ed è quindi necessario determinarne la pericolosità. Come si può notare dai dati riportati in Tabella 4, solo un minimo quantitativo di sabbie esauste viene classificato come pericoloso.

Basandosi solamente sui dati presenti nel PRGR, non è possibile determinare il quantitativo di scorie prodotto dalle sole fonderie, in quanto vi sono acciaierie che classificano le scorie con il codice 100903.

Nella Tabella 6 è riportata la produzione di rifiuti prodotti dalla fusione di metalli non ferrosi, suddivisi per CER, in Lombardia nel 2018.

Tabella 6 – Produzione rifiuti prodotti dalla fusione di metalli non ferrosi, Lombardia 2018 (Elaborazione dati PRGR Regione Lombardia)

CER 2	CER 4	CER 6	Descrizione	Quantità (t)	%
10	10	03	Scorie di fusione	6.477	19
10	10	05*	Forme e anime da fonderia non utilizzate, contenenti sostanze pericolose	0	0
10	10	06	Forme e anime da fonderia non utilizzate, diverse da quelle alla voce 101005*	566	2
10	10	07*	Forme e anime da fonderia utilizzate, contenenti sostanze pericolose	8	0
10	10	08	Forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle alla voce 101007*	21.346	63
10	10	09*	Polveri dei gas di combustione, contenenti sostanze pericolose	391	1
10	10	10	Polveri dei gas di combustione, diverse da quelle di cui alla voce 101009*	0	0
10	10	11*	Altri particolati contenenti sostanze pericolose	10	0
10	10	12	Altri particolati diversi da quelli di cui alla voce 101011*	4	0
10	10	13*	Leganti per rifiuti contenenti sostanze pericolose	0	0
10	10	14	Leganti per rifiuti diversi da quelli di cui alla voce 101013*	0	0
10	10	15*	Scarti di prodotti rilevatori di crepe, contenenti sostanze pericolose	0	0
10	10	16	Scarti di prodotti rilevatori di crepe, diversi da quelli alla voce 101015*	209	1
10	10	99	Rifiuti non specificati altrimenti	5.094	15
10	**10**		**RIFIUTI DELLA FUSIONE DI MATERIALI NON FERROSI**	**34.104**	**100**

I quantitativi maggiori di rifiuti prodotti dalle fonderie di metalli non ferrosi sono le sabbie esauste individuate dal CER 101008 "Forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle alla voce 101007*", che rappresentano il 63% del totale pari a 21.346 tonnellate. La restante parte è composta

[2] CER 100907*: Forme e anime da fonderia utilizzate, contenenti sostanze pericolose
[3] CER 100911*: Altri particolati contenenti sostanze pericolose

principalmente da Scorie di fusione (CER 101003) e Rifiuti non specificati altrimenti (CER 101099) che rappresentano rispettivamente il 19% e il 15% del totale.

Tra i rifiuti pericolosi prodotti vengono individuate 8 tonnellate di "Forme e anime da fonderia utilizzate, contenenti sostanze pericolose" (CER 101007*)

4. Elaborazione dati MUD

Il Modello Unico di Dichiarazione Ambientale (MUD) è una comunicazione che enti ed imprese devono presentare annualmente, nella quale indicare la quantità e la tipologia di rifiuti che hanno prodotto e/o gestito nel corso dell'anno precedente. Il MUD si articola in sei Comunicazioni che identificano le tipologie di rifiuti per cui è necessario presentare il modello.

Le dichiarazioni MUD, oltre a fornire i dati sulla **produzione** dei rifiuti speciali, contengono anche informazioni sui quantitativi di rifiuti **ricevuti** o **inviati** ad altre regioni o nazioni. Questo è possibile grazie alle informazioni contenute nei moduli RT e i moduli DR delle diverse comunicazioni di interesse (rifiuti, veicoli fuori uso, imballaggi, RAEE) che costituiscono parte integrante del MUD, in particolare:

- nei moduli RT "ricevuto da terzi" vengono indicati i quantitativi e la provenienza dei rifiuti ritirati dalle ditte lombarde;
- nei moduli DR "destinato a terzi" vengono indicati i quantitativi e i soggetti a cui vengono inviati i rifiuti provenienti dalle ditte lombarde.

In questo modo è possibile ricostruire il flusso dei rifiuti in entrata e in uscita dalla Lombardia[4].

4.1 Sabbie esauste (CER 100908)

Le sabbie esauste rappresentano, in termini quantitativi, il principale rifiuto prodotto dal processo di fonderia di metalli ferrosi;

4.1.1 Produzione di sabbie esauste dalla fusione di metalli ferrosi (CER 100908)

Sul territorio lombardo, secondo i dati MUD, sono presenti 65 aziende che nell'anno 2018 hanno prodotto 111.400 tonnellate di rifiuti classificabili col codice CER 100908 (Tabella 7). Brescia, Bergamo, Milano e Varese sono le province lombarde nelle quali son presenti il maggior numero di fonderie; questo dato si rispecchia sulla produzione di rifiuti speciali generati dalla fusione di materiali ferrosi, riportato in Figura 4. Il quantitativo prodotto dalle fonderie presenti in queste quattro province rappresenta il 92% del totale prodotto in Lombardia.

[4] PRGR Regione Lombardia, pag 225 relazione di Piano

Tabella 7 – Localizzazione a livello provinciale dei produttori di sabbie esauste e quantitativo prodotto in tonnellate (FONTE – MUD 2018, Lombardia)

	Aziende produttrici (numero)	Produzione 2018 (t)	%
Brescia	21	60.536	54,3
Bergamo	14	31.600	28,4
Varese	9	6.404	5,7
Milano	10	4.441	4,0
Lecco	2	3.024	2,7
Pavia	3	2.764	2,5
Monza Brianza	2	1.071	1,0
Sondrio	1	918	0,8
Cremona	3	642	0,6
Como	0	0	0,0
Lodi	0	0	0,0
Mantova	0	0	0,0
TOTALE	**65**	**111.400**	**100,0**

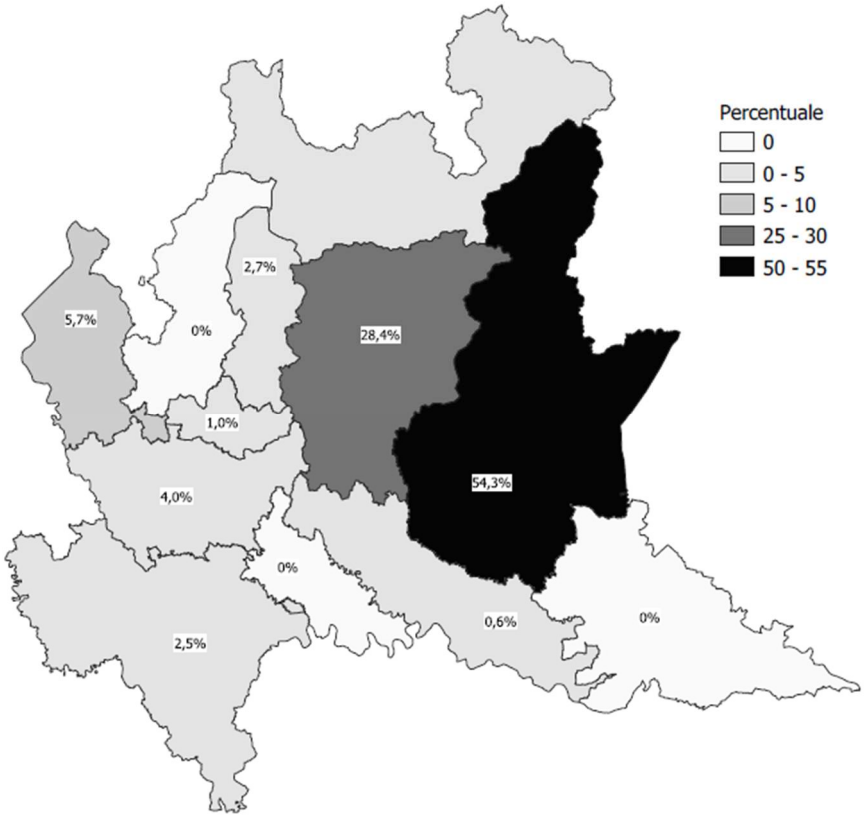


Figura 4 – Produzione provinciale percentuale sul totale regionale di sabbie esauste da fonderia

Possiamo classificare le aziende produttrici in 3 categorie:

- Grandi produttori: aziende che producono più di 10.000 t/anno;
- Medi produttori: aziende che producono tra 10.000 e 1.000 t/anno;
- Piccoli produttori: aziende che producono meno di 1.000 t/anno.

Secondo questa classificazione avremmo 3 grandi produttori (2 Brescia e 1 Bergamo), 19 medi produttori e 43 piccoli produttori. Le tre grandi aziende generano più del 40% di sabbie esauste.

4.1.2 Destinazione delle sabbie esauste prodotte in Lombardia

Dall'analisi dei moduli DR "destinato a terzi" nei quali vengono indicati i quantitativi e i soggetti a cui vengono inviati i rifiuti provenienti dalle ditte lombarde è stato possibile risalire alla destinazione delle sabbie esauste prodotte in Lombardia. La maggior parte di queste rimane sul territorio regionale (64%), in particolare nella Provincia di Brescia, mentre le altre Regioni principali destinatarie di questo rifiuto sono il Veneto (24%) e il Piemonte (8%). In Tabella 8 sono riportate le province destinatarie delle sabbie esauste prodotte in Regione Lombardia.

Tabella 8 – Destinazione delle sabbie esauste prodotte sul territorio regionale (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

Regione ricevente	Provincia ricevente	Quantità ricevuta (t)	%
	Brescia	51.122	46,3
	Pavia	10.012	9,0
	Mantova	4.897	4,4
	Milano	2.501	2,2
	Monza Brianza	1.661	1,5
	Varese	1.090	1,0
	Cremona	536	0,5
LOMBARDIA		**72.319**	**64,9**
	Vicenza	25.688	23,1
	Verona	690	0,6
	Treviso	125	0,1
	Venezia	26	0,0
VENETO		**26.529**	**23,8**
	Biella	5.304	4,8
	Novara	1.619	1,5
	Asti	1.188	1,1
	Cuneo	273	0,2
PIEMONTE		**8.384**	**7,5**
	Bologna	976	0,9
	Pisa	850	0,8
	Perugia	739	0,7
	Parma	644	0,6
	Trento	520	0,5
	Reggio Emilia	381	0,3
	La Spezia	58	0,1
ALTRO		**4.168**	**3,7**
TOTALE		**110.900**	**100**

In Figura 5 si riporta un esempio dei flussi origine-destinazione delle sabbie esauste prodotte sul territorio bresciano; lo spessore delle linee, che collegano la città di partenza e quella di destinazione, è proporzionale al quantitativo trasportato.

Figura 5 – Esempio di flussi di sabbie esauste prodotte sul territorio bresciano.

I principali destinatari di questo rifiuto sono intermediari, situati principalmente nelle province di Brescia e Vicenza, che effettuano trattamenti per poi avviarli a recupero di materia.

4.1.3 Quantitativi gestiti in Regione Lombardia

Secondo i dati riportati nell'ultimo aggiornamento al PRGR, sono state gestite sul territorio lombardo 153.303 tonnellate di sabbie esauste nell'anno 2018; di queste 102.951 tonnellate deriverebbero dalla produzione regionale, mentre le restanti 48.421 sarebbero importate da altre Regioni, principalmente da Veneto e Piemonte.

In Tabella 9 viene riportata la sintesi dei quantitativi inviati a recupero e a smaltimento.

Tabella 9 – Principali operazioni di recupero/smaltimento con cui vengono gestite le sabbie esauste (FONTE – MUD 2018)

	R4	R5	R13	D1	Totale provincia
			(t)		
Brescia	120	76.059	29.861	6.080	112.120
Pavia	0	38.210	2.695	0	40905
Mantova	0	13.660	836	0	14496
Milano	0	3.058	2	0	3060
Varese	0	2.000	205	0	2205
Cremona	0	1.099	0	0	1099
Monza Brianza	0	813	0	0	813
Como	0	215	0	0	215
Bergamo	0	0	0	0	0
Lodi	0	0	0	0	0
Lecco	0	0	0	0	0
Sondrio	0	0	0	0	0
TOTALE	**120**	**135.114**	**33.599**	**6.080**	**174.913**

I maggiori quantitativi di sabbie esauste da fonderia, pari a 168.833 tonnellate (circa il 96,5% del totale) vengono inviate a recupero. In particolare, tra le operazioni di recupero di materia individuate dal D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., quelle principalmente adottate sono la R5 *"riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche"* e 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)";* da sottolineare che la messa in riserva non costituisce un vero e proprio recupero ma una fase intermedia, pertanto tali quantitativi rischiano di essere considerati due volte. Tra i principali utilizzatori di sabbie esauste troviamo aziende individuate dai seguenti codici ATECO:

- 23.51 *Produzione di cemento*, che assorbono un quantitativo pari al 49% delle sabbie avviate a recupero di materia;
- 23.32 *Fabbricazione di mattoni, tegole ed altri prodotti per l'edilizia in terracotta* (circa il 12%).

Il quantitativo di sabbie esauste inviate a smaltimento viene gestito secondo le operazioni individuate come D1 *"Deposito sul o nel suolo (a esempio discarica)".*

4.2 Polveri (CER 100912)

Sul territorio regionale vengono prodotte 17.639 tonnellate di polveri classificate con codice CER 100912, le quali hanno caratteristiche molto simili alle sabbie esauste ma sono caratterizzate da una granulometria più fine. In Tabella 10 sono riportati il numero di aziende produttrici di polveri e il quantitativo prodotto.

Tabella 10 – Localizzazione a livello provinciale dei produttori di 100912 e quantitativo prodotto (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

	Aziende produttrici (numero)	**Produzione 2018 (t)**	**%**
Brescia	13	12.852	72,9
Pavia	1	1.701	9,6
Varese	6	1.160	6,6
Milano	8	845	4,8
Lecco	1	369	2,1
Bergamo	3	358	2,0
Monza Brianza	1	230	1,3
Cremona	1	125	0,7
Como	0	0	0,0
Lodi	0	0	0,0
Mantova	0	0	0,0
Sondrio	0	0	0,0
Totale	**34**	**17.639**	**100,0**

Il quantitativo maggiore di 100912 è generato nella provincia di Brescia, che da sola rappresenta circa il 73% della produzione regionale.

In Tabella 11 sono riportate le città presso cui vengo avviati i rifiuti con CER 100912.

Tabella 11 – Destinazione dei rifiuti 100912 prodotte sul territorio regionale (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

Regione ricevente	Provincia ricevente	Quantità ricevuta (t)	Percentuale sul totale %
	Brescia	1.233	7,2
	Mantova	273	1,6
	Cremona	267	1,6
	Monza Brianza	182	1,1
	Varese	149	0,9
LOMBARDIA		**2.104**	**12,2**
	Biella	7.099	41,2
	Asti	132	0,8
	Novara	20	0,1
PIEMONTE		**7.251**	**42,1**
	Vicenza	6.629	38,5
VENETO		**6.629**	**38,5**
	Parma	860	5,0
	Bologna	469	2,7
	Perugia	739	4,3
	Pisa	21	0,1
ALTRO		**1.229**	7,1
TOTALE		**17.213**	**100**

Differentemente da quanto avviene per le sabbie esauste, le polveri vengono principalmente avviate a recupero e smaltimento fuori dalla Regione: solo il 12% viene gestito sul territorio regionale mentre la maggior parte di queste viene inviata in Piemonte (42%) e Veneto (38%).

In Figura 6 si riporta un esempio dei flussi origine-destinazione delle sabbie esauste prodotte sul territorio bresciano.

Figura 6 – Esempio di flussi di 100912 prodotte sul territorio bresciano.

Anche in questo caso, i principali destinatari di questo rifiuto sono intermediari che effettuano trattamenti per poi avviarli a recupero di materia.

4.3 Scorie di fusione (CER 100903)

Il dato relativo a questo rifiuto è stato ottenuto sottraendo al totale dei rifiuti con CER 100903 il quantitativo prodotto dalle acciaierie. In Tabella 12 sono riportati il numero di aziende produttrici di scorie e il quantitativo prodotto.

Tabella 12 – Localizzazione a livello provinciale dei produttori di scorie e quantitativo prodotto (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

	Aziende produttrici (numero)	Produzione 2018 (t)	(%)
Brescia	22	14.967	41,9
Bergamo	14	14.031	39,3
Milano	10	2.355	6,6
Varese	9	1.751	4,9
Pavia	3	1.391	3,9
Lecco	2	928	2,6
Cremona	3	162	0,5
Monza Brianza	2	92	0,3
Sondrio	1	2	0,0
Lodi	0	0	0,0
Como	0	0	0,0
Mantova	0	0	0,0
TOTALE	**66**	**35.679**	**100,0**

Come visto anche per le sabbie esauste e le polveri, il quantitativo maggiore di scorie da fusione viene prodotto nelle provincie di Brescia e Bergamo.

In Tabella 13 vengono mostrate le destinazioni delle scorie prodotte sul territorio lombardo e i quantitativi interessati.

Tabella 13 – Destinazione delle scorie prodotte sul territorio regionale (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

Regione ricevente	Provincia ricevente	Quantità ricevuta (t)	Percentuale sul totale %
	Brescia	22.788	62,9
	Monza Brianza	1.297	3,6
	Milano	108	0,3
	Cremona	32	0,1
	Varese	31	0,1
LOMBARDIA		**24.256**	**66,9**
	Treviso	3.353	9,2
	Padova	2.934	8,1
	Vicenza	2.580	7,1
VENETO		**8.867**	**24,5**
	Novara	2.371	6,5
	Asti	372	1,0
PIEMONTE		**2.743**	**7,6**
	Bologna	382	1,1
	Savona	4	0,0
ALTRO		**386**	**1,1**
TOTALE		**36.252**	**100**

Le scorie, prodotte sul territorio lombardo vengono recuperate e smaltite sul territorio regionale con il quantitativo principale che viene gestito presso impianti situati sul territorio bresciano.

In Figura 7 si riporta un esempio dei flussi origine-destinazione delle sabbie esauste prodotte sul territorio bresciano.

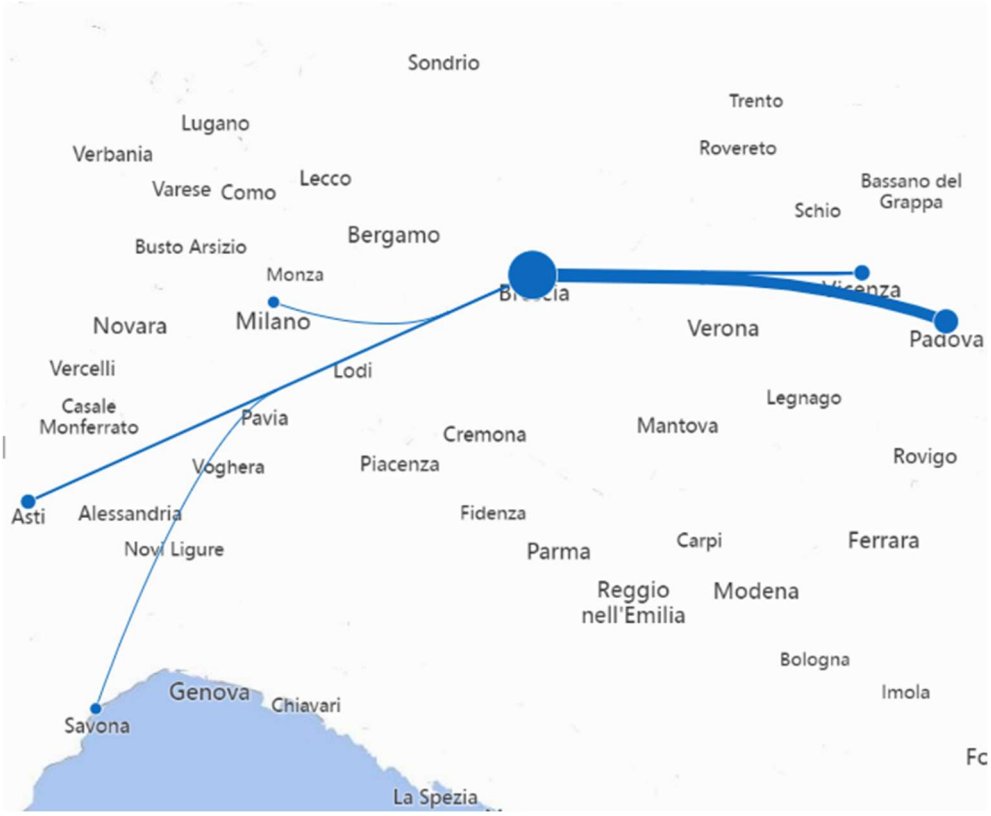


Figura 7 – Esempio di flussi di scorie di fusione prodotte sul territorio bresciano

4.4 Sabbie esauste dalla fusione di metalli non ferrosi (CER 101008)

Nel 2018, le fonderie di metalli non ferrosi hanno prodotto 21.346 tonnellate di sabbie esauste. In tabella 14 è riportata la distribuzione della produzione per provincia.

Tabella 14 – Localizzazione a livello provinciale dei produttori di sabbie esauste dalla fusione di metalli non ferrosi (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

	Aziende produttrici (numero)	Produzione 2018 (t)	%
Brescia	20	11.079	51,9
Bergamo	9	6.828	32,0
Varese	10	1.876	8,8
Lecco	3	865	4,1
Milano	8	418	2,0
Como	3	252	1,2
Monza Brianza	2	29	0,1
Cremona	0	0	0,0
Lodi	0	0	0,0
Mantova	0	0	0,0
Pavia	0	0	0,0
Sondrio	0	0	0,0
TOTALE	**55**	**21.345**	**100,0**

Si può notare come anche le fonderie di metalli non ferrosi siano situate principalmente nelle città di Brescia, Bergamo e Varese: in queste tre città viene infatti prodotto più del 90 % di 101008 del quantitativo totale generato in regione.

In Tabella 15 vengono mostrate le destinazioni delle sabbie esauste prodotte sul territorio lombardo dalle fonderie di metalli non ferrosi e i quantitativi interessati.

Tabella 15 – Destinazione delle sabbie esauste prodotte sul territorio regionale dalla fusione di metalli non ferrosi (tonnellate) (FONTE – MUD 2018)

Regione ricevente	Provincia ricevente	Quantità ricevuta (t)	Percentuale sul totale (-)
	Pavia	6.770	29,9
	Brescia	5.110	22,6
	Bergamo	3.357	14,8
	Cremona	664	2,9
	Monza Brianza	89	0,4
	Lecco	48	0,2
	Como	1	0,0
	Milano	1	0,0
LOMBARDIA		**16.040**	**70,8**
	Vicenza	6.373	28,1
VENETO		**6.373**	**28,1**
	Asti	248	1,1
	Torino	2	0,0
PIEMONTE		**250**	**1,1**
TOTALE		**22.662**	**100**

Buona parte del quantitativo di 101008 viene avviato a recupero o a smaltimento sul territorio regionale (70,8%) mentre la restante parte viene destinata in Veneto (28,1%) e in Piemonte (1,1%).

5. Conclusioni

Tra i rifiuti generati dalle fonderie, le sabbie esauste rappresentano il quantitativo maggiore. Nonostante per la classificazione di tali residui sia previsto un codice specchio, i quantitativi di rifiuti classificati come pericolosi rappresentano una minima parte rispetto al totale. Tali rifiuti, relativamente all'anno 2018, sono perlopiù stati avviati a recupero di materia nei cementifici e nelle industrie di laterizi con un conseguente risparmio di materie prime; tuttavia, dipendendo questo dato dalle richieste di altri settori, è opportuno vagliare e perseguire nuove vie di recupero, in modo da non essere dipendenti dal solo settore delle costruzioni.

Bibliografia e Sitografia

- https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it Ultimo accesso 31 Ottobre 2022.
- Rapporto Rifiuti Speciali - Edizione 2022, ISPRA.
- https://www.regione.lombardia.it Ultimo accesso 31 Ottobre 2022.
- Aggiornamento del PROGRAMMA REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI (PRGR) "PIANO VERSO L'ECONOMIA CIRCOLARE". Regione Lombardia 2022.
- Regione Lombardia-Banca dati MUD 2018.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale.