

CLASSIFICAZIONE DEL CSS

UNI EN 15359:2011

Impianto di termovalorizzazione e di trattamento rifiuti indifferenziati TMB

località Cicerna – Gioia Tauro (RC)

Committente: Ecologia Oggi S.p.A.

Redazione: *Dott.Chim. Gregorio Natale Barbieri*

Emissione: 20 giugno 2023

Introduzione

Su incarico della Ecologia Oggi S.p.a., ai fini dell'ottemperamento alle prescrizioni di cui al piano di monitoraggio e controllo dell'impianto di Trattamento RSU e valorizzazione RD, è stato avviato un processo di classificazione del CSS prodotto dal medesimo impianto, secondo i criteri dettati dalla norma UNI EN 15359:2011 ed ai sensi del D.M. 14 Febbraio 2013 n. 22 *“Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'art. 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e successive modificazioni.”*

Le attività di prelievo dei campioni destinati alle analisi di classificazione sono state espletate dal personale messo a disposizione dal committente opportunamente formato allo scopo dal personale Ecocontrol.

Di seguito vengono riportati, il piano di campionamento ed i risultati relativi ai primi 10 lotti di CSS sottoposti a classificazione.

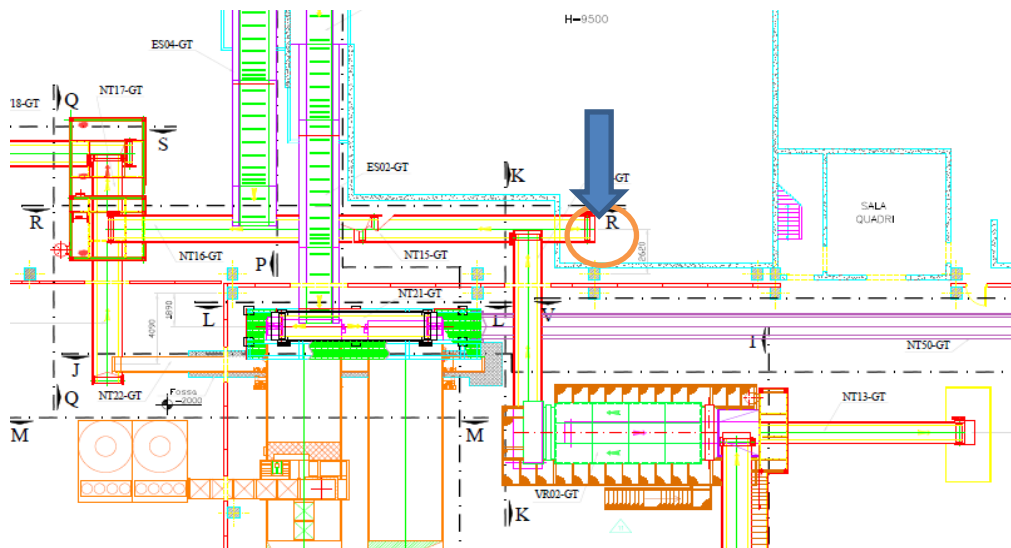
1. Modalità di esecuzione del campionamento

1.1. Individuazione dei flussi e della modalità di campionamento

Nome Punto di prelievo campione: **Nastro NT15-GT**

Tipo campionamento: **Manuale da flusso a caduta**

Produzione annua [ton/anno]: **16500**



1.2. Determinazione del numero e della massa dei lotti

Ai fini della classificazione il materiale prodotto si caratterizza su base annuale su almeno 10 lotti.

Procedura del sistema di gestione per la produzione di CSS:

1. **Produzione ≤ 15.000 ton/anno** – la dimensione del lotto è 1/10 della quantità prodotta.
2. **Produzione > 15.000 ton/anno** – la dimensione massima del lotto è 1.500 ton, vi sono più di 10 lotti in un anno, ogni gruppo di 10 è caratterizzato singolarmente, eventuali lotti in esubero vengono considerati nella classificazione dell'anno successivo, nel caso in cui il numero di lotti consenta più di una classificazione completa si considera la classificazione peggiore.

Produzione annua [ton/anno]: **16500**

Dimensione lotto [ton]: **1270**

Lotti/anno: **13**

1.3. Determinazione del numero e della massa del campione e degli incrementi

Il numero minimo di incrementi per la formazione del campione composito è 24. Se la determinazione della massa minima effettiva del campione comporta un numero maggiore di incrementi si applica quest'ultimo.

La massa minima del campione è determinata dalla seguente formula:

$$m_c = [\pi / (6 \times 10^9)] \times d_{95}^3 \times f \times \lambda \times g \times (1 - p) / (p \times cv^2)$$

(UNI EN 15442:2011, eq. D.2)

dove:

- m_c è la massa minima del campione [kg]
- d_{95} è la pezzatura massima nominale, [mm]
- f è il fattore di forma ($f = V_{95} / d_{95}^3$)
- λ è la densità della particella [kg/m³]
- g è il fattore di distribuzione d_{95}/d_{05}
- p , cv sono costanti e uguali a 0.1 (valori suggeriti da norma tecnica)

Per l'impianto di Gioia Tauro, si può assumere che d_{95} sia uguale alla larghezza della maglia del vaglio di uscita del tritratore (100 mm), che f sia uguale a 5 (valore ottenuto da d_{95} e da V_{95} del materiale in uscita dal tritratore che può passare attraverso il vaglio 100mm X 100mm con spazio di uscita massimo di 500 mm), che λ sia uguale a 250 (densità mediamente misurata sul CSS in uscita dall'impianto).

La massa minima dell'incremento dipende dalla modalità di prelievo del campione e dalle caratteristiche dimensionali del CSS. La determinazione della massa minima dell'incremento per campionamento **da flusso a caduta**, avviene attraverso la seguente formula:

$$m_m = \Phi \times b / v_c$$

(UNI EN 15442:2011, equazione E.1)

dove:

- m_m è la massa minima dell'incremento [kg]
- b ampiezza dell'incremento [m]
- Φ flusso di caduta [Kg/s]
- v_c velocità del nastro attraverso il punto di caduta [m/s]

Per l'impianto di Gioia Tauro:

- $\Phi = 3.9$ (calcolato dalla portata nominale del nastro di 14 t/h)
- $b = 1,2$ (valore uguale alla larghezza del nastro)
- $v_c = 0,4$

Applicando quanto detto all'impianto di Gioia Tauro:

Nome Punto di prelievo campione: **Nastro NT15-GT**

Tipo campionamento: **Manuale da flusso a caduta**

d_{95} [mm]: **100**

massa minima campione (D.2) [kg]: **147,2**

numero incrementi: **24**

massa minima incremento (E.1) [kg]: **13.7**

Qualora la massa del campione risultante dal prelievo degli incrementi risultasse molto maggiore di

quella necessaria, si provvederà alla sua riduzione tramite quartatura.

1.4. Selezione e distribuzione degli incrementi su un lotto

In accordo col punto 6.9.2 della EN 15442:2011:

- Per campionamenti da flusso di materiale deve essere determinato relativamente al periodo di produzione o al periodo nel quale un certo quantitativo di CSS viene trasportato attraverso il flusso.
- Questo periodo deve essere diviso per il numero di incrementi per ottenere uguali sub-periodi (strati) per ciascun incremento.
- Il campionamento all'interno dei sub periodi (strati) può avvenire sia in maniera sistematica che casuale.

Per ogni lotto quindi il campionamento è di tipo "stratificato", ovvero i prelievi dei singoli incrementi vengono effettuati a intervalli regolari di tempo, durante il periodo di produzione del lotto, il campionamento sarà inoltre casuale, cioè disposto in maniera randomizzata all'interno dell'intervallo di tempo prescelto. L'impianto in questione lavora per 6 giorni a settimana e, avendo una produzione annua di 16500 tonnellate, produce 317,3 tonnellate a settimana, 52,9 tonnellate al giorno. Le

dimensioni di un lotto vengono raggiunte nell'arco di 4 settimane di produzione. Si è scelto quindi di effettuare il campionamento di un incremento al giorno.

Dimensione lotto [ton]: **1270**

Frequenza teorica [lotto/settimane]: **1 lotto in 4 settimane (24gg lavorativi)**

Prelievo [incremento/ton]: **1/52,9**

Frequenza prelievi: **un incremento al giorno**

1.5 Azioni preliminari al campionamento

- Controllare che il CSS risponda alle caratteristiche previste (tipo e pezzatura del materiale, carico del nastro, velocità del nastro...).
- Assicursi che il materiale appartenga al lotto di cui si vuole effettuare la caratterizzazione.
- Registrare le eventuali anomalie riscontrate e le corrispondenti misure adottate.
- Controllare l'apparecchiatura utilizzata per il campionamento, deve risultare pulita, non deve contaminare o influenzare il campione prelevato.

1.6 Procedura di campionamento manuale da flussi a caduta

- Il vassoio di campionamento deve soddisfare i seguenti requisiti:
 - Durante il campionamento, la direzione del movimento del vassoio deve essere perpendicolare alla direzione del flusso.
 - La larghezza del vassoio di campionamento deve essere abbastanza grande da consentire a tutto il materiale in caduta di finirvi dentro. Per l'impianto in questione il vassoio di campionamento dovrà essere largo almeno 120 cm.
 - L'ampiezza del vassoio di campionamento deve essere tale da far sì che non più del 75% della capacità sia occupata dall' incremento. Per l'impianto in questione il vassoio di campionamento dovrà avere una capacità di almeno 73 litri.
 - Le particelle che cadono sul bordo del vassoio devono avere la stessa probabilità di finire dentro o fuori dallo stesso.
 - Il materiale del vassoio di raccolta non deve avere alcun impatto sul materiale campionato.
- È importante che il vassoio di raccolta venga mosso con una velocità costante attraverso l'intero flusso durante il campionamento.
- Scegliere una velocità tale da consentire il campionamento di un incremento sufficientemente abbondante.

- Campionare gli incrementi secondo le tempistiche dettate dal presente piano di campionamento.
- Verificare per pesata che le dimensioni di ciascun incremento corrispondano almeno alla massa minima da campionare.
- Segnalare e registrare eventuali campionamenti eseguiti discostandosi dalle indicazioni fornite nel presente documento.

1.7 Azioni successive al campionamento

- L'incremento deve essere pesato e tutti i dati relativi al campionamento devono essere riportati sull'apposito registro.
- L'incremento deve essere ridotto per quartatura e sui quarti che non andranno a comporre il campione devono essere eseguite le misure di densità e granulometria.

1.8. Confezionamento e conservazione del campione

- Il campione prelevato deve essere conservato al coperto, in un luogo fresco e asciutto, confezionato in maniera sigillata ed etichettato per la sua identificazione.
- I campioni, non essendo essiccati, possono essere stoccati al massimo per un tempo di 3 giorni per evitare l'instaurarsi di metabolismi microbici.
- Allo scadere dei tre giorni i campioni devono essere tassativamente consegnati al laboratorio.
- Gli incrementi stoccati devono riportare etichette adesive dove è indicato:
 - Tipologia di materiale (es. "CSS")
 - Impianto di produzione (es. "MBT Gioia Tauro")
 - Data campionamento
 - Numero del lotto (es: "lotto n. 2")
 - Anno di riferimento (es: 2016)
 - Progressivo degli incrementi (es: "incremento n. 14")

2. Risultati

I campioni opportunamente confezionati, etichettati e consegnati al laboratorio, sono stati sottoposti a riduzione dimensionale, nella quasi totalità dei casi previa essiccazione in stufa ventilata a non più di 40°C, in quanto l'eccessiva umidità dei campioni non ne avrebbe consentito la macinazione compromettendo anche la funzionalità delle apparecchiature. Dal momento che

la produzione di un lotto è stimata su 24 giorni, si è scelto di effettuare la determinazione dell'umidità su sottolotti ottenuti dal campionamento degli incrementi di n. 3 giorni di attività, effettuando poi la determinazione dei parametri chimici sul campione medio degli 8 sottolotti.

In Allegato vengono presentati i risultati in forma tabellare delle analisi chimico-fisiche relative ai lotti di CSS prodotto, e la relativa classificazione ai sensi del D.M. 22/2013.

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Chim. Gregorio Barbieri

Documento con firma digitale a norma di legge

TABELLA - Risultati analitici e relativa classificazione

			2200491 -003	2200643 -003	2200794 -002	2200870 -004	2201058 -004	2201202 -007	2201335 -004	2201504 -004	2201680 -002	2201848 -002	VALORE	D.S.	I.C.	C.L.	
prova	u.m.	LOQ	lotto n. 67	lotto n. 68	lotto n. 69	lotto n. 70	lotto n. 71	lotto n. 72	lotto n. 73	lotto n. 74	lotto n. 75	lotto n. 76					Class.
Potere calorifico inferiore	Kcal/Kg	100	4503	5500	4278	8554	5686	5476	7035	5768	4082	5893	5678				
Potere calorifico inferiore	KJ/Kg	418	18850	23023	17908	35807	23802	22923	29449	24145	17087	24668	23766	5604	20293	> 15000	2
Cloro	% m/m s.s.	0,05	0,59	0,22	0,11	1,35	0,32	0,18	1,29	0,26	0	0,34	0,47	0,5	0,76	1,00	2
Mercurio	mg/MJ	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,03	1
Mercurio 80°perc	mg/MJ	0,000											0,000			0,06	
Zolfo	mg/kg	14	1267	453	895	897	330	788	426	548	0	754	636				
Antimonio	mg/Kg s.s.	1	3,12	26,3	0	21,9	568	2,35	4,79	33	0	5,39	5			50	
Arsenico	mg/Kg s.s.	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0			5	
Cadmio	mg/Kg s.s.	1	0,00	1,09	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0			4	
Cobalto	mg/Kg s.s.	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			18	
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	13	0	29,7	0	0	0	0	0	13,8	0	32,1	0,0			100	
Manganese	mg/Kg s.s.	25	96,49	85,38	30,19	77,72	42,11	51,61	25,23	48,27	49,06	84,53	50			250	
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00				
Nichel	mg/Kg s.s.	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0			30	
Piombo	mg/Kg s.s.	15	28,46	46,07	0	33,45	35,19	138,17	0	88,4	30	129,9	34			240	
Rame	mg/Kg s.s.	20	38,7	43,6	15,3	47,31	51,3	28,97	64,35	42,2	54,24	153,13	45			500	
Vanadio	mg/Kg s.s.	1	2,27	4,42	0	3,53	2,74	2,93	0	3,51	2,07	3,19	3			10	
Tallio	mg/Kg s.s.	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			5	
Umidità	%	1	19,9	23,2	26,1	17,8	16,2	14,7	20,7	14,4	22,7	18,4	19,4				

			2200491 -003	2200643 -003	2200794 -002	2200870 -004	2201058 -004	2201202 -007	2201335 -004	2201504 -004	2201680 -002	2201848 -002	VALORE	D.S.	I.C.	C.L.
prova	u.m.	LOQ	<i>lotto n.</i> 67	<i>lotto n.</i> 68	<i>lotto n.</i> 69	<i>lotto n.</i> 70	<i>lotto n.</i> 71	<i>lotto n.</i> 72	<i>lotto n.</i> 73	<i>lotto n.</i> 74	<i>lotto n.</i> 75	<i>lotto n.</i> 76				
Ceneri	%s.s.	0,1	11,2	17,6	14,7	10,5	12,6	11,6	11,6	13,2	12,8	15,1	13,1			
Σ (Sb, As, Cr, Cu, Co, Pb, Mn, Ni, V)	mg/Kg s.s.	15	191,8	2191,3	65,4	203,7	714,8	240,9	120,6	238,8	145,5	413,0	138,0			

NB: I valori nulli sono da intendersi inferiori al LOQ (limite di quantificazione del metodo)
I.C.: intervallo di confidenza 95% -(Limite superiore, inferiore)
C.L.: Tab.1, Tab. 2- D.M. 22 14/02/2013

Conclusioni

Sulla base dei risultati ottenuti il CSS relativo ai 10 lotti indagati viene classificato come:

PCI 2; CI 2; Hg 1.