

Analisi dei processi industriali di riciclo della frazione organica e definizione delle relative linee guida



Il piano di lavoro

- 1. Rassegna delle principali norme tecniche** in materia di riciclo dei rifiuti organici
- 2. valutazione delle caratteristiche tecnico-gestionali di aziende di compostaggio e di digestione anaerobica** rappresentativi della complessità impiantistica ed operativi sul territorio nazionale
- 3. definizione di indici di efficienza** degli impianti sulla base di parametri indicatori in linea con gli indirizzi normativi strategici
- 4. Proposta di linee guida su compostaggio e digestione anaerobica**, propedeutiche alla valutazione e ottimizzazione del parco esistente e di futura realizzazione

Oggetto dell'indagine

1. Impianti di DA e compostaggio dei rifiuti organici da raccolta differenziata (no impianti TMB)
2. impianti di scala medio alta (>5.000 t/a)

Analisi normativa

1.Comunitaria e Nazionale

2.Normativa regionale:

Veneto	D.G.R. 568/2005 del 25 Febbraio 2005
Sicilia	Ordinanza Commissariale del Vice Commissario delegato per l'emergenza rifiuti e la tutela delle acque 29 maggio 2002
Abruzzo	D.G.R. 400/2004, modificata da D.G.R. 1244/2005 del 25 Novembre 2005
Basilicata	D.G.R. 709/2002 del 22 Aprile 2002
Lombardia	D.G.R. 7/12764 del 16 Aprile 2003
Campania	Commissariato di Governo per l'Emergenza Rifiuti, Ordinanza 26 Aprile 2003
Sardegna,	D.G.R. 73/7 del 20 Dicembre 2008, aggiornato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 69/15 del 23 dicembre 2016

Analisi normativa

1. Rifiuti ammissibili e loro caratteristiche quali-quantitative
2. Requisiti minimi per gli impianti:
 - finalizzati a conseguire gli obiettivi di processo
 - finalizzati al contenimento degli impatti ambientali
3. Requisiti relativi ai processi e ai prodotti:
 - Requisiti relativi alla miscela di partenza
 - Prescrizioni relative al trattamento
 - Frequenze minime dei controlli analitici su rifiuti in ingresso e prodotti in uscita dagli impianti

Indagine su impianti rappresentativi

L'indagine si è avvalsa delle informazioni provenienti:

- 1) da dati e statistiche già nelle disponibilità della Scuola Agraria del Parco di Monza
- 2) dall'elaborazione di un questionario somministrato a 11 aziende operanti sulle tre principali tipologie di processo oggi svolte in Italia:
 - 4 impianti di compostaggio misto
 - 5 impianti di digestione anaerobica
 - 2 impianti di compostaggio verde

Indagine su impianti rappresentativi



QUESTIONARIO PER IMPIANTI DI RECUPERO DELLA FRAZIONE ORGANICA DA RACCOLTA DIFFERENZIATA DI RIFIUTI URBANI

PREMESSA

Il seguente questionario è finalizzato a redigere una rassegna delle caratteristiche e delle performance che caratterizzano il sistema impiantistico nazionale di recupero dei rifiuti organici da raccolta differenziata. Le informazioni di seguito richieste, il cui trattamento avverrà in forma anonima, sono da riferirsi al solo oggetto del questionario, escludendo quindi attività diverse presenti all'interno del perimetro aziendale.

SEZIONE 1: GENERALE

Anagrafica impianto (nome dell'azienda, ubicazione dell'impianto)	
Anno di entrata in esercizio dell'impianto	
Quantitativo rifiuti trattabili da autorizzazione vigente (t/a)	
Codici CER autorizzati	
Esistono vincoli quantitativi di trattamento per specifiche tipologie di rifiuti? Se sì, quali?	

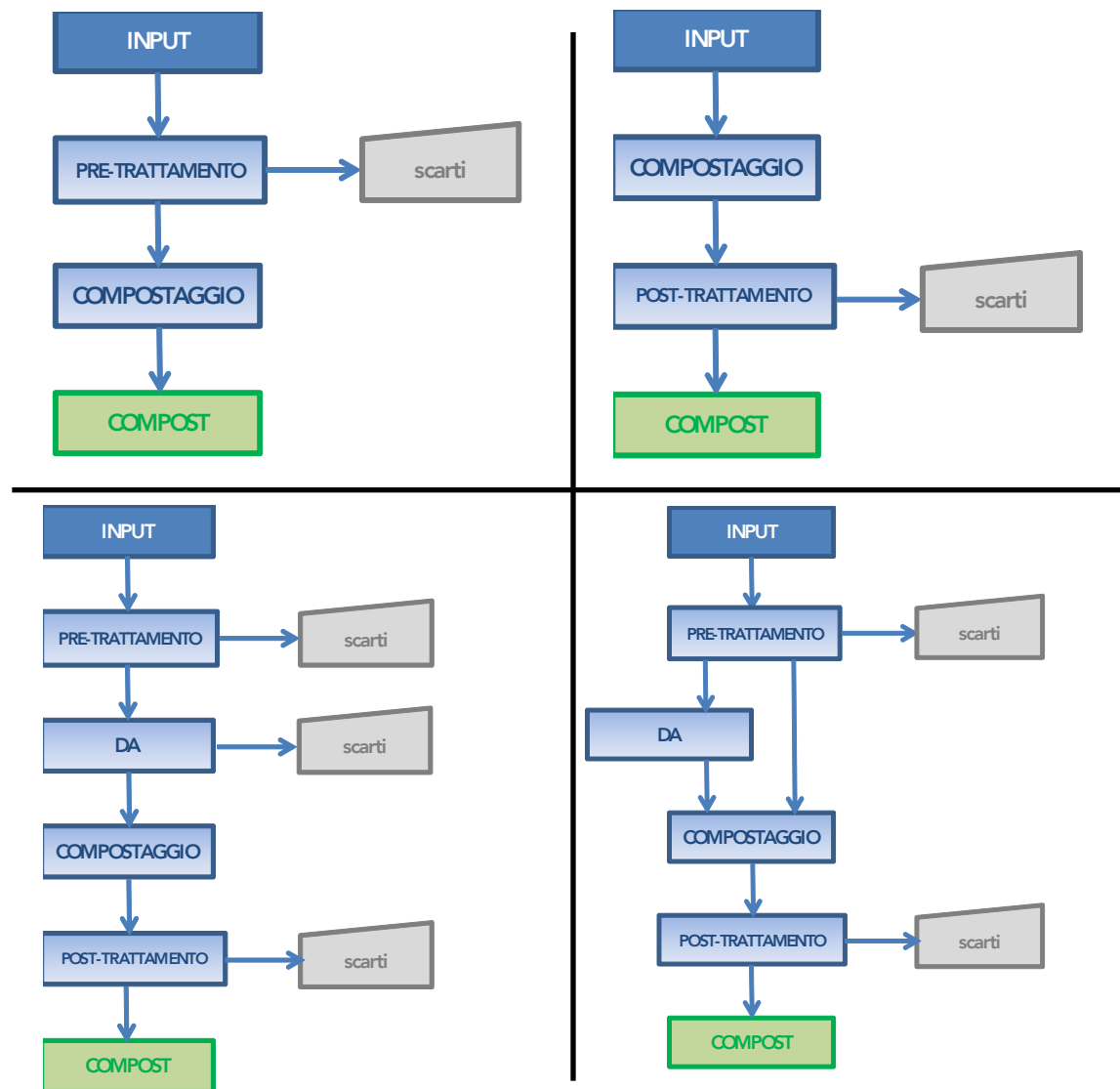
➤ Quantitativo di rifiuti trattati nell'ultimo triennio (raggruppare per tipologia):

CER	Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016
	t/a		
200201			
200108			
190803			
Altri			
TOT Rifiuti trattati			

Indici di valutazione delle performance e delle modalità di gestione degli impianti:

- conoscenza delle caratteristiche dei rifiuti in ingresso
- produzione di scarti solidi e liquidi a smaltimento
- modalità di gestione del processo (monitoraggio del processo, azioni a feedback)
- consumi specifici
- inserimento ambientale (livello di protezione da impatti olfattivi rispetto alla distanza da bersagli sensibili)

Layout di riferimento



Indagine su impianti rappresentativi: focus sulla qualità del rifiuto e gli scarti solidi prodotti

Rapporto tra scarti prodotti e MNC medio presente nei rifiuti organici trattati negli impianti di compostaggio misto e digestione anaerobica, suddivisi per macroarea geografica

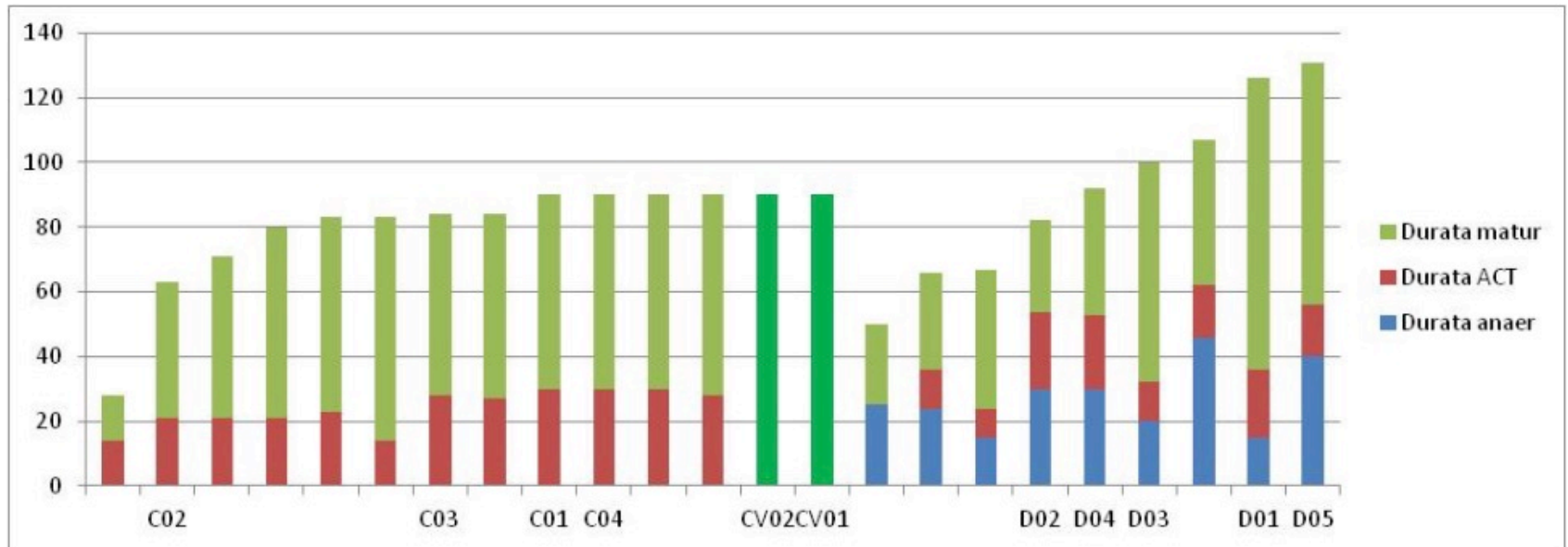
	Scarti prodotti (% su umido e verde trattati)		MNC medio	Rapporto Scarti/ MNC medio	
	C	DA		C	DA
Nord	13,3%	7,8%	3,9%	3,4	2,0
Centro	29,5%	20,1%	6,2%	4,8	3,3
Sud*	18,3%	43,3%	6,6%	2,8	6,5

*esclusa la Sardegna, per la quale non si dispone di una banca dati aggiornata e consistente di analisi merceologiche

Indagine su impianti rappresentativi: focus sulla dotazione dei sistemi di ventilazione delle biomasse

Impianto	Qmax (m ³ /t)	Note sulle logiche di processo
C01	18	regolazione manuale della portata
C02	n.d.	turni on-off (7'-20')
C03	20	n.d.
C04	20	software di regolazione della portata
CV02	32,3	turni on-off (rapporto dipendente da fattori stagionali)
D01	65	nessuna regolazione della portata
D03	100	software di regolazione della portata
D04	40	software di regolazione della portata
D05	n.d.	n.d.

Indagine su impianti rappresentativi: la durata dei processi



Indagine su impianti rappresentativi: focus sui consumi

Consumi energetici specifici medi, minimi e massimi, espressi in kWh/ton di rifiuti totali trattati, degli impianti oggetto di approfondimento mediante questionario. I consumi di gasolio sono stati convertiti in kWh utilizzando un potere calorifico pari a 11,9kWh/L

	CV	C	DA
kWh/t medi	63	80	78
kWh/ton (min-max)	51-74	61-134	38-114
n. impianti campione	2	4	5

Proposta di linee guida



**Descrizione dei
processi**

**Linee guida per ambito
tematico**

Sommario

1	Campo di applicazione e limitazioni	6
2	Definizioni e abbreviazioni	7
3	Introduzione sui processi di riciclaggio dei rifiuti organici	10
3.1	Treatamenti aerobici	10
3.1.1	I fondamenti del processo di compostaggio	11
3.1.2	Classificazione delle soluzioni tecnologiche	12
3.1.3	L'articolazione del processo	14
3.1.4	Pre e post- trattamenti	15
3.2	Treatamenti anaerobici	19
3.2.1	I fondamenti del processo di digestione anaerobica	19
3.2.2	Layout del processo e classificazione delle soluzioni tecnologiche per il trattamento biologico di digestione anaerobica	20
4	Criteri per la caratterizzazione e l'accettabilità dei rifiuti in ingresso	24
4.1	Premessa	24
4.2	Proposte operative	27
4.2.1	Rifiuti ammessi ad un impianto di compostaggio o digestione anaerobica	27
4.2.2	Vincoli quantitativi	28
4.2.3	Caratterizzazione dei rifiuti conferiti presso un impianto	29
5	Requisiti impiantistici	34
5.1	Premessa	34
5.2	Proposte operative	37
6	Principali requisiti di processo e loro monitoraggio	42
6.1	Premessa	42
6.1.1	Processi di compostaggio: condizioni per l'ottimizzazione del processo	42
6.2	Proposte operative	43
6.2.1	Processi di compostaggio: condizioni per il mantenimento delle condizioni aerobiche e l'ottimizzazione del processo	43
6.2.2	Processi di digestione anaerobica: condizioni per l'ottimizzazione del processo	48
6.2.3	Indicatori di efficienza del processo	49
7	I prodotti derivanti dal riciclo dei rifiuti organici: diversità e qualità	53
7.1	Premessa	53
7.2	Proposte operative	54
8	Elementi per il corretto inserimento ambientale	56



Proposta di linee guida: Criteri per la caratterizzazione e l'accettabilità dei rifiuti in ingresso

Tabella 3 - Esempio di programmazione annuale delle analisi merceologiche da effettuare sui conferitori in base alle
quantità trattate

Totale annuo CER 200108 trattato (t/a)	< 10.000 (t/a)	10.000 ÷ 100.000 (t/a)	> 100.000 (t/a)
numero minimo di analisi annuali	tonnellate annue trattate / 1.000	tonnellate annue trattate / 1.500	tonnellate annue trattate / 2.000
n° di campagne annuali in cui ripartire le analisi totali	1	2	4



Tabella 4 - Esempio di programmazione annuale delle analisi merceologiche da effettuare sui conferitori in base alle
quantità conferite

Rifiuto conferito da un singolo conferitore in % sul totale annuo trattato dall'impianto	< 5%	5-10%	10-20%	>20%
n° minimo di ANALISI / anno	1	2	3	4

Proposta di linee guida: Criteri per la caratterizzazione e l'accettabilità dei rifiuti in ingresso

Tabella 6 – Proposta di classi di qualità di rifiuti organici da RD sulla base del contenuto di MNC)

CLASS E	MNC %	DESCRIZIONE
A	< 2,5 %	Eccellenza raggiungibile con raccolte molto ben condotte, elevato coinvolgimento dei cittadini e ed impiego sostanziale di manufatti compostabili per il conferimento dei rifiuti organici
B	$2,5 \leq B < 5$ %	Buona efficienza ottenuta con raccolte ben condotte, coinvolgimento dei cittadini e ampio ricorso all'impiego di manufatti compostabili per il conferimento dei rifiuti organici
C	$5 \leq C < 10$ %	FORSU proveniente da raccolte migliorabili, materiale accettabile e trattabile negli impianti dotati di attrezzature specifiche di selezione meccanica spinta
D	≥ 10 %	FORSU di scarsa qualità il cui trattamento è fortemente critico in impianto e per il quale l'impianto può riservarsi il diritto di respingere il carico. L'eventuale accettazione di questi flussi di rifiuto può essere subordinata al rispetto delle seguenti condizioni: ➤ verifica che non si pregiudichi la qualità complessiva dell'ammendante compostato e la funzionalità dell'impianto; ➤ apertura di una procedura di non conformità che preveda: tempi massimi per il rientro in classe C, azioni concrete e specifiche, mirate e impegnative sul fronte del sistema di raccolta e il coinvolgimento dei cittadini, verifica e monitoraggio dei risultati di queste azioni con un programma di analisi merceologiche intenso e accurato. In ogni caso, laddove applicabile, nel periodo di svolgimento del programma di rientro l'impianto dovrebbe poter adottare una tariffa di conferimento che preveda il recupero di tutti gli oneri aggiuntivi necessari (es. vagliature preliminari aggiuntive) per gestire al meglio dal punto di vista impiantistico la partita di FORSU in classe D

Proposta di linee guida: Criteri per la valutazione della produzione degli scarti

Tabella 12 – proposta di classi di efficienza di un processo sulla base degli scarti solidi prodotti

Classe	% Scarti solidi a smaltimento/MNC ⁽¹⁾
A	≤100
B	101-200
C	201-300
D	>300

⁽¹⁾ valutato come rapporto percentuale tra scarti e MNC su base annuale

Grazie!

Alberto Confalonieri

