

## INDICE

	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>APPLICAZIONI DEI PRODOTTI DELLE ALGHE COME MATERIE PRIME CHIMICHE</b>	<b>4</b>
figura 1	Struttura chimica di P3HB.....	5
<b>5</b>	<b>BIOCARBURANTI DALLE ALGHE</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI DELLE ALGHE E METODI DI PROVA</b>	<b>13</b>
prospetto 1	Contenuto di lipidi totali, acidi grassi e sostanza insaponificabile della biomassa secca di microalghe marine, % m/m .....	15
<b>7</b>	<b>SVILUPPO SOSTENIBILE</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>LCA DELLE ALGHE</b>	<b>17</b>
prospetto 2	Attività che hanno un impatto sull'LCA nella produzione di biocarburanti o prodotti chimici da prodotti delle alghe .....	18
<b>APPENDICE A</b> (informativa)	<b>ESEMPI DI SPECIFICHE DELLE MATERIE PRIME</b>	<b>19</b>
A.1	Esempio 1 di specifiche della biomassa di microalghe .....	19
A.2	Esempio 2 di specifiche della biomassa di cianobatteri.....	21
A.3	Esempio 3 di specifiche della biomassa di macroalghe .....	24
prospetto A.1	Metalli pesanti .....	25
prospetto A.2	Aminoacidi.....	25
prospetto A.3	Analisi nutrizionale .....	25
prospetto A.4	Minerali e vitamine .....	26
<b>APPENDICE B</b> (informativa)	<b>ESEMPI DI SCHEDE TECNICHE (TDS)</b>	<b>27</b>
B.1	Esempio di scheda tecnica sulla biomassa di microalghe .....	27
B.2	Esempio di scheda tecnica sulla biomassa di cianobatteri.....	28
B.3	Esempio di scheda tecnica sulla biomassa di macroalghe.....	29
<b>APPENDICE C</b> (informativa)	<b>REGOLAMENTO FPR</b>	<b>30</b>
<b>APPENDICE D</b> (informativa)	<b>BIOSTIMOLANTE A BASE DI ALGHE</b>	<b>32</b>
<b>APPENDICE E</b> (informativa)	<b>PROSPETTO DEI CONTAMINANTI DEI FERTILIZZANTI UE (REG. UE 1009/2019)</b>	<b>33</b>
prospetto E.1	Limiti relativi a contaminanti e patogeni nei fertilizzanti UE.....	33
<b>APPENDICE F</b> (informativa)	<b>ESTRATTI DI ALGHE</b>	<b>34</b>
F.1	Estratti di alghe per scopi chimici.....	34
figura F.1	Schema di estrazione con solvente.....	34

F.2		Estrazione con solvente vs. estrazione con CO <sub>2</sub> .....	35
F.3		Estrazione con CO <sub>2</sub> di biomassa delle alghe.....	35
	figura F.2	Processo di estrazione con CO <sub>2</sub> .....	36
F.4		Estrazione con solvente di biomassa delle alghe.....	36
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>G</b>	<b>PANORAMICA DELLA LETTERATURA SUI BIOCARBURANTI DELLE ALGHE</b>	<b>37</b>
		<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>40</b>

## PREMESSA

Il presente documento (CEN/TR 17739:2021) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 454 "Algae and algae products", la cui segreteria è affidata al NEN.

Si richiama l'attenzione sulla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di diritti di brevetto. Il CEN non deve essere ritenuto responsabile dell'identificazione di alcuni o di tutti questi diritti di brevetto.

Il Comitato europeo per la normazione (CEN) ha ricevuto dalla Commissione europea (CE) la richiesta di elaborare norme europee o prodotti della normazione europea a sostegno dell'attuazione dell'articolo 3 della Direttiva 2009/28/CE per alghe e prodotti delle alghe o prodotti intermedi. La richiesta, presentata come Mandato M/547, contribuisce anche alla comunicazione su "Innovazione per una crescita sostenibile: Una bioeconomia per l'Europa".

Il precedente gruppo di lavoro del CEN, il Gruppo di lavoro del Comitato Tecnico 218 "Alghe" è stato creato nel 2016 per sviluppare un programma di lavoro come parte del Mandato. Per l'attuazione del programma di lavoro è stato istituito il comitato tecnico CEN/TC 454 "Algae and algae products", la cui segreteria è affidata al NEN. Il CEN/TC 454 ha istituito una serie di Gruppi di lavoro specifici per i vari temi, elencati di seguito, per sviluppare norme su alghe e prodotti delle alghe.

Il presente documento è stato elaborato dal Gruppo di lavoro 5 "Specifications for the chemicals and fuels applications sector" con il supporto di UNI come segreteria, in stretta collaborazione con gli altri gruppi di lavoro del CEN/TC 454:

- CEN/TC 454 WG 1 "Terminology"
- CEN/TC 454 WG 2 "Identification"
- CEN/TC 454 WG 3 "Productivity"
- CEN/TC 454 WG 4 "Specifications for food/feed sectors applications"
- CEN/TC 454 WG 6 "Product test methods"

L'interesse per alghe e prodotti a base di alghe o prodotti intermedi come fonte rinnovabile e sostenibile di carboidrati, proteine, lipidi e pigmenti è aumentato notevolmente in Europa.

I prodotti a base di alghe e i prodotti intermedi, nel presente Rapporto Tecnico denominati "prodotti", sono definiti come intera biomassa, estratti o derivati delle alghe, compresi l'olio di alga e la farina di alghe.

Il presente documento consente alle parti interessate di avere accesso a un chiaro punto di riferimento sull'utilizzo delle alghe nelle applicazioni tecniche.

Le alghe come materie prime presentano sfide specifiche e mostrano un ampio potenziale dal punto di vista della sostenibilità e dell'economia blu. Il presente documento intende contribuire a colmare tale lacuna.

Qualsiasi commento o richiesta sul presente documento dovrebbe essere rivolta al proprio ente di normazione nazionale. Una lista completa di tali enti è disponibile nel sito web del CEN.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a segnalare la presente Specifica Tecnica: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica della Macedonia del Nord, Romania, Serbia, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.

---

## INTRODUZIONE

L'interesse per alghe e prodotti a base di alghe o prodotti intermedi come fonte rinnovabile e sostenibile di carboidrati, proteine, lipidi e pigmenti è aumentato notevolmente in Europa.

La composizione biochimica delle alghe per quanto riguarda il rapporto tra le componenti utilizzabili è unica e il percorso di conversione selezionato determina il tipo di prodotti che si possono ottenere.

Le alghe sono disponibili e utilizzate in molti Paesi come fertilizzanti, biostimolanti, mangimi, medicinali, ingredienti cosmetici e alimentari e possono fornire composti diversi a seconda della specie. In virtù dell'elevato interesse per la sostituzione di materie prime fossili per prodotti chimici e combustibili con materie prime biologiche, come le alghe, negli ultimi decenni sono state intraprese diverse iniziative pilota. I risultati variano notevolmente, poiché si prevede che molti parametri tecno-economici influenzino il successo di un'iniziativa correlata alle alghe.

La coltivazione delle alghe presenta dei vantaggi rispetto ad altre fonti di biomassa, poiché possono essere coltivate su terreni marginali e aree acquatiche inutilizzate, generando nuove opportunità economiche per terreni poveri e aree acquatiche che tradizionalmente non sarebbero state utilizzate.

Grazie alla loro struttura cellulare relativamente semplice, le alghe hanno una grande produttività di biomassa per unità di superficie. Le alghe possiedono un grande valore ecologico, poiché agiscono nella cattura della CO<sub>2</sub> atmosferica e possono essere utilizzate per il trattamento delle acque reflue, grazie alla loro capacità di rimuovere le sostanze nutritive, poiché la loro crescita richiede luce solare, acqua, CO<sub>2</sub> e sostanze nutritive.

---

1

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo del presente documento è fornire una panoramica su come possono essere gestiti i parametri indicativi della qualità delle alghe, prodotti delle alghe prodotti intermedi per le applicazioni chimiche e bioenergetiche e di identificare la necessità di sviluppare norme future per le applicazioni chimiche, bioenergetiche e dei biocarburanti.

Il presente documento non fornisce istruzioni sulla gestione dei requisiti tecnici nelle legislazioni esistenti.

---

2

## RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel testo si fa riferimento ai seguenti documenti in modo tale che il loro contenuto, in tutto o in parte, costituisca i requisiti per il presente documento. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 17399:2020	Algae and algae products - Terms and definitions
EN 14214	Liquid petroleum products - Fatty acid methyl esters (FAME) for use in diesel engines and heating applications - Requirements and test methods
EN 590	Automotive fuels - Diesel - Requirements and test methods
EN 16734	Automotive fuels - Automotive B10 diesel fuel - Requirements and test methods
EN 16709	Automotive fuels - High FAME diesel fuel (B20 and B30) - Requirements and test methods
EN 16723-1	Natural gas and biomethane for use in transport and biomethane for injection in the natural gas network - Part 1: Specifications for biomethane for injection in the natural gas network
EN 14103	Fat and oil derivatives - Fatty Acid Methyl Esters (FAME) - Determination of ester and linolenic acid methyl ester contents
EN 17477	Algae and algae products - Identification of the biomass of microalgae, macroalgae, cyanobacteria and Labyrinthulomycetes - Detection and identification with morphological and/or molecular methods