

## Linee guida per il trattamento, finalizzato al recupero, di rifiuti costituiti da miscugli acqua/idrocarburi di origine minerale e definizione dei prodotti ottenuti

*Guidelines for the treatment, aimed at recovery, of waste consisting of water/hydrocarbon mixtures of mineral origin and definition of the products obtained*

La prassi di riferimento definisce delle linee guida per il trattamento di rifiuti, principalmente acque di sentina, costituiti da miscugli acqua/idrocarburi.

Il documento inoltre definisce le specifiche tecniche della frazione idrocarbureca recuperata, costituita da idrocarburi minerali, in quanto prodotto assimilabile all'olio combustibile.

Publicata il 26 marzo 2020

ICS 13.020, 13.030, 13.060



© UNI  
Via Sannio 2 – 20137 Milano  
Telefono 02 700241  
[www.uni.com](http://www.uni.com) – [uni@uni.com](mailto:uni@uni.com)

Tutti i diritti sono riservati.

I contenuti possono essere riprodotti o diffusi (anche integralmente) a condizione che ne venga data comunicazione all'editore e sia citata la fonte.

Documento distribuito gratuitamente da UNI.

## PREMESSA

La presente prassi di riferimento UNI/PdR 80:2020 non è una norma nazionale, ma è un documento pubblicato da UNI, come previsto dal Regolamento UE n.1025/2012, che raccoglie prescrizioni relative a prassi condivise all'interno del seguente soggetto firmatario di un accordo di collaborazione con UNI:

***EPTAS (Esperti della Prevenzione per la Tutela dell'Ambiente e della Salute)***

*Via Gioacchino Volpe, 10  
56121, Ospedaletto (PI)*

La presente prassi di riferimento è stata elaborata dal Tavolo “Recupero oli minerali” condotto da UNI, costituito dai seguenti esperti:

*Alessandro Ricci – Project Leader (EPTAS)*

*Franco Barbetti (CONOU)*

*Domenico Bernini (A.O.C.)*

*Maurizio Di Dio (A.O.C.)*

*Mario Franceschi (Labromare)*

*Marc Aurelio Giamboi (Mare Pulito srl)*

*Simona Giovagnoni (Ansep-Unitam)*

*Michela Molesti (Sintesis)*

*Gabriele Pagnani (Ambiente Mare)*

*Giulio Peoni (Sepor spa)*

*Elisabetta Perrotta (Fise)*

Si ringraziano inoltre Tomaso Munari (I.A. Industria Ambiente S.r.l.), Marco Paolilli (Conou) e Dario Soria (Assocostieri) per il prezioso contributo fornito nello sviluppo della presente UNI/PdR.

La presente prassi di riferimento è stata ratificata dal Presidente dell'UNI il 24 marzo 2020.

Le prassi di riferimento, adottate esclusivamente in ambito nazionale, rientrano fra i “prodotti della normazione europea”, come previsti dal Regolamento UE n.1025/2012, e sono documenti che introducono prescrizioni tecniche, elaborati sulla base di un rapido processo ristretto ai soli autori, sotto la conduzione operativa di UNI.

Le prassi di riferimento sono disponibili per un periodo non superiore a 5 anni, tempo massimo dalla loro pubblicazione entro il quale possono essere trasformate in un documento normativo (UNI, UNI/TS, UNI/TR) oppure devono essere ritirate.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione della presente prassi di riferimento, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione.

## SOMMARIO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUZIONE .....                             | 3  |
| 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....          | 5  |
| 2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....     | 5  |
| 3 TERMINI E DEFINIZIONI .....                  | 6  |
| 4 PRINCIPIO .....                              | 8  |
| 5 CARATTERISTICHE DEL RIFIUTO .....            | 8  |
| 6 PROCESSO DI TRATTAMENTO DEL RIFIUTO .....    | 10 |
| 6.1 GENERALITA'.....                           | 10 |
| 6.2 DESCRIZIONE DEL TRATTAMENTO .....          | 10 |
| 7 DEFINIZIONE DEL PRODOTTO OTTENUTO .....      | 12 |
| 8 VERIFICHE SUL PROCESSO E SUL PRODOTTO.....   | 13 |
| 8.1 VERIFICHE SUL PROCESSO DI TRATTAMENTO..... | 13 |
| 8.2 VERIFICHE SUL PRODOTTO OTTENUTO .....      | 13 |
| BIBLIOGRAFIA.....                              | 15 |

## INTRODUZIONE

Al fine di diminuire gli impatti derivanti dalla gestione dei rifiuti prodotti in ogni ambito, la normativa dell'unione europea ne definisce la corretta gestione, indicando in particolare le modalità di classificazione, di identificazione, di trasporto e di trattamento, incoraggiando e privilegiando, per quanto possibile, le operazioni di recupero, le quali permettono, tra l'altro, un minore consumo di risorse.

Anche nel contesto marittimo, la politica dell'Unione Europea mira a conseguire un elevato livello di sicurezza e protezione dell'ambiente. Questo obiettivo si può raggiungere attraverso il rispetto delle convenzioni, dei codici e delle risoluzioni internazionali, mantenendo nel contempo la libertà di navigazione prevista dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare ("Unclos").

La Convenzione Internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi (Convenzione Marpol 73/78) stabilisce i divieti generali relativi agli scarichi delle navi in mare, ma disciplina altresì le condizioni alle quali alcuni tipi di rifiuti possono essere scaricati nell'ambiente marino. Tuttavia gli annessi della convenzione stabiliscono l'esistenza di cd "zone speciali" nelle quali, a causa delle loro caratteristiche (scarsa circolazione, mari chiusi etc.), si richiede l'applicazione di metodi obbligatori per prevenirne l'inquinamento, come ad esempio il divieto di scarico assoluto di alcune tipologie di rifiuti. Il Mar Mediterraneo rientra in queste zone speciali per gli annessi I (norme per l'inquinamento da oli minerali) e per l'annesso V (norme per la prevenzione dell'inquinamento da rifiuti solidi scaricati dalle navi).

La convenzione Marpol 73/78 prescrive che le parti contraenti (tra cui l'Italia) garantiscano la fornitura di adeguati impianti portuali di raccolta.

L'UE ha proseguito l'attuazione di alcune parti della Convenzione Marpol mediante la Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio UE 2019/883 UE "Direttiva sugli impianti portuali di raccolta per il conferimento dei rifiuti delle navi - modifica della Direttiva 2010/65/UE e abrogazione della direttiva 2000/59/Ce".

La raccolta separata dei rifiuti delle navi è necessaria per garantire il recupero e consentire che siano preparati per il riutilizzo o il riciclaggio nella catena di gestione dei rifiuti a valle, evitando al contempo danni agli animali e agli ambienti marini. I rifiuti spesso sono separati a bordo delle navi in conformità alle norme e agli standard internazionali e il diritto dell'Unione deve garantire che gli sforzi per separare i rifiuti a bordo non siano pregiudicati dalla mancanza di adeguati impianti a terra.

Gli impianti portuali di raccolta sono considerati adeguati se sono in grado di rispondere alle esigenze delle navi che utilizzano abitualmente il porto, senza causare loro ingiustificati ritardi.

Pertanto, il contesto politico in cui gli impianti portuali di raccolta e di trattamento dei rifiuti esplicano la loro funzione di servizio obbligatorio discende da specifici obblighi internazionali, comunitari e nazionali in materia di tutela dell'ambiente in particolare, tutti tesi alla sostanziale riduzione dell'inquinamento marino basandosi sui principi di precauzione, dell'azione preventiva e sul principio di "chi inquina paga".

Ecco perché le Autorità competenti hanno l'obbligo di garantire la presenza di adeguati impianti di raccolta e trattamento dei rifiuti e residui del carico all'interno dei Porti di loro giurisdizione, costituendo la loro presenza la principale forma di lotta all'inquinamento marino.

La capacità di tali impianti deve essere commisurata alle tipologie e quantitativi dei rifiuti e residui del carico prodotti dalle navi che scalano quel porto nonché in base alla classificazione dello stesso, ed in relazione al traffico registrato nell'ultimo triennio.

I gestori degli impianti portuali provvedono pertanto alla raccolta, trasporto, recupero e/o smaltimento dei rifiuti prodotti dalle navi, privilegiando laddove possibile l'avvio degli stessi alle fasi di recupero.

Tra le varie tipologie di rifiuti prodotti dalle navi (quali portacontainer, navi da carico, navi da crociera, traghetti e altre imbarcazioni minori) vi sono:

- acque oleose di sentina;
- acque di lavaggio tank ex-combustibili (non basso bollenti);
- morchie e fanghi oleosi;
- acque di zavorra contaminate da idrocarburi.

La caratteristica principale di tali rifiuti oleosi è che si presentano sotto forma di un miscuglio acqua/idrocarburi in percentuale variabile (quest'ultimo costituito principalmente da una miscela di idrocarburi scarsamente volatili, non infiammabili, con caratteristiche chimico-fisiche tipiche degli oli combustibili).

Nel rispetto della politica del recupero dei rifiuti, gli impianti portuali, attraverso l'utilizzo di varie tecnologie, provvedono al recupero della frazione idrocarburea separando le due componenti di cui è costituito detto rifiuto.

Il prodotto recuperato trova una propria collocazione nel mercato, con usi diversi rispetto alla combustione diretta, essendo principalmente utilizzato quale componente per la formulazione di oli combustibili ATZ/BTZ (alto tenore di zolfo/basso tenore di zolfo) in virtù delle sue caratteristiche chimico – fisiche.

Gli impianti che trattano dette tipologie di rifiuti (provenienti dalle navi) sono in grado di ricevere e sottoporre ad analogo trattamento di recupero anche rifiuti qualitativamente simili (costituiti cioè da miscugli di acqua/idrocarburi) prodotti in altre attività, sia di tipo industriale che civile, come, a titolo esemplificativo, le bonifiche di tubazioni e serbatoi di stoccaggio.

Tutto ciò consente un recupero effettivo di una sostanza da ciò che prima era un rifiuto senza impatti negativi aggiuntivi sull'ambiente ma, anzi, con il rispetto dell'obiettivo primario di uso efficiente delle risorse.

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La prassi di riferimento individua delle linee guida per il trattamento di rifiuti costituiti da miscugli di acqua e idrocarburi (questi ultimi scarsamente volatili, non infiammabili e con le caratteristiche chimico-fisiche proprie degli oli combustibili) in percentuale tra loro variabile, con particolare riferimento al trattamento delle acque oleose di sentina.

Il documento inoltre definisce le specifiche tecniche della frazione idrocarburica recuperata, prodotto chimicamente rispondente al profilo dell'olio combustibile denso (fuel oil, residual) così come definito in ambito del Regolamento (CE) n. 1907/2006 (cd. REACH).

Sono esclusi dalla presente prassi di riferimento gli oli industriali e lubrificanti, minerali e sintetici usati, nonché i miscugli/emulsioni acqua-oli lubrificanti da essi derivati, sia nei sedimenti portuali che dal territorio nazionale, che hanno la propria legislazione specifica e che, a livello nazionale, sono gestiti dal Consorzio Nazionale per la Gestione, Raccolta e Trattamento degli Oli Minerali Usati di cui all'art. 236 del D.lgs. 152/06 s.m.i. mediante il proprio sistema di raccolta, trattamento, riciclo e recupero.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

La presente prassi di riferimento rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi e legislativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente documento come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

UNI 6579:2009 Combustibili liquidi per usi termici industriali e civili - Classificazione e caratteristiche

UNI EN ISO 9001:2015 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti

UNI EN ISO 12185:1999 Petrolio grezzo e prodotti petroliferi - Determinazione della massa volumica - Metodo del tubo ad U oscillante

UNI EN ISO 2719:2016 Determinazione del punto di infiammabilità - Metodo Pensky Martens in vaso chiuso

UNI EN 12766-2:2004 Prodotti petroliferi e oli usati - Determinazione dei PCB e prodotti simili - Calcolo del contenuto di PCB

UNI EN 12766-3:2005 Prodotti petroliferi e oli usati - Determinazione dei PCB e prodotti simili - Parte 3: Determinazione e quantificazione del contenuto di terfenili policlorurati (PCT) e benziltolueni policlorurati (PCBT) mediante gascromatografia (GC) con rivelatore a cattura di elettroni (ECD)

UNI EN ISO 3104:2000 Prodotti petroliferi - Liquidi trasparenti ed opachi - Determinazione della viscosità cinematica e calcolo della viscosità dinamica

UNI EN ISO 10370:2015 Prodotti petroliferi - Determinazione del residuo carbonioso - Metodo micro

UNI EN ISO 6245:2005 Prodotti petroliferi - Determinazione delle ceneri

ISO 3733:1999 Petroleum products and bituminous materials — Determination of water — Distillation method

ASTM D26-22-16 Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry

ASTM D4052-18 Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter

ASTM D5863 - 00a 2016 Standard Test Methods for Determination of Nickel, Vanadium, Iron, and Sodium in Crude Oils and Residual Fuels by Flame Atomic Absorption Spectrometry

IP 501:2005 Determination of aluminium, silicon, vanadium, nickel, iron, sodium, calcium, zinc and phosphorous in residual fuel oil by ashing, fusion and inductively coupled plasma emission spectrometry

ASTM D4006:2016 Standard Test Method for Water in Crude Oil by Distillation

IP 375: 2011 Petroleum products - Total sediment in residual fuel oils - Part 1: Determination by hot filtration

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale - Parte Quarta: norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati, e s.m.i.;

Regolamento (CE) n 1907/2006. del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE (Testo rilevante ai fini del SEE)

Marpol 73/78 (Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi)

### **3 TERMINI E DEFINIZIONI**

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni seguenti:

**3.1 acqua oleosa di sentina (oily bilge water):** Acqua costituita essenzialmente da miscele di acque e oli provenienti da trafiletti dalle attrezzature (macchine e tubazioni) a bordo delle navi, incluse quelle funzionali a gestire i combustibili e i lubrificanti, compresa la purificazione degli stessi, possono anche contenere acque di sentina, di infiltrazione e antincendio.

[Fonte: EMSA “Addressing Illegal Discharges in the Marine Environment”]



**3.2 detentore:** Produttore dei rifiuti o persona fisica o giuridica che ne è in possesso.

[Fonte: D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152]

**3.3 olio combustibile denso (Fuel oil, residual):** Prodotto liquido derivante da varie correnti di raffineria, solitamente residui.

NOTA La composizione è complessa e varia con la fonte del grezzo. Numero di registrazione REACH 01-2119474894-22, Numero CAS 68476-33-5, Numero CE 270-675-6

[Fonte: ECHA "Banca Dati dei fascicoli di registrazione delle sostanze"]

**3.4 gestione:** Raccolta, trasporto, recupero e smaltimento dei rifiuti, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario.

[Fonte: D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152]

**3.5 impianto portuale di raccolta:** Qualsiasi struttura fissa, galleggiante o mobile che sia in grado di fornire il servizio di raccolta dei rifiuti delle navi.

**3.6 intermediario:** Qualsiasi impresa che dispone il recupero o lo smaltimento dei rifiuti per conto di terzi, compresi gli intermediari che non acquisiscono la materiale disponibilità dei rifiuti.

[Fonte: D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152]

**3.7 miscela:** Miscela o soluzione composta di due o più sostanze.

[Fonte: Reg. (CE) n. 1907/2006]

**3.8 miscuglio:** Miscela eterogenea di due o più sostanze non completamente miscibili tra loro.

**3.9 produttore di rifiuti:** Soggetto la cui attività produce rifiuti (produttore iniziale) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, di miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti.

[Fonte: D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152]

**3.10 residuo del carico:** Resto di qualsiasi materiale che costituisce il carico contenuto a bordo, che rimane sul ponte, nella stiva o nelle cisterne dopo le operazioni di carico e scarico, comprese le eccedenze di carico e scarico e le fuoriuscite, siano esse umide, secche o trascinate dalle acque di lavaggio, ad eccezione delle polveri del carico che rimangono sul ponte dopo che questo è stato spazzato o della polvere sulle superfici esterne della nave.

**3.11 fango oleoso (oily sludge):** Morchie e fanghi derivanti, principalmente, dalla purificazione per centrifugazione degli oli combustibili densi prima dell'immissione ai motori. Possono anche contenere morchie e fanghi derivanti da analoga depurazione degli oli lubrificanti.

[Fonte: EMSA "Addressing Illegal Discharges in the Marine Environment"]

**3.12 rifiuto:** Qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi

[Fonte: D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152]

**3.13 rifiuti delle navi:** Tutti i rifiuti, compresi i residui del carico, prodotti durante le operazioni di servizio di una nave o durante le operazioni di carico, scarico e pulizia, e che rientrano nell'ambito di applicazione degli allegati I, II, IV, V e VI della convenzione Marpol nonché i rifiuti accidentalmente pescati.

**3.13 rifiuto pericoloso:** Rifiuto che presenta una o più caratteristiche di cui all'Allegato I della Parte IV del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

[Fonte: D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152]

**3.14 residui oleosi dal carico (slop):** Acque oleose derivanti dalle operazioni di pulizia e lavaggio delle cisterne delle navi, generalmente costituite da residui idrocarburici del carico, acque dolci o salate impiegate per la pulizia.

[Fonte: EMSA "Addressing Illegal Discharges in the Marine Environment"]

**3.15 sostanza:** Elemento chimico e suoi composti, allo stato naturale o ottenuti per mezzo di un procedimento di fabbricazione, compresi gli additivi necessari a mantenerne la stabilità e le impurità derivanti dal procedimento utilizzato ma esclusi i solventi che possono essere separati senza compromettere la stabilità della sostanza o modificarne la composizione.

[Fonte: Reg. (CE) n. 1907/2006]

**3.16 uso:** Ogni operazione di trasformazione, formulazione, consumo, immagazzinamento, conservazione, trattamento, riempimento di contenitori, trasferimento da un contenitore ad un altro, miscelazione, produzione di un articolo o ogni altra utilizzazione.

[Fonte: Reg. (CE) n. 1907/2006]

## **4 PRINCIPIO**

La presente prassi di riferimento definisce, al punto 5, le caratteristiche dei rifiuti costituiti da miscugli di acqua/idrocarburi e il relativo processo di trattamento. Descrive quindi al punto 7 il prodotto così ottenuto, chimicamente rispondente al profilo dell'olio combustibile denso (fuel oil, residual), e le verifiche da attuare (punto 8) sia sul processo di trattamento che sul prodotto stesso.

## **5 CARATTERISTICHE DEL RIFIUTO**

I rifiuti oleosi prodotti dalle navi, in particolare le acque di sentina, sono costituiti principalmente da: acqua salata e/o acqua dolce di raffreddamento, olio combustibile, tracce di olio lubrificante, particelle di fuliggine, metalli e altre impurità.

Derivano da operazioni di pulizia delle cisterne delle navi ove si raccolgono queste tipologie di rifiuto; gli inquinanti sono riconducibili principalmente a residui di idrocarburi (oli combustibili). Il contenuto oleoso proviene sia dal vano motori che dai trattamenti di purificazione e taglio dei combustibili che la nave utilizza per la propulsione.

Questi residui entrano in contatto, mescolandosi, con le diverse acque di scolo e di lavaggio e confluiscono in apposite vasche, dette "cisterne di sentina".

La quantità di miscugli contenenti idrocarburi, recuperata annualmente nel mercato nazionale, è orientativamente compresa tra 300.000 e 400.000 tonnellate, con un contenuto medio di idrocarburi variabile. Per le acque di sentina si ha, generalmente, un contenuto di idrocarburi compreso tra il 10 ed il 30%.

Gli impianti portuali sono in grado di ricevere e recuperare idrocarburi sia dai rifiuti prodotti dalle navi sia dai rifiuti, qualitativamente simili, prodotti da altre attività sia di tipo industriale che civile.

Questo perché entrambe le tipologie di rifiuti, seppur di diversa provenienza, presentano caratteristiche analoghe quali:

- equivalente composizione merceologica;
- equivalenti caratteristiche di composizione delle miscele;
- equivalente tipologia di inquinamento (oli/idrocarburi);
- compatibilità con i processi di trattamento e recupero impiegati.

Questi rifiuti, del tutto simili a quelli di origine navale, provengono dalle operazioni di raccolta e/o di bonifica di serbatoi di cisterne, di vasche, di fusti e/o contenitori per liquidi, in cui sono stati accumulate e/o stoccate miscele di oli e altri combustibili e/o rifiuti liquidi oleosi, tali rifiuti possono anche essere generati da operazioni di pulizia/disinquinamento di acque superficiali.

L'elenco di seguito indicato non è esaustivo delle possibili produzioni ma è rappresentativo dei principali processi di produzione:

- alienazione e/o sequestri di prodotti oleosi;
- svuotamento di cisterne di impianti e punti vendita;
- bonifica siti industriali;
- interventi ordinari e straordinari di pulizia e di lavaggio e bonifica;
- interventi di pulizia e/o disinquinamento di sversamenti in acque superficiali;
- interventi in centrali termiche;
- interventi in centrali elettriche;
- interventi in depositi di prodotti oleosi;
- interventi in impianti di produzione e raffinazione prodotti.

Le caratteristiche chimico fisiche e merceologiche di questi rifiuti, sono equivalenti a quelle dei rifiuti oleosi prodotti da dalle navi e sono pienamente compatibili coi processi di trattamento e recupero impiegati per queste ultime.

## **6 PROCESSO DI TRATTAMENTO DEL RIFIUTO**

### **6.1 GENERALITA'**

Il trattamento consiste nella separazione del miscuglio acqua/olio, prevalentemente mediante processi fisici, in tre distinti flussi in uscita:

- l'acqua, che è recuperata per utilizzo industriale e/o depurata per il successivo scarico in acque superficiali;
- la miscela idrocarburica, principalmente destinata all'uso quale componente per la formulazione di oli combustibili;
- i fanghi oleosi, che costituiscono lo scarto del processo di recupero, normalmente avviato a gestione esterna come rifiuto.

### **6.2 DESCRIZIONE DEL TRATTAMENTO**

Il processo di trattamento di questi rifiuti, ormai consolidato nel tempo, è finalizzato al recupero della frazione idrocarburica contenuta nei miscugli oleosi (acque di sentina e simili).

Esso si attua con processi fisici, o chimico-fisici, alternativi e/o sequenziali che consentono di rimuovere le impurità presenti nonché separare l'acqua e le sostanze sedimentabili dalla frazione idrocarburica.

Il trattamento si basa sulla naturale tendenza di acqua e idrocarburi a separarsi, sia per azione della gravità sui fluidi caratterizzati da differenti densità sia per effetto della differente polarità delle due fasi. Il naturale processo di separazione è, normalmente, accelerato mediante il riscaldamento del miscuglio e/o l'aggiunta prodotti disemulsionanti e/o l'uso di centrifughe.

Generalmente, i rifiuti in ingresso agli stabilimenti di recupero sono immessi in serbatoi dedicati e in questi ha inizio una prima separazione, eventualmente favorito tramite il riscaldamento e/o mediante il dosaggio di prodotti disemulsionanti.

Normalmente, ma non necessariamente, si opera uno scambio termico per portare i miscugli a temperature che variano da 70° a 95°C circa e si addizionano, in linea, elettroliti e/o disemulsionanti.

In questa fase si ottiene una stratificazione del miscuglio in funzione dalla densità: la frazione leggera (densità < 1 kg/l), arricchita di idrocarburi, tende a posizionarsi nella parte superiore, mentre l'acqua, ancora contenente idrocarburi, (densità ~ 1 kg/l) si posiziona nella parte mediana, mentre sul fondo si stratifica la fase pesante (densità > 1 kg/l) costituita da sedimenti e fanghi, comunque contaminati da idrocarburi.

Questa prima fase, che avviene nei serbatoi, in condizioni semi-statiche, consente un efficace allontanamento dal miscuglio delle cosiddette "acque libere" contenenti minimi quantitativi di

idrocarburi che, estratte dal serbatoio, sono destinate a depurazione in impianti interni dedicati (biologici e/o chimico-fisici), allo scopo di poter essere riutilizzate in cicli industriali e/o scaricate in acque superficiali.

La fase più pesante costituita dai fanghi e dalle morchie del fondo dei serbatoi sono estratte ciclicamente per essere avviate a gestione esterna quale rifiuto, eventualmente previo trattamento di centrifugazione.

La fase superiormente stratificata nei serbatoi è oggetto delle successive attività di recupero. Questa frazione (cd, olio) contiene generalmente tra il 40% e il 60% di idrocarburi (questo sia in funzione delle caratteristiche dei miscugli in ingresso sia per i tempi di decantazione, le condizioni climatiche e/o le soluzioni impiantistiche degli impianti) mentre la restante parte è, sostanzialmente, costituita da acqua e solidi in sospensione.

Per migliorare ed accelerare la separazione primaria, rilevante soprattutto qualora le capacità di stoccaggio siano limitate in relazione al flusso di rifiuti in ingresso, possono essere impiegate ulteriori attrezzature e macchine per favorire la separazione di questa fase: ad esempio centrifughe ad asse orizzontale (decanter), ad asse verticale (separatori) in grado di sfruttare l'effetto che la differente densità ha sulle sospensioni rispetto alla sola forza di gravità.

In questo modo la fase liquida (acqua/idrocarburi) è separata da quella solida (fanghi oleosi). Questi ultimi sono destinati a trattamento e successiva gestione come rifiuti insieme ai fanghi e alle morchie separate nella prima fase.

La fase liquida è, normalmente, sottoposta a centrifugazione in separatori liquido/liquido, in grado di separare smiscelare efficacemente l'acqua dagli idrocarburi (anche in questo caso in ragione della differente densità delle due matrici). In uscita dai separatori è possibile recuperare, distintamente, la miscela idrocarburica (olio combustibile denso) e l'acqua da inviare a trattamento di depurazione prima del riutilizzo o dello scarico. I processi di cui ai due punti precedenti (separazione liquido/solido e separazione liquido/liquido) possono avvenire anche in un unico stadio purché la tecnologia utilizzata sia idonea ad eseguire contemporaneamente la separazione delle tre fasi (idrocarburi, acque, fanghi oleosi).

In tutte le fasi del trattamento sono, sempre, presenti sistemi di filtrazione meccanica allo scopo di allontanare, in ogni singola fase di trattamento, sedimenti e materiale grossolano che possano inficiare o rallentare il processo di separazione o influire negativamente sulla qualità del prodotto recuperato.

In generale, e a fini indicativi, le dotazioni impiantistiche degli stabilimenti di recupero consistono in:

- serbatoi di accumulo e separazione primaria;
- centrifughe per processo di separazione solido/liquido;
- centrifughe per processo di separazione liquido/liquido (acqua/idrocarburi)<sup>1</sup>;
- sistemi di dosaggio di eventuali reattivi;

---

<sup>1</sup> Alternativamente a due stadi distinti di centrifugazione, possono essere utilizzate centrifughe in grado di separare, in un unico stadio, la parte solida (fanghi oleosi) e le due fasi liquide (acqua ed idrocarburi).

- eventuali sistemi per la produzione e la somministrazione di calore;
- impianto di depurazione dell'acqua tipo chimico-fisico e/o biologico.

## 7 DEFINIZIONE DEL PRODOTTO OTTENUTO

La tipologia di trattamento delineata al precedente punto 6, applicata ai rifiuti descritti al precedente punto 5, consente di recuperare una sostanza idrocarburica - costituita da composti altobollenti – cioè un prodotto chimicamente rispondente al profilo dell'olio combustibile denso (fuel oil, residual) così come definito in ambito del Regolamento (CE) n. 1907/2006 (cd. REACH).

Tale sostanza, peraltro, risulta essere stata registrata, da plurimi stabilimenti autorizzati al recupero rifiuti, quale "Fuel Oil, residual" (Olio combustibile denso), con n° di registrazione [01-2119474894-22], ai sensi del Regolamento CE 1907/2006 (REACH), congiuntamente al prodotto derivante dal petrolio greggio, in quanto rispondente al profilo di identificazione definito per la sostanza.

È possibile, peraltro, definire ulteriori caratteristiche chimico-merceologiche tipiche/caratteristiche dell'olio combustibile denso originato dai processi di recupero, riportati nel prospetto 1.

### Prospetto 1 - Olio combustibile denso recuperato dal trattamento di miscugli acqua/idrocarburi

| PARAMETRO               | U.M.               | VALORE CARATTERISTICO | VALORE TIPICO |
|-------------------------|--------------------|-----------------------|---------------|
| Acqua                   | % (m/m)            | 0,5 - 5               | 2             |
| Ceneri                  | % (m/m)            | 0,5 - 2,5             | 1,5           |
| Sedimenti               | % (v/v)            | 0,5 - 3               | 1,5           |
| Viscosità a 50 °C       | mm <sup>2</sup> /s | 20 - 70               | 50            |
| Zolfo                   | % (m/m)            | 0,5 - 4               | 1 - 1,5       |
| Nichel + Vanadio        | mg/kg              | 70 - 230              | 100           |
| PCB <sup>2</sup>        | mg/kg              | < 4                   | < 1           |
| Residuo carbonioso      | % (m/m)            | < 20                  | <20           |
| Punto di infiammabilità | °C                 | > 65                  | > 65          |
| Densità                 | kg/l               | 0,880 - 0,950         | 0,920         |

I "valori caratteristici" indicati nel Prospetto 1 devono essere considerati come range indicativo entro cui variano i singoli parametri del prodotto ottenuto dopo il trattamento di recupero, e non come valori limite per considerare efficacemente concluso il trattamento: eventuali parametri con valori al di fuori del range previsto nella colonna dei "valori caratteristici" non sono indice di un trattamento di recupero inefficace, incompleto o insufficiente.

Il prodotto recuperato ha uno specifico mercato (con usi diversi rispetto alla combustione diretta), a

<sup>2</sup> Come definiti dal Regolamento (UE) 2019/1021 attraverso le norme EN 12766-1 ed EN 12766-2.

titolo esemplificativo, per:

- la formulazione di oli combustibili ATZ/BTZ (alto tenore di zolfo/ basso tenore di zolfo);
- la produzione di argille espanse (come agente espandente);
- la produzione di conglomerati bituminosi.

Per la prima tipologia di utilizzo, in Italia, per poter essere impiegato per la combustione diretta, l'olio combustibile denso è miscelato in depositi autorizzati all'attività di miscelazione di combustibili, allo scopo di garantire che il prodotto finale ottenuto dopo la miscelazione soddisfi i requisiti della UNI 6579:2009 e dell'Allegato X della parte V del D. Lgs. 152/2006.

## 8 VERIFICHE SUL PROCESSO E SUL PRODOTTO

### 8.1 VERIFICHE SUL PROCESSO DI TRATTAMENTO

Devono essere tenuti sotto controllo tutti quei parametri di processo che hanno impatti sulla qualità del prodotto in relazione alle specifiche di cui al punto 7.

In particolare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, dovranno essere tenuti sotto controllo i seguenti parametri:

- caratteristiche dei rifiuti sottoposti a trattamento:
  - % di frazione idrocarburica;
  - % di sedimenti;
- temperature delle varie fasi del processo;
- portate delle varie fasi del processo;
- dosaggi di reattivi (se impiegati);
- parametri di regolazione delle apparecchiature di separazione meccanica (decanter, centrifughe verticali), se impiegate:
  - velocità di rotazione;
  - tempi dei cicli di separazione;
  - tempi dei cicli di pulizia;
  - portata dell'acqua di lavaggio;

Devono essere definite procedure di controllo e di verifica e/o di taratura delle apparecchiature utilizzate per i controlli, definendo gli intervalli di accettabilità.

Devono essere definite procedure per la registrazione dei controlli e delle verifiche effettuate e/o della taratura delle apparecchiature utilizzate per i controlli.

Possono essere applicate, per la definizione dei controlli e per la loro attuazione linee guida quali, a titolo esemplificativo, la UNI EN ISO 9001:2015.

### 8.2 VERIFICHE SUL PRODOTTO OTTENUTO

La valutazione della conformità del prodotto è eseguita attraverso prove mirate a verificare le specifiche di prodotto di cui al punto 7.

Devono essere definite le frequenze e le modalità di effettuazione delle verifiche sul prodotto ottenuto, con particolare riferimento alle metodiche analitiche da utilizzare.

Si riporta di seguito una tabella che riporta, per ogni singolo parametro, la metodica ufficiale. Potranno essere utilizzati altri metodi analitici se validati equivalenti.

**Prospetto 2 – Metodi di verifica sul prodotto**

| <b>Parametro</b>                | <b>U.M.</b>        | <b>Metodo analitico</b>                   |
|---------------------------------|--------------------|---|
| Tenore di zolfo                 | % p/p              | ASTM D26-22-16 o EN ISO 8754:2003         |
| Densità                         | kg/l               | UNI EN ISO 12185:1999 o ASTM D4052        |
| Ni + V                          | mg/kg              | ASTM D5863-00a:2016 o IP 501:2005         |
| Acqua                           | % v/v              | ISO 3733:1999 o ASTM D4006:2016           |
| Punto d'infiammabilità          | °C                 | UNI EN ISO 2719:2016                      |
| PCB                             | mg/kg              | UNI EN 12766-1:2004 e UNI EN 12766-2:2004 |
| Viscosità a 50 °C               | mm <sup>2</sup> /s | UNI EN ISO 3104:2000                      |
| Sedimenti (Hot filtration test) | % m/m              | IP 375/2011 o ISO10307-1:2009             |
| Residuo carbonioso              | % m/m              | UNI EN ISO 10370:2015                     |
| Ceneri                          | % m/m              | UNI EN ISO 6245:2005                      |

Le frequenze di analisi devono essere definite in funzione della tipologia di parametro da analizzare e dell'influenza del processo sulla sua variabilità, definendo altresì dei lotti di produzione omogenea.

Per i parametri influenzati dal processo di trattamento (a titolo esemplificativo, il contenuto di acqua e sedimenti) le verifiche devono essere effettuate quanto più possibile in tempo reale nelle diverse fasi del trattamento stesso, in maniera da assicurare la qualità del prodotto ottenuto (controlli in linea).

Per i parametri non dipendenti dal processo ma dalla qualità della frazione idrocarburica del rifiuto sottoposto a trattamento (a titolo esemplificativo, densità, Ni+V, PCB, Viscosità, Ceneri, punto di infiammabilità) le verifiche devono essere effettuate con cadenza periodica, dipendenti dalle capacità di stoccaggio dei rifiuti da sottoporre a trattamento e di stoccaggio del prodotto ottenuto.

Possono essere applicate, per la definizione delle verifiche sul prodotto e per la loro attuazione linee guida quali, a titolo esemplificativo, la UNI EN ISO 9001:2015.



**BIBLIOGRAFIA**

- [1] Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 269 del 17/11/2005
- [2] Decreto legislativo 24 giugno 2003 n. 182“Attuazione della Direttiva 2000/59/Ce sui rifiuti prodotti dalle navi”
- [3] DM Ambiente 17 novembre 2005 n.269 sulle procedure semplificate per i rifiuti pericolosi prodotti dalle navi
- [4] Sentenza della Cass. Sez. 3 n. 31396 del 27.06.2006 RIFIUTI - Gestione dei rifiuti - Acque di sentina - Natura di rifiuto - Destinazione al recupero - Irrilevanza ai fini del pagamento delle accise sui combustibili - Art. 183 e 232 del D. Lgs. n. 152/2006
- [5] Direttiva Parlamento europeo e Consiglio UE 2019/883/UE “Direttiva sugli impianti portuali di raccolta per il conferimento dei rifiuti delle navi – modifica alla Direttiva 2010/65//Ue e abrogazione della Direttiva 2000/59/Ce”
- [6] Direttiva 2005/35/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 7 settembre 2005 relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni
- [7] EMSA - European Maritime Safety Agency – “Addressing Illegal Discharges in the Marine Environment”: <http://www.emsa.europa.eu> (pubblicato il 22.10.2013 e aggiornato il 24.07.2018)





Membro italiano ISO e CEN  
[www.uni.com](http://www.uni.com)  
[www.youtube.com/normeuni](http://www.youtube.com/normeuni)  
[www.twitter.com/normeuni](http://www.twitter.com/normeuni)  
[www.twitter.com/formazioneuni](http://www.twitter.com/formazioneuni)  
[www.linkedin.com/company/normeuni](http://www.linkedin.com/company/normeuni)

**Sede di Milano**  
Via Sannio, 2 - 20137 Milano  
tel +39 02700241, Fax +39  
0270024375, [uni@uni.com](mailto:uni@uni.com)

**Sede di Roma**  
Via del Collegio Capranica, 4 - 00186 Roma  
tel +39 0669923074, Fax +39 066991604,  
[uni.roma@uni.com](mailto:uni.roma@uni.com)