



Experts in Heat Exchange – dal 1920

LA CHIMICA È IL NOSTRO BUSINESS

Kelvion è in grado di offrire la più ampia gamma di scambiatori di calore per l'industria chimica e petrolchimica:

- Scambiatori a piastre ispezionabili
- Scambiatori a piastre saldate
- Scambiatori a fascio tubiero
- Scambiatori a doppio tubo di sicurezza
- Scambiatori a spirale
- Aerotermi AFC
- Batterie di riscaldamento aria
- Economizzatori/recuperatori di calore
- Torri di raffreddamento

Per saperne di più, contattaci o visita il nostro sito:
www.kelvion.com

Kelvion S.r.l.
Tel. +39 0521 247311
parma@kelvion.com



RIVISTA DELL'INDUSTRIA CHIMICA

WWW.ICPMAG.IT

icp

[n.3]

MARZO 2017

ANNO XLIV

icp RIVISTA DELL'INDUSTRIA CHIMICA

POSTE ITALIANE SPA - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE DL. 353/2003 (CONVERTITO IN LEGGE 27/02/2004 N. 46) ART. 1, COMMA 1, LOI MI

Sensore radar a 80 GHz La nuova era della misura di livello è iniziata

www.vega.com/radar



VEGA

 WE ♥ RADAR



METODOLOGIE DI BONIFICA

Spugna oleo assorbente per le operazioni di oil spill

Una spugna innovativa in poliuretano idrofoba e oleofila in grado di assorbire idrocarburi fino a 2000 volte il proprio peso: con queste caratteristiche Test1, start up 100% italiana ha realizzato un innovativo prodotto per la prevenzione e la bonifica di oil spills, dal nome commerciale P.U.-F.F. (acronimo di Polyurethane Foam Flex). Vediamo di che cosa si tratta.

DI G. DE VITALIS E A. TAINI (*)

(*) TEST-1 S.R.L.

Il fabbisogno di un efficace prodotto assorbente in caso di disastri ambientali si è manifestato prepotentemente nel 2010 con il disastro della piattaforma Deepwater Horizon nel Golfo del Messico, 106 giorni di sversamento di greggio in mare per un totale di circa 4,9 milioni di barili. P.U.-F.F. è una schiuma poliuretanicica flessibile a celle aperte con proprietà oleofile ed idrofobe e con densità di circa 30 kg/m³. P.U.-F.F. è brevettato ed iscritto nell'elenco ufficiale dei prodotti assorbenti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. L'innovativo materiale è in grado di assorbire svariate tipologie di idrocarburi (come olio10w40, nafta, gasolio, greggi di diversi gradi API) in quantità pari a circa 23 volte il proprio peso. I test hanno evidenziato che la capacità di trattenere l'olio è direttamente proporzionale alla viscosità dell'olio. A dimostrazione di ciò l'assorbimento di cherosene scende a 9 g/g (per questa applicazione Test1 sta studiando una formulazione alternativa).

UN PRODOTTO RIUTILIZZABILE

Il prodotto è riutilizzabile circa 100 volte, dopo rigenerazione via spremitura, mediante l'apposito macchinario ingegnerizzato e realizzato da Test1, con la possibilità di recuperare gli olii assorbiti non inquinati da acqua. Il processo di strizzatura, anche se effettuato manualmente e senza impiego dell'apposito macchinario ingegnerizzato da Test1, ripristina quasi completamente le proprietà iniziali del P.U.-F.F. permettendo una capacità di trattenere l'olio costante al passare dei cicli.

Le verifiche in un'apposita vasca di simulazione del moto ondoso hanno dimostrato, in presenza di onde, un notevole aumento della cinetica di assorbimento del gasolio da parte del P.U.-F.F., in quanto in questa situazione si sfrutta tutta la superficie assorbente e non solo la parte a diretto contatto con lo sversamento. Questa caratteristica, in sede di attività pratica, potrà rivelarsi di fondamentale importanza



MACCHINARIO PER STRIZZATURA DI P.U.-F.F. DURANTE UNA PROVA PRATICA PRESSO IL PORT DE BARCELONA. CAPACITÀ DI RECUPERO: 120/180 L AL MINUTO

in quanto permetterebbe interventi anche in condizioni metereologiche non ottimali.

Il disastro della Deepwater Horizon avvenuto nel 2010 nel Golfo del Messico è stato un fenomeno mediatico di portata globale, tuttavia in pochi hanno evidenziato una condizione particolarmente favorevole ai fini della bonifica: 106 giorni di sversamento, due soli con condizioni metereologiche avverse. La maggior parte delle metodologie di bonifica oggi utilizzate divengono fortemente inefficaci in modo direttamente proporzionale all'aumentare del moto ondoso.

METODOLOGIE DI BONIFICA

ALLO STATO ATTUALE DELLA TECNICA

Allo stato attuale della tecnica esistono diverse metodologie di bonifica per sversamenti di idrocarburi. Tuttavia, come evidenziato anche in alcuni rapporti di Ispra, tali metodologie presentano alcuni punti deboli legati a morfologia della zona geografica in cui si verifica lo spill, tipologia di olio sversato, condizioni metereologiche, profondità delle acque. Il documento "Quaderni delle emergenze ambientali in mare n.01", redatto da Ispra riporta le seguenti osservazioni per le differenti metodologie di bonifica:

1) *in situ burning*: la combustione controllata degli idrocarburi in loco è dal punto di vista ambientale altamente sconsigliabile proprio per l'affondamento della miscela residua e la conseguente estrema difficoltà di recupero

2) *skimmers*: è pratica comune sovrastimare la loro capacità di raccolta. In alcuni *contingency plan* nazionali è preso un valore pari al 20% del valore riportato sulla targhetta dello skimmer. Le condizioni di mare mosso ne sfavoriscono la funzionalità.

3) prodotti ad azione assorbente come il polipropilene: catturano usualmente una quantità di inquinante pari al proprio volume. La massima efficacia si ottiene in condizioni di mare calmo o quasi calmo (0-1 scala Douglas). Lo smaltimento dei prodotti assorbenti impregnati di idrocarburi, soprattutto a causa di un volume del



ROTOLO DI P.U.-F.F.



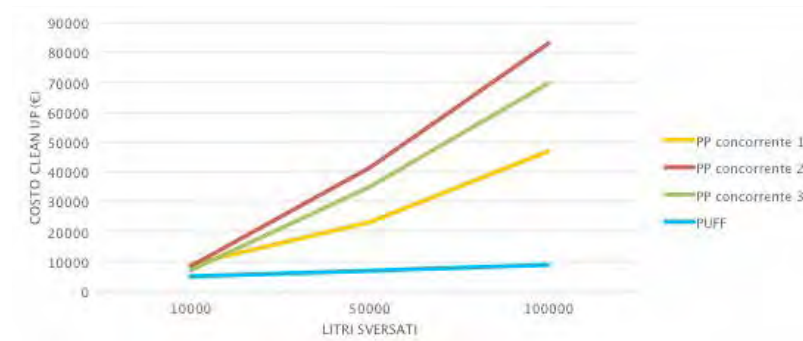
CAMPIONE DI P.U.-F.F. IN FASE DI ASSORBIMENTO DI PETROLIO IN ACQUA



SPREMITURA MANUALE DEL PETROLIO ASSORBITO



CAPACITÀ ASSORBENTE DI GREGGIO: CONFRONTO TRA P.U.-F.F. E PP IN FIOCCHI (FONTE: RENEWABLE AND ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTER, ENI S.P.A)



IPOTESI DI OIL SPILL: CONFRONTO SUI COSTI DI CLEAN UP (COSTO DEL PRODOTTO, DEL MACCHINARIO SPREMITORE E DI SMALTIMENTO DEL PRODOTTO) TRA P.U.-F.F. E TRE POLIPROPILENI CONCORRENTI

rifiuto prodotto, almeno 2/4 volte superiore, è difficoltoso ed economicamente dispendioso rispetto allo smaltimento del solo olio recuperato con mezzi meccanici. L'impiego di assorbenti dovrebbe essere limitato a sversamenti inferiori a 50 t.

4) prodotti disperdenti: sono sostanze chimiche di origine sintetica o naturale che, svolgendo una funzione tensioattiva, favoriscono la disgregazione e la dispersione nella colonna d'acqua dello strato di idrocarburi. I prodotti disperdenti non hanno dunque la funzione di rimuovere fisicamente gli idrocarburi dall'ambiente marino, ma accelerano i processi di degradazione naturale. Risultano meglio utilizzabili con sversamenti superiori alle 50 tonnellate, in condizioni meteo-marine con forza del vento inferiore al grado 6 della scala *Beaufort*. L'utilizzo di disperdenti non è raccomandabile in acque

con fondale inferiore a 50 metri, nelle zone portuali ed in prossimità di impianti di maricoltura, prese d'acqua, ecosistemi sensibili o protetti. In Italia i prodotti disperdenti vengono usati solo come *extrema ratio* e soltanto quando tutti gli altri sistemi di bonifica del mare dagli idrocarburi petroliferi sono inapplicabili e/o hanno fallito. Inoltre, l'utilizzo di questi prodotti comporta un aumento dell'esposizione degli organismi marini agli idrocarburi dispersi.

LE PERFORMANCE DI P.U.-F.F.

Le performance di P.U.-F.F. sono state confrontate con quelle del polipropilene (PP) solitamente utilizzato come prodotto assorbente. È stato verificato che le prestazioni del PP risultano inferiori a quelle del P.U.-F.F. sia per quanto riguarda le capacità assorbenti sia per quanti

riguarda la possibilità di riutilizzo del materiale dopo spremitura nel caso di gasolio e greggio con 1 cm di olio. Nel caso dell'iridescenza superficiale da greggio, il P.U.-F.F. presenta prestazioni inferiori rispetto al PP, in quanto non sembra essere in grado di rimuovere in maniera soddisfacente il prodotto. Tale evidenza non è stata riscontrata nel caso del gasolio che viene totalmente rimosso dalla superficie dell'acqua.

Il confronto economico tra l'innovativo materiale di Test 1 e la tecnologia attualmente in competizione con questo evidenzia per il P.U.-F.F. un costo totale di utilizzo dalle 3 alle 8 volte inferiore rispetto agli assorbenti presenti attualmente sul mercato. I principali vantaggi di questo materiale rispetto agli assorbenti attuali sono legati alla sua maggior capacità assorbente, alla possibilità di riutilizzarlo via spremitura sino a 100 volte, recuperando il prodotto inalterato e quindi alla notevole riduzione della quantità di prodotto da smaltire. Quest'ultimo sarebbe almeno di 10 volte inferiore con, oltretutto, un recupero del prodotto sversato.

La semplicità di utilizzo e la capacità di assorbire in breve tempo grandi quantità di idrocarburi rendono P.U.F.F. un potenziale primo fondamentale strumento di tutela ambientale in caso di oil spill.

SPILL OIL: LA SOLUZIONE SECONDO TEST1

Test 1 ritiene che P.U.-F.F. possa essere una concreta risposta alla necessità di un prodotto per la bonifica e per la prevenzione di Spill Oil che possa essere utilizzato in qualsiasi condizione climatica, in qualsiasi area inquinata ed in qualsiasi tipologia di sversamento, da quello di routine alla catastrofe come mezzo di prima risposta in at-



GOCCIA DI ACQUA NON ASSORBITA E PETROLIO ASSORBITO DAL MATERIALE

UNA START-UP INNOVATIVA PER LE BONIFICHE AMBIENTALI

Test 1 è una società a responsabilità limitata iscritta nel Registro delle Startup Innovative (costituita nel febbraio 2014), avente ad oggetto lo sviluppo di programmi di ricerca scientifica, tecnologica e di sperimentazione tecnica nel campo dei ritrovati utili al risanamento ambientale, in particolare nell'ambito degli idrocarburi e dei loro derivati.

L'azienda è impegnata nella ricerca e nella valorizzazione di prodotti innovativi finalizzati prevalentemente alla bonifica ambientale e dei fluidi. A tal fine Test 1 collabora e opera in partnership con diverse realtà pubbliche e private presenti nel campo della ricerca, dell'innovazione, dell'Oil & Energy e della produzione industriale.

Per contattare l'azienda:

info@test1srl.it



tesa dei soccorsi. Sempre secondo Test 1 risulta imprescindibile la presenza a bordo di navi e infrastrutture off-shore di un prodotto di primo intervento di rapido e semplice utilizzo. Cosa sino ad oggi impossibile in quanto non esiste una uniforme modalità di prevenzione: gli skimmers più efficaci hanno dimensioni troppo elevate per essere mantenuti costantemente a bordo di petroliere o piattaforme mentre le panne non hanno un adeguato potere assorbente.

Grazie alla riutilizzabilità oltre le 100 volte e grazie alla capacità di assorbire idrocarburi fino a 23 volte il proprio peso, con 1 kg di P.U.-F.F. è possibile assorbire più di 2 t di idrocarburi. Inoltre i principali potenziali fruitori del prodotto necessitano di un mezzo di bonifica efficace, possibilmente con bassi costi di acquisto e manutenzione, che consenta un risparmio in termini di costi di smaltimento che, ad oggi, rappresentano uno dei limiti più grandi delle panne assorbenti.

Un sentito ringraziamento per il supporto nella fase di testing del prodotto PUFF ad A. de Folly d'Auris e R. Bagatin, del dipartimento TEAMB, Renewable and Environmental Research center, Eni S.p.A.