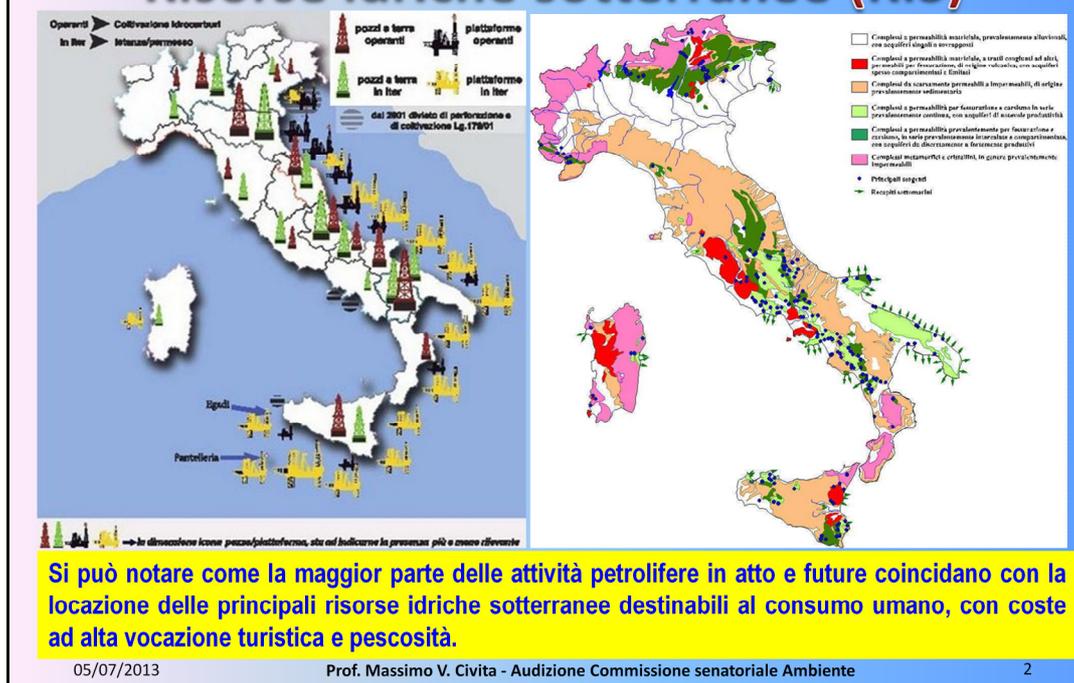




**Problematiche ambientali connesse
alla prospezione, ricerca coltivazione
ed estrazione di idrocarburi liquidi in
mare con particolare riferimento alle
conseguenze sulle coste nazionali**

**Prof. Massimo V. Civita
Ordinario di Idrogeologia Applicata (ret.)
Politecnico di Torino**

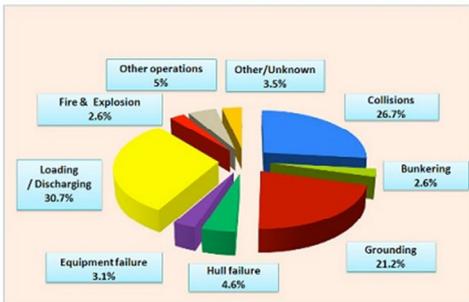
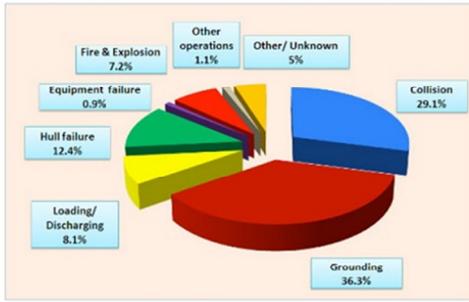
Attività petrolifere vs. Risorse idriche sotterranee (RIS)



Lungo le coste italiane **sono operative 9 piattaforme e 68 pozzi petroliferi**, che estraggono mediamente circa 650.000 tonnellate di greggio l'anno. Nell'Adriatico, alle 9 piattaforme di estrazione petrolifera già attive si potrebbero aggiungere almeno altre 70 trivelle . attualmente le richieste e i permessi per la ricerca di petrolio in mare riguardano soprattutto l'Adriatico centro meridionale, il Canale di Sicilia e il mar Ionio, il golfo di Oristano in Sardegna.

Attualmente, 10.266 km² di mare italiano sono oggetto di 19 permessi di ricerca petrolifera già rilasciati; 17.644 km² di mare minacciati da 41 richieste di ricerca petrolifera. Inoltre, ci sono 7 richieste di estrazione di petrolio dove le fasi di ricerca hanno portato ad un esito positivo (3 nel canale di Sicilia, 2 davanti alle coste abruzzesi, 1 di fronte alle Marche e 1 nel mar Ionio) e 3 istanze di prospezione. Il Governo Monti ha concesso il 15 marzo 2013 un permesso di ricerca di idrocarburi in mare alla società Petroceltic. Si tratta di una porzione di Adriatico enorme antistante Pescara, Francavilla e Ortona, dell'estensione di ben 50.000 ettari che ora sarà destinati alla ricerca di idrocarburi.

Cause degli sversamenti in mare



Le cause di sversamenti sono molteplici: oltre alle perforazioni petrolifere è necessario annoverare:

- incagli (*grounding*) di navi e petroliere;
- rottura di oleodotti subacquei;
- Incidenti durante il carico/scarico/trasbordo;
- falle negli scafi;
- collisioni tra natanti;
- rottura di attrezzature (cavi, tubazioni, trivelle, cake, ecc.);
- Scarico di rifiuti, salamoie e fanghi di perforaz.
- buncheraggio (lavaggio dei serbatoi);
- Incendi ed esplosioni;
- sversamenti da impianti di raffinazione litorali o prossimi alle foci fluviali.

Cause degli sversamenti in mare: in alto, > 700 ton; in basso, tra 7 e 700 ton. (Da: ITOPF)

05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

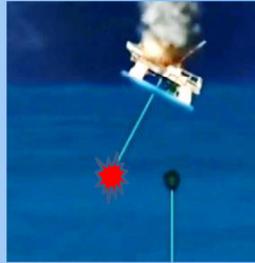
4

Fonti di pericolo d'inquinamento da idrocarburi in mare

Perdite d'idrocarburi durante le varie fasi di ricerca, coltivazioni ed estrazione di idrocarburi



Incidente piattaforma Ixtoc I
(Da: Wikipedia)



MSU Skandi Neptune Subsea 7
E: 1203693.83 N: 10429245.21 26/05/10
D: 4929.5 Hdg: 3.3 05:23:37
Mare 14: Plume Monitoring Hdg: 89.91



05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

5

I responsabili tecnici degli impianti non comunicano il più delle volte gli incidenti che provocano perite «spill» in mare che, pure, sono frequenti (a detta del Presidente ENI). Tutti i pozzi si deteriorano nel tempo e si aprono falle nel rivestimento. Preferiscono intervenire immediatamente con «disperdenti». Il ricorso ai disperdenti che inevitabilmente vengono utilizzati nel caso di inquinamento presenta lo svantaggio di far precipitare il petrolio sul fondo e quindi si trasferisce l'inquinamento dalla superficie sul fondo del mare con immensi danni all'ecosistema. L'estrazione produce subsidenza (locale e distale).

I fanghi di perforazione

Additivo	Note
Biopolimero	Biodegradabile-Recupero del cutting
Amido o Carbissimetil Cellulosa	Cake – Stabilizzatore delle pareti del foro
Soda Caustica o Potassa Caustica	Alcalinizzanti (controllo del pH)
Bentonite	Tissotropica, contrasto perdite di circolazione
Antischiuma siliconico	Abbatte la formazione di schiuma, non inquinante
Antifermentativo	Contrasto alla fermentazione degli amidacei
Barite (Solfato di Bario)	Appesantimento del fango a contrasto di venute fluide (acqua, gas, ...)
Formiato di Potassio o Acetato di Potassio	Minimizzazione dell'impatto ambientale dei sali
Shale Control	Prodotti vari, a base asfaltica

Tipo di fango	Efficienza	Pericolosità Ambientale
Fanghi a base di olio, con gasolio e olio minerale (OBM)	Elevata	Elevatissima
Fanghi a base sintetica (SBM)	Discreta	Elevata
Fanghi a base d'acqua (WBM)	Scarsa	Medio-bassa

05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

6

Durante queste operazioni si estrae la pompa da sostituire, da manutenzionare o da riposizionare. In tal modo, una volta estratta la pompa, si mette in contatto il giacimento petrolifero con l'atmosfera attraverso il **"buco" di perforazione**. Essendo che il giacimento ha pressioni superiori a quella atmosferica diviene necessario evitare **"l'eruzione" del greggio** che, avendo pressioni notevolmente superiori a quella atmosferica, spontaneamente tenderebbe ad eruttare.

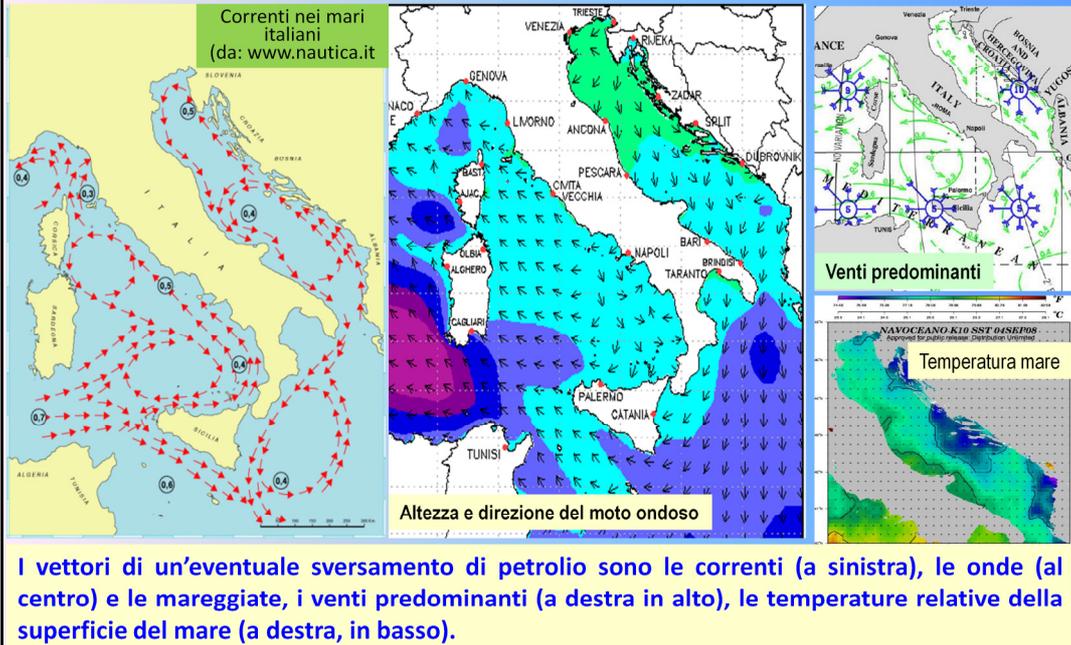
Per evitare ciò, si riempie la colonna (*casing*) che collega la piattaforma col giacimento, con il "MUD" (tradotto dall'inglese significa **"fango"**), ma in realtà si tratta di un **mix di prodotti chimici** che in certi casi hanno un elevato indice di tossicità.

In particolar modo nei **pozzi petroliferi off-shore** (come quelli che ci riguardano) si usa un MUD del tipo SBM (Synthetic Based Mud) costituito da oli sintetici con un certo grado di tossicità. Meno frequentemente vengono usati dei MUD del tipo OBM (Oil Based Mud) che hanno un notevole indice di tossicità. Ci sono anche MUD a base di acqua WBM (Water Based Mud). Questi tipi di MUD sono spesso usati e comunemente consistono in **Bentonite** con diversi additivi chimici come: Solfato di Bario, Carbonato di calcio etc..

Inoltre vengono usati in certi casi altri additivi per determinare la viscosità del MUD come ad esempio la cellulosa polianionica, il **Glicole** e molti altri che è inutile elencare.

Il MUD, col suo peso, crea una **pressione idrostatica** che vince quella di eruzione. Pertanto si evita il rischio di una eruzione spontanea che non solo inquinerebbe il mare, ma che sarebbe fatale per la gente che ci lavora su. Nella mia esperienza sulle **piattaforme petrolifere in Congo**, il MUD veniva non di rado disperso in mare. Esiste una procedura di recupero che teoricamente deve essere rispettata, ma a volte, a causa di perdite oppure di cattive condizioni meteo, il MUD **finisce comunque disperso in mare**.

Vettori dell'inquinamento

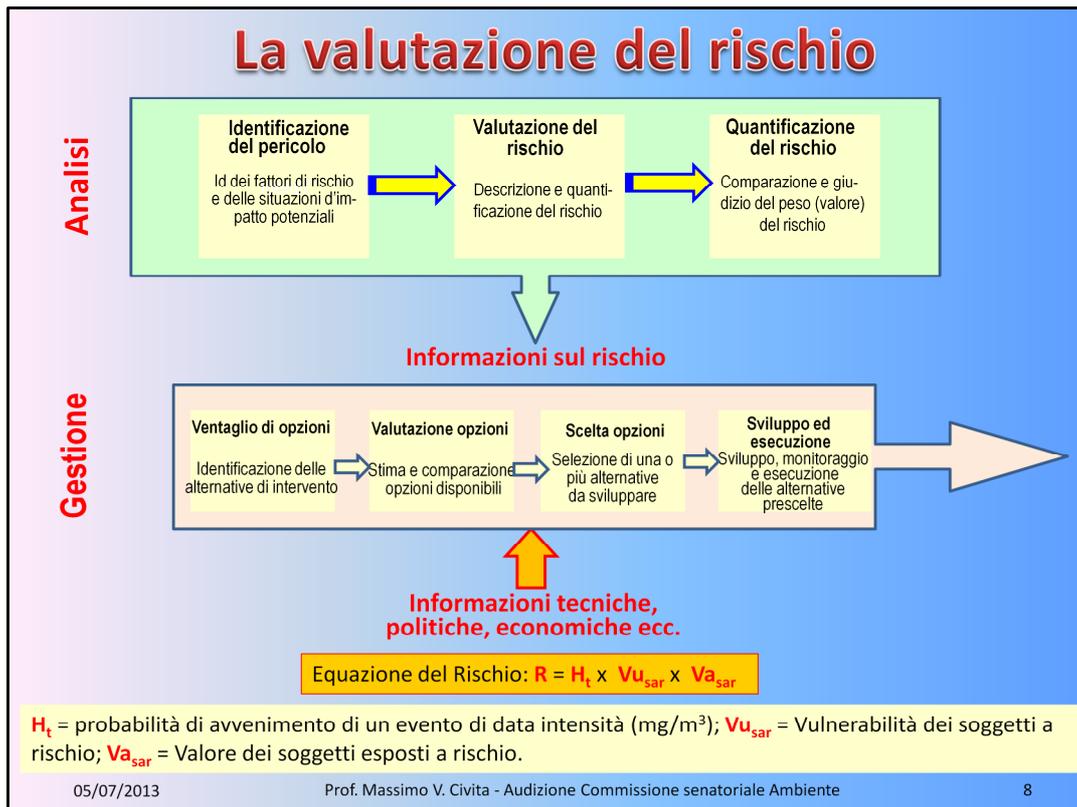


I vettori di un'eventuale sversamento di petrolio sono le correnti (a sinistra), le onde (al centro) e le mareggiate, i venti predominanti (a destra in alto), le temperature relative della superficie del mare (a destra, in basso).

05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

7



Questa definizione coincide con quella della Comunità Europea (EN 1050, 1966) che indica il rischio relativo ad una specifica sorgente (CDP) come una funzione dell'ampiezza del possibile danno che può risultare dal pericolo considerato e dalla probabilità d'accadimento di quel danno (a sua volta funzione della frequenza e durata dell'esposizione, della probabilità d'accadimento dell'evento pericoloso e della possibilità di evitare o limitare il danno) [M.L. Mastellone, 2008]

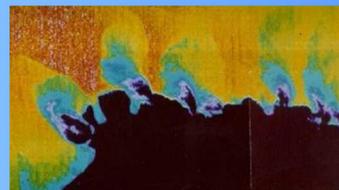
Si chiede ai mezzi di indagine del Senato una raccolta dati inerente alla stima del valore di tutti i soggetti a rischio

Soggetti a rischio: vulnerabilità e valore delle risorse

Turismo e balneazione: Lungo tutte le coste italiane ma, in particolare, le coste adriatiche e ioniche, il turismo costituisce una delle principali fonti di reddito. È necessaria una stima del valore della risorsa zona per zona da introdurre nell'analisi costi/benefici ambientale. La vulnerabilità ad un eventuale inquinamento da petrolio è più elevata per *le spiagge* e meno per le coste rocciose, tenuto conto dei vettori d'inquinamento.



Risorse idriche globali: in molte regioni costiere, le sorgenti (palesi o sottomarine) costituiscono un'importante (se non l'unica) risorsa idrica per l'agricoltura e per l'industria. È necessaria una stima del valore della risorsa. La rimonta del cuneo salino nei fiumi può inquinare le risorse idriche sotterranee, ampiamente *sovrasfruttate* nelle aste terminali di tutti i corsi d'acqua che sboccano in Adriatico e nello Ionio



Pesca e piscicoltura: un' eventuale *marea nera* causerebbe un danno irreversibile alla piscicoltura e alla pesca ordinaria. È necessaria una stima del valore delle risorse in questione, zona per zona, da introdurre nell'analisi costi/benefici ambientale



05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

9

Tutta la fascia costiera nazionale è sprovvista della benché minima attrezzatura per opporre una qualche difesa a qualsiasi forma di inquinamento. I Comuni costieri non dispongono di nessuna attrezzatura, quali panne galleggianti per fermare eventuali macchie di petrolio, materiali assorbenti secchi, badili ecc.. nulla per effettuare un intervento minimo sul proprio tratto costiero.

Il protocollo (della Convenzione di Barcellona) riguarda unicamente l'inquinamento della zona del Mare Mediterraneo causato da navi e aeromobili.

Lo scarico di alcuni tipi di rifiuti o di taluni materiali (composti organo-alogenati e organosilicati tossici, mercurio, cadmio, plastica, petrolio grezzo, ecc.) è vietato. E' singolare che la stessa prescrizione non riguardi le piattaforme petrolifere.

Sono quantificabili in 5 miliardi di euro i danni all'industria della pesca e ai settori economici ad essa legati, al turismo e all'ambiente lungo i 3.000 chilometri di costa interessati per i prossimi dieci anni.

Bersagli secondari sono l'uomo, animali, piante in vicinanza delle coste dove il vento può portare le esalazioni e i residui dei fuochi di eliminazione dei gas.

Soggetti a rischio: Le coste adriatiche e ioniche

Lungo le coste adriatiche e ioniche sono operative o in programma ricerche off-shore da decine di piattaforme. Lungo le stesse coste sono note numerose sorgenti litorali e travasi subacquei per decine di m³/s d'acqua dolce o poco salmastra, utilizzabile in agricoltura al posto dell'acqua dolce interna.



05/07/2013

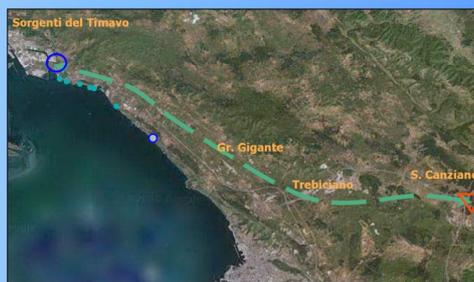
Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

10

Soggetti a rischio: Le coste adriatiche e ioniche



Le sorgenti del Timavo a Monfalcone con portata medi a di 30, 2 m³/s



05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

11

Soggetti a rischio: gli acquiferi dell'entroterra



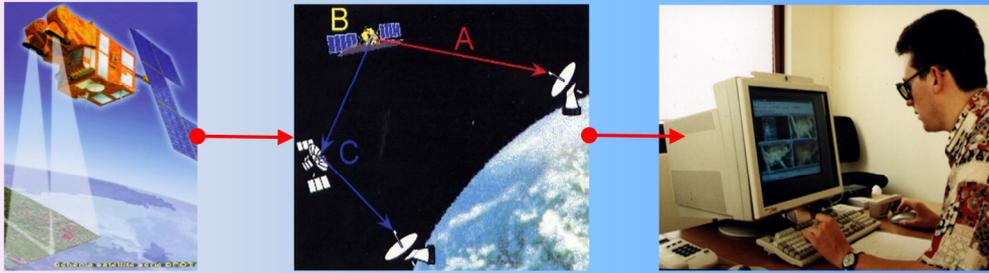
La risalita del cuneo salino in tutti i fiumi dell'Adriatico e dello Ionio comporta lo spostamento in profondità nell'entroterra degli inquinanti presenti (o arrivati) nelle foci. Un'eventuale *marea nera* che giungesse alle foci del Po si trasferirebbe sin oltre 30 km andando ad inquinare gli acquiferi superficiali e sotterranei con gravi ripercussioni sull'approvvigionamento idrico e sull'agricoltura.

Previsione e prevenzione



Lo spostamento della marea nera originata dal disastro della Deep Water Horizon. Si noti il contorno bianco nell'entroterra che marca l'area di possibile inquinamento delle falde acquifere a seguito della migrazione del cuneo salino nel Mississippi.

Previsione, monitoraggio Hi-tech



Deve essere creata una apposita **struttura di controllo indipendente**, scientifica e tecnica, per la raccolta dei dati ambientali, degli impatti presunti o/e rilevati della quale faranno parte tutte le Agenzie dello Stato interessate: ISPRA, CNR, Guardia di Finanza, Protezione Civile, Università specializzate nelle nuove tecnologie di acquisizione e gestione dei dati telerilevati (portati in GIS in tempo reale e resi disponibili a tutti).

05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

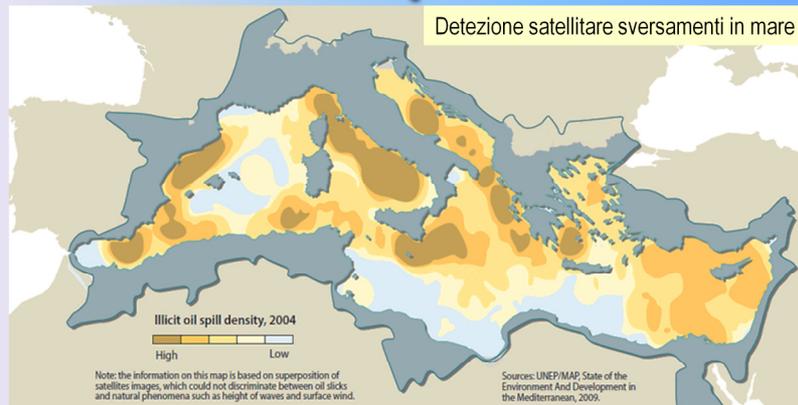
14

La prospezione RS in termografia è certamente la più efficace. Mi risulta che la Guardia di Finanza ha a disposizione un aereo attrezzato per le riprese termografiche. **La Guardia Costiera ha dalla sua una tecnologia sempre più sofisticata per scrutare i nostri mari: radar satellitari e perfino due laboratori volanti. Questi ultimi sono autentici aerei-spia con cui la Guardia Costiera effettua ricognizioni marittime tra Tirreno ed Adriatico, in una battaglia antinquinamento senza tregua.**

I due ATR 42 della Guardia Costiera trasportano dei sensori per individuare e identificare unità navali, imbarcazioni e inquinanti sia di giorno che di notte. Inoltre sull'ala montano il potente sensore SLAR, un radar che consente di visualizzare tracce di inquinamento sul monitor degli operatori. In otto anni di ricognizioni il sistema ha sventato 59 atti criminosi.

Anche l'IGM ha attrezzature adeguate. Da Telespazio si possono ottenere le riprese satellitari ad alta risoluzione (satelliti dotati di radar speciali, i SAR (radar ad apertura sintetica). I radar satellitari distinguono i rilievi sulla superficie del mare, che cambiano in presenza di idrocarburi (JRC)

Sversamenti di petrolio in mare



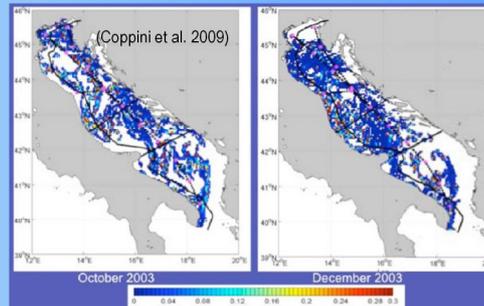
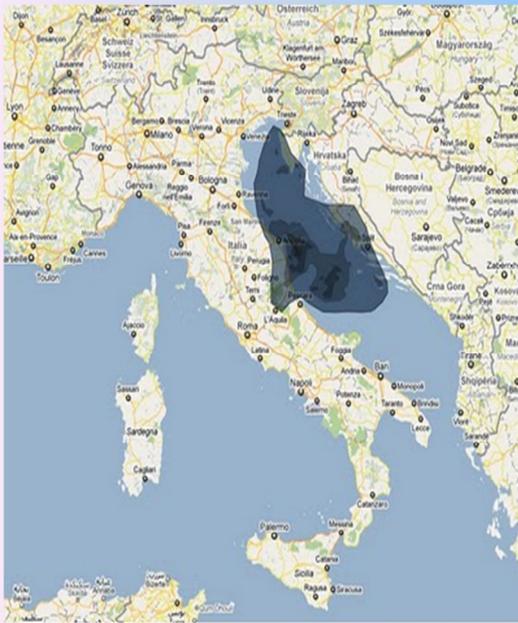
05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

15

In Adriatico, vi sono una decina di porti petroliferi, 7 terminali, 3 oleodotti, 13 raffinerie, oltre a quasi un centinaio di piattaforme offshore (alcune attive). Il Mediterraneo è già ora il mare più contaminato al mondo da idrocarburi con una media di 38 milligrammi per metro cubo di acqua (contro i 3,8 del sistema giapponese, i 2,2 della Corrente del Golfo, ad esempio).

Modelli di simulazioni d'impatto



05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

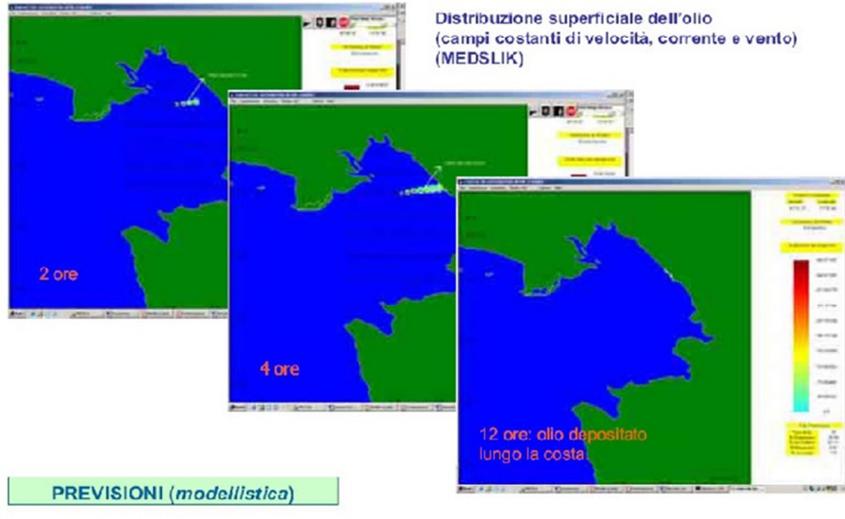
16

il Mediterraneo è costellato da miriadi di fuoriuscite nere. Le mappe del rischio sono consequenziali ed evidenziano che il medio Adriatico ha già ora il massimo livello di rischio ambientale da fuoriuscita di petrolio in mare.

Output di simulazione modellistica



ESEMPIO DI SIMULAZIONE DI OIL SPILL NEL GOLFO DI TRIESTE



05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

17

Conclusioni e raccomandazioni

Istituzione di una **task force** che studi attentamente i problemi da vari punti di vista e prepari i relativi protocolli di azione (cfr. Convenzione di Barcellona):

- Identificazione degli Enti e delle Autorità da coinvolgere per la cooperazione;
- Imposizione alle Compagnie petrolifere di attuare l'acquisizione di tutti i dati, in completa trasparenza ed in tempo reale;
- Mezzi necessari per il monitoraggio e la sorveglianza – relativo budget necessario per anno;
- Predisposizione di mezzi e personale per le campionature in terra ed in mare, e dei laboratori di analisi necessari (relativo budget necessario per anno);
- Acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati telerilevati (satelliti, aerei) - relativo budget necessario per anno;
- Previsione degli impatti con simulazione in progress e collegamento in tempo reale alla Protezione Civile (cfr. Legge);
- Sviluppo di hardware e software necessari per la modellazione degli impatti e la valutazione del rischio d'inquinamento (relativo budget necessario per anno);

Sulla base dei risultati esposti dalla *task force* si dovrà predisporre con urgenza una nuova legge che normi tutta la materia della ricerca, produzione e trasporto del petrolio e derivati mettendo il primo piano il territorio, l'ambiente e gli abitanti coinvolti, in terra ed in mare.

05/07/2013

Prof. Massimo V. Civita - Audizione Commissione senatoriale Ambiente

18

Quasi tutte Gli Enti da coinvolgere sono già attrezzati per il monitoraggio in tempo reale (ISPRA, TELESPAZIO, Guardia Costiera, Guardia di Finanza ...) e per le analisi fisiche e chimiche (ARPA Regionali). I dati meteo sono ottenibili da Aeronautica militare, Istituto Mareografico, Dipartimenti regionali ecc. La Protezione civile regionale e centrale devono essere messe in grado d'intervenire rapidamente (istituzione di un numero telefonico come il 1515 per avvertire della presenza di petrolio in prossimità delle coste (cfr. DPCM 25/02/2005).

Istituzione dei Centri operativi previsti dalla legge.

