

“SE.D.RI.PORT”

“Sedimenti, dragaggi e rischi portuali”



ESPERIENZE E CAPACITÀ TRASFERIBILI E MIGLIORABILI



Attività T.1.1

Prodotto T.1.1.1 Bibliografia dei Progetti Esistenti

Regione Autonoma della Sardegna, Capofila del progetto in collaborazione con l’Autorità di Sistema portuale del Mare di Sardegna.

Hanno collaborato:

Alessandro Cassitta – Alessandro Fazzi – Valentina Gallisai – Caterina Pattitoni

Hanno coordinato:

Alessandro Meloni - Roberto Bertuccelli

La cooperazione al cuore del Mediterraneo

La coopération au cœur de la Méditerranée

1. QUADRO NORMATIVO.

1. a Quadro internazionale:

Nel vasto panorama offerto dai riferimenti internazionali in materia di gestione delle operazioni di movimentazione dei fondali, è possibile individuare diverse convenzioni redatte con lo scopo di definire uno smaltimento compatibile dei materiali dragati negli ambienti marini, con obiettivo primario di limitare fortemente la possibilità di sversare a mare i sedimenti dragati (dumping).

- **Convenzione di Oslo del 1972**, (riguarda il divieto di scarico di materiali nell'Atlantico Nord Orientale e nel Mare del Nord);
- **Convenzione di Londra (protocollo 96) del 1972**, (ha recepito i contenuti della Convenzione di Oslo del 1972, rendendoli validi per tutti i mari, oltre alla regolamentazione a livello mondiale dei lavori marittimi adottando il DMAF, Dredged Material Assessment Framework, rivolto all'accertamento della sostenibilità del dragaggio e deposito del materiale dragato in ambiente marino, quanto indicato nel DMAF è stato adottato da 70 nazioni che hanno aderito alla Convenzione, la stessa Convenzione si basa sulla predisposizione di due liste rifiuti, ossia la "lista nera" e la "lista grigia", derivanti dalla differente classificazione chimica dei materiali);
- **Convenzione di Oslo-Parigi, (OSPAR) del 1992**, (Riguarda l'integrazione della Convenzione di Oslo, avvenuta a Parigi nel 1974, fu revisionata nel 1992, adottata nel 1998 e rivisitata nel 2004, fissa lo standard da considerarsi come livello minimo di qualità al quale devono fare riferimento le normative degli stati aderenti, diversamente dalla Convenzione di Londra, non vengono definite solo liste di sostanze ma vengono indicati i livelli di concentrazione che le Amministrazioni dovranno rispettare al fine di autorizzare lo scarico a mare);
- **Convenzione di Barcellona (protocollo Dumping) del 1995**, (Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della Regione costiera del Mediterraneo, la Convenzione e sei protocolli, costituiscono il cosiddetto sistema di Barcellona ovvero il MAP, Piano d'Azione per la protezione delle acque marine del Mediterraneo).

1. b Quadro Comunitario:

Vanno menzionate le principali direttive europee inerenti la gestione delle acque e dei rifiuti:

- **Directive 75/442/EC** (European Waste Directive), in cui si chiarisce la nozione di "rifiuto";
- **Decision 2000/532/EC** (European Waste Catalogue), aggiornato con Decision 2001/118/EC, 2001/119/EC, 2001/573/EC, che fornisce l'Elenco dei Rifiuti (Catalogo CER, recepito dal Decreto Ronchi, All. D) ed identifica due codici per i "fanghi di dragaggio" (17 05 05, per fanghi di dragaggio contenenti sostanze pericolose e 17 05 06, per fanghi di dragaggio diversi da quelli alla voce precedente);
- **Directive 1999/31/EC** (European Landfill Directive), da applicarsi ai sedimenti destinati al landfarming;

- **Directive 2000/60/EC** (Water Framework Directive – WFD), a protezione dei corpi idrici superficiali (corsi d’acqua, laghi) anche artificiali (serbatoi, canali e laghi), delle acque marine costiere, delle acque di transizione ed infine dei corpi idrici sotterranei dall’inquinamento. WFD, recepita a livello nazionale con D.Lgs. 258/2000 (definizione degli obiettivi di qualità ambientale), evidenzia gli indirizzi comunitari sulla problematica della salvaguardia ambientale, fornendo un approccio nuovo, globale ed integrato, alla protezione ed uso sostenibile dei corpi idrici. La Direttiva 2000/60/EC si propone di coordinare la legislazione nazionale in materia acque a livello europeo, introducendo un univoco sistema di gestione dei corpi idrici che prevede la suddivisione del territorio in bacini idrografici anziché in aree delimitate da confini politico-amministrativi. Propone perciò, ad integrazione dei “Piani di gestione dei sedimenti” (“Dredged Material/Sediment Management Plan”), la redazione di più ampi “Piani di gestione del bacino idrografico” (“River Basin Management Plan”), considerando il sedimento come parte integrante del corpo idrico e prediligendo l’eliminazione a monte delle sorgenti di contaminazione (soluzione normalmente più conveniente in termini economici e di efficacia). Il legislatore si propone inoltre di stimolare l’implementazione di linee guida (eventualmente integrabili all’interno dello stesso WFD) volte a definire i criteri per una gestione sostenibile dei sedimenti (SSM = Sustainable Sediment Management). Va sottolineato che la programmazione in questa ottica di un piano di gestione dei sedimenti richiede, necessariamente, il coordinamento tra le diverse autorità competenti e, al limite, anche tra le differenti nazioni coinvolte. Il Piano di gestione dovrà essere integrato da un adeguato “Piano di monitoraggio” (“Monitoring Plan”), che includa analisi specifiche sulla frazione sospesa e su quella biodisponibile (ridotta biodisponibilità dei contaminanti legati alla matrice solida). L’accertamento della presenza nell’ambiente di contaminanti oltre assegnati valori, dovrebbe essere il reale impatto di questi sull’ecosistema a determinare la richiesta di uno specifico trattamento. L’analisi dovrà cioè tenere conto della vulnerabilità dell’ambiente (rischio) piuttosto che della semplice pericolosità.

1. c Quadro Nazionale Italiano:

Contrariamente a quanto accade in altri Paesi (quali Germania ed Olanda), non è ancora stata emanata in Italia una norma che regolamenti organicamente il problema dei sedimenti, pur se alcune indicazioni sono fornite dai Decreti vigenti in materia di rifiuti e di qualità dei corpi idrici.

- Legge 979/1982, Disposizioni difesa del mare;
- D.M. 24 gennaio 1996, dal titolo *“Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all’art. 11 della L. 10 maggio 1976, n. 319, e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino”*;
- Legge 179/2002, Disposizioni in materia ambientale;
- D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., Norme in materia ambientale;
- Legge 24 marzo 2012, n. 27;

- Decreto 15/07/2016 n. 172, Regolamento recante modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 5-bis, comma 6, della legge 28 gennaio 1994, n. 84.;
- Decreto 15/07/2016 n. 173, Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini;

1. d Quadro Nazionale Francese:

La produzione normativa francese è ampiamente fondata sulla *codification*, cioè sul raggruppamento di tutte le disposizioni legislative, e spesso anche regolamentari, riguardanti una certa materia in un unico testo.

Si segnalano:

Fonti principali:

Code de l'Environnement

Qualità e pianificazione in materia di tutela delle acque;

- Arrêté du 17 mars 2006 relatif au contenu des Schemas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux, modificato dagli arrêtés 27 janvier 2009 e 8 juillet 2010

La caratterizzazione del sedimento:

- Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.
- Circolare del Ministero dell'Ambiente del 18 giugno 1997 istitutiva del Réseau national de surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments des ports maritimes – REPOM.
- Circulaire no 2000-62 du 14 juin 2000 relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire défini par l'arrêté interministériel.
- Circulaire du 4 juillet 2008 relative à la procédure concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux.

Movimentazione e asporto dei sedimenti marini:

- Regolamento CE n. 725/2004 del 31 marzo 2004 relativo al miglioramento della sicurezza delle navi e degli impianti portuali.
- Code général de la propriété des personnes publiques
- Arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux de dragage et rejet y afférent soumis à déclaration en application de l'article 10 de la loi no

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et relevant de la rubrique 3.4.0 (2o, a, II-2o, b, II, et 3o, b) de la nomenclature annexée au décret no 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

- Arrêté du 2 août 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.0 de la nomenclature annexée au décret no 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.
- Arrêté du 18 juillet 2000 réglementant le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes.

Recupero diretto tramite immersione in mare, ripascimento o in ambiente costiero:

- Direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, cd. "direttiva quadro sui rifiuti".
- Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.
- Circulaire du 4 juillet 2008 relative à la procédure concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux

Attività di dragaggio dei sedimenti marini:

- Code des transports (c.tp.) : articoli L5311 ; L5331 ; L5332 ; L5336; da L5242-1 a L5242-13 ; L5243; L5314.
- Code des Ports Maritimes (c.p.m.): articoli R155 ; R301 ; R302 ; R321.
- Code général des collectivités territoriales(c.g.c.t.): Parte IV, libro IV, titolo II : La Collectivité Territoriale de Corse, in particolare l'articolo L4424-22.
- Décret n° 2009-877 du 17 juillet 2009 portant règlement général de police dans les ports maritimes de commerce et de pêche, in particolare l'art. 30.
- Décret n°2003-1022 du 22 octobre 2003 relatif aux ports d'Ajaccio et de Bastia et modifiant le code des ports maritimes.
- Code du Travail (c.tv.): Quatrième partie : Santé et sécurité au travail.

Gestione dei rifiuti provenienti dalle attività di dragaggio - Definizione e catalogazione del rifiuto - Sistema di tracciabilità del rifiuto (circuit de gestion des déchets)

- Arrêté du 7 juillet 2005 fixant le contenu des registres mentionnés à l'article 2 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets et concernant les déchets dangereux et les déchets autres que dangereux ou radioactifs.
- Arrêté du 30 octobre 2006 fixant le contenu des registres mentionnés à l'article 2 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets et le formulaire du bordereau de suivi des déchets radioactifs mentionné à l'article 4.
- Arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets.
- Circulaire du 13 mars 2008 relative à l'application de l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets.

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

- Arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionné à l'article 4 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005.
- Arrêté du 20 décembre 2005 relatif à la déclaration annuelle à l'administration, pris en application des articles 3 et 5 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets.

Trasporto del materiale dragato

- Regolamento (CEE) 881/92 del Consiglio del 26 marzo 1992 relativo all'accesso al mercato dei trasporti di merci per strada nella Comunità
- Code de l'Environnement (c.env.): articoli L541-7; L541-8; da L541-40 a L541-42-2; da L541-44 a L541-48; da R541-50 a R541-54; R541-79, da R541-83 a R541-85.
- Code des transports (c.tp.) : articoli L1252 ; L1252-11 ; L3211 ; L3411 ; L3452 ; L5242 ; L5243.
- Décret n°80-369 du 14 mai 1980 portant publication de la convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, faite a Londres le 01-11-1974 (SOLAS 74)
- Décret n°84-810 du 30 août 1984 relatif à la sauvegarde de la vie humaine, à l'habitabilité à bord des navires et à la prévention de la pollution
- Décret n°99-752 du 30 août 1999 relatif aux transports routiers de marchandises
- Arrêté du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (cd. « arrêté TMD »)
- Arrêté du 12 août 1998 relatif à la composition du dossier de déclaration et au récépissé de déclaration pour l'exercice de l'activité de transport de déchets.

Recupero dei materiali di dragaggio e le procedure semplificate per il recupero

- Circolare du 4 juillet 2008 relative à la procédure concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux.

Procedimento autorizzativo degli impianti di recupero o smaltimento dei sedimenti di dragaggio

- Arrêté du 30 juin 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique no 2515 (Broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels).
- Arrêté du 30 juin 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique no 2516 (Station de transit de produits minéraux pulvérulents non ensachés tels que ciments, plâtres, chaux, sables fillérisés).
- Arrêté du 30 juin 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique no 2517 (Station de transit de produits minéraux solides, à l'exclusion de ceux visés par d'autres rubriques).
- Arrêté du 16 octobre 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2716

Conferimento in discarica dei rifiuti provenienti dal dragaggio:

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

- Direttiva 1999/31/CE del 26 aprile 1999 sulle discariche di rifiuti: art. 2
- Arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux.
- Arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux.
- Arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.
- Arrêté du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.

2. LA PRATICA E LE METODOLOGIE UTILIZZATE IN PASSATO.

Il presente documento si prefigge l'obiettivo di illustrare quali sono state le metodologie d'intervento relative alle pratiche contro l'insabbiamento dei porti a livello Europeo e non, nel rispetto delle normative che in questi anni, hanno subito numerose trasformazioni e cambiamenti, adeguandosi alle direttive europee e alle normative sul rispetto ambientale divenute sempre più rigide e meno permissive.

Le metodologie d'intervento più utilizzate in questi anni in Italia, prima del D.M. 24 gennaio 1996, per il mantenimento delle quote dei fondali marini, al fine di poter consentire l'ingresso delle imbarcazioni nei porti sono i dragaggi.

Il dragaggio prevede la rimozione dei sedimenti depositatisi in condizioni sia naturali che non, usando sia mezzi meccanici che marittimi.

2.a LE TIPOLOGIE DI DRAGAGGIO PREVALENTEMENTE UTILIZZATE.

DRAGAGGI DI TIPO IDRAULICO

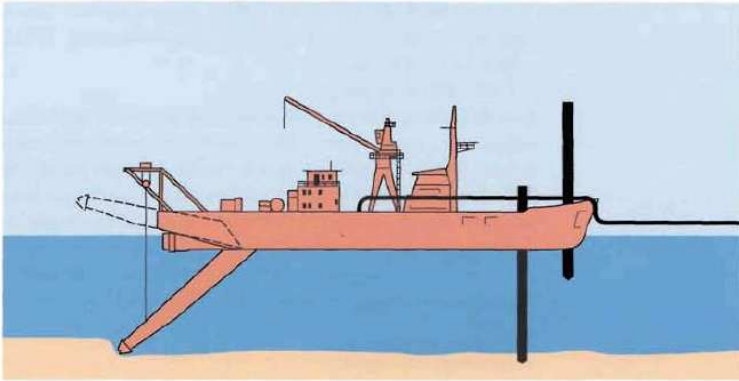
Si esegue mediante la rimozione del sedimento con draghe di tipo idraulico per mezzo di teste fresanti ed attrezzature di raccolta e convogliamento dello stesso, sollevandolo ed allontanandolo idraulicamente, mediante pompaggio. Il materiale rimosso miscelato con l'acqua viene trasportato al sito di scarico mediante tubazioni o per trasporto diretto ad opera di draghe dotate di pozzo di carico o tramite bette di appoggio. Il materiale dragato, che ha perso l'originaria densità in situ, viene sotto forma di sospensione fluida, sversato nel sito di scarico unitamente ad una grande

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

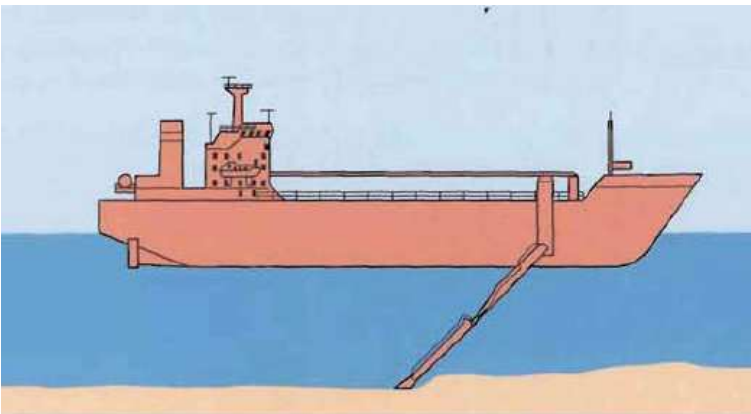
[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

quantità d'acqua. Tale tipologia di dragaggio avviene di solito nell'ambito dei lavori di manutenzione.

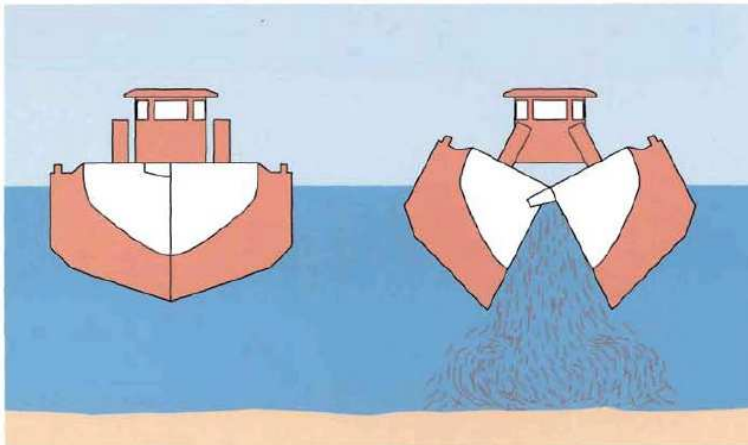
Le principali tipologie di draghe idrauliche sono:



1. draghe aspiranti/refluenti stazionarie (stationary suction dredgers-SD);



2. draghe aspiranti/refluenti stazionarie con disgregatore (cutter suction dredgers-CSD);



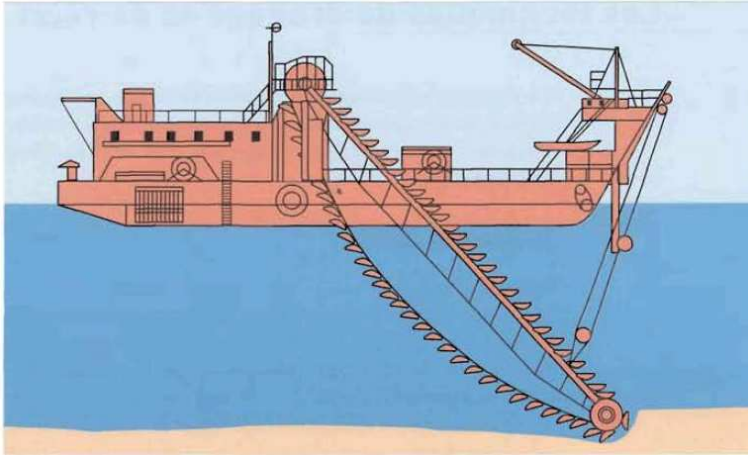
3. draghe a strascicoaspiranti semoventi con pozzo di carico (trailing suction hopper dredgers-TSHD);

DRAGAGGI DI TIPO MECCANICO

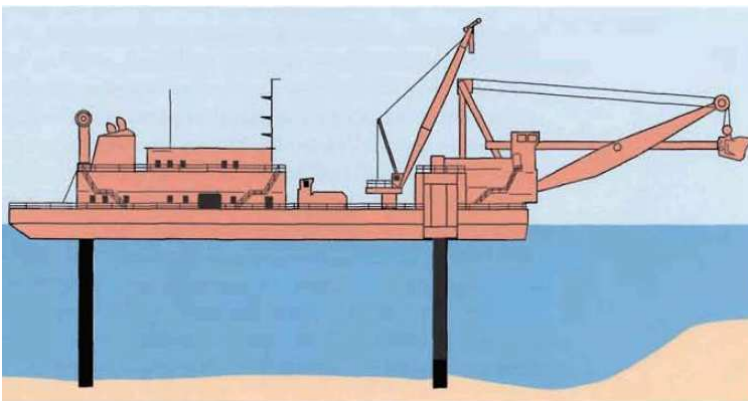
Si esegue mediante la rimozione dal fondale di materiali sciolti o compatti, per mezzo di draghe meccaniche a benna o bucket, utilizzando forze meccaniche per disgregare, scavare e sollevare i sedimenti, minimizzando la quantità d'acqua rimossa insieme al sedimento, il quale mantiene pressoché inalterate le sue caratteristiche fisiche. Queste tipologie di draga, vengono solitamente utilizzate in accoppiamento con bette di appoggio per la raccolta ed il trasporto del materiale. I

sedimenti di tipo coesivo dragati con questo sistema rimangono intatti, con densità prossima alla densità del materiale in situ. Tale tipologia di dragaggio avviene di solito sia per lavori di manutenzione sia per nuovi lavori.

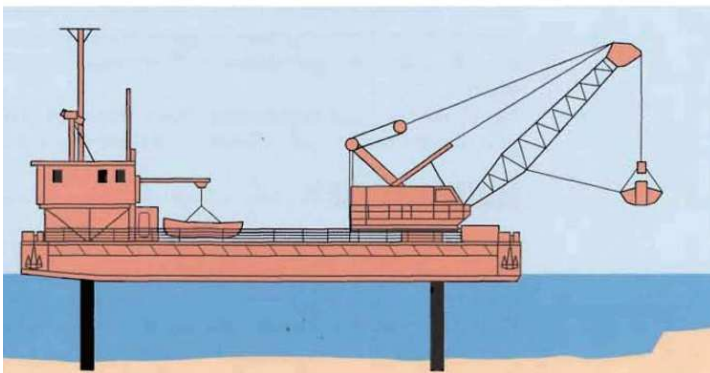
Le principali tipologie di draghe meccaniche sono:



1. draghe a secchie (bucket line dredgers);



2. draghe a benna o a cucchiaio (backhoe dredgers);



3. draghe a benna mordente o a grappo (grab dredgers);

OPERAZIONI DI DRAGAGGIO

Nelle operazioni di dragaggio, il sedimento viene trasportato al sito di deposizione o di stoccaggio. Un parametro fondamentale che dev'essere rispettato per la scelta della tipologia di dragaggio da

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

utilizzare è quello relativo alla qualità delle acque, sia in corrispondenza del sito di estrazione, che in quello di deposizione.

Il dragaggio idraulico, a differenza di quello meccanico, può limitare l'impatto e la risospensione di sedimenti nel punto di estrazione, infatti, spesso è la prima scelta nel caso in cui il dragaggio sia da eseguire in acque interne, o in aree vicine a recettori sensibili all'eventuale incremento della torbidità. Tuttavia, dato che il dragaggio idraulico asporta una quantità d'acqua molto maggiore del volume di sedimento rimosso, dev'essere effettuato un rigido controllo delle portate e della qualità delle acque al sito di destinazione. Al contrario, il dragaggio meccanico produce solamente un piccolo incremento di acqua al sito di destinazione; per tale motivo il dragaggio meccanico è normalmente scelto quando le limitazioni dovute al volume del sito di destinazione sono il problema primario. D'altronde, il dragaggio meccanico spesso genera un maggiore disturbo e risospensione dei sedimenti nel punto di scavo.

Le operazioni di dragaggio, seppur fra i metodi più utilizzati per ovviare ai problemi degli insabbiamenti e manutenzione delle quote dei fondali marini, hanno un impatto ed incidenza negativa sulla qualità delle acque, con conseguente maggiore torbidità, risospensione di solidi e altre variabili che modificano la luminosità, la quantità di ossigeno disciolto, i nutrienti, la salinità, la temperatura, il pH e la concentrazione di metalli e contaminanti organici eventualmente presenti nei sedimenti.

Oltre all'impatto sulla qualità delle acque limitrofe alle aree dragate, si registrano quelli derivanti dall'incremento della sedimentazione nelle aree approfondite e aumenti della risospensione degli agenti contaminanti, nel caso in cui la contaminazione riguardi sedimenti superficiali.

A seguito delle operazioni di dragaggio in aree nelle quali si ha la presenza di sedimenti contaminati, si potrebbero verificare impatti diretti sulla colonna d'acqua, sugli organismi viventi e le risorse biologiche.

Pertanto, l'esecuzione di tali operazioni potrebbero portare:

- nel breve termine, durante o nel periodo immediatamente successivo, a cambiamenti locali inerenti l'abbondanza o varietà delle specie.
- nel lungo termine a cambiamenti permanenti rispetto all'abbondanza e o alla varietà delle stesse.

Gli impatti diretti portano ad una perdita a carico dell'ecosistema e habitat marino o una temporanea riduzione della torbidità indotta nelle colonie di posidonia adiacenti ai siti di dragaggio.

2.b EFFETTI DEI DRAGAGGI SULL'AMBIENTE.

EFFETTI SUL COMPARTO BIOTICO:

Tali effetti possono essere:

- impatti diretti di tipo propriamente fisico sugli organismi e sulle biocenosi sensibili, causati dall'aumento della torbidità e della concentrazione di particelle di solidi in sospensione, diminuzione della penetrazione della luce e conseguentemente dell'attività fotosintetica, intrappolamento e trascinarsi sul fondo, aumento dell'attività di filtrazione, ricopertura, danni all'apparato respiratorio, abrasione dei tessuti, disturbo alle aree di nursery, etc.;
- Effetti dei contaminanti rimessi in circolo dalle attività di dragaggio, presenti in fase disciolta nella colonna d'acqua o associati alle particelle di solidi in sospensione, su differenti organismi marini;
- possibile contaminazione microbiologica degli organismi presenti nell'area;

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

- possibile bioaccumulo dei contaminanti nei tessuti degli organismi, con conseguente trasferimento nella catena trofica, biomagnificazione ed eventuale ingresso nella catena alimentare, particolarmente critico, ad esempio, nel caso di presenza di attività di pesca e di impianti di acquacoltura;
- possibili alterazioni qualitative delle biocenosi sensibili presenti nell'area potenzialmente influenzata dall'aumento della torbidità.

ALTRI EFFETTI:

Le stesse draghe e le imbarcazioni utilizzate a servizio delle draghe possono potenzialmente avere effetti sulla qualità dell'acqua e dell'aria circostante.

La qualità dell'aria può essere compromessa a causa:

- dell'eventuale sollevamento e trasporto aereo del particolato (materiale dragato);
- dalle emissioni di gas di scarico dei macchinari utilizzati;
- dal rumore provocato dai motori, anche se tali effetti sono genericamente di basso impatto poiché le attività si svolgono spesso in ambienti spaziosi e arieggiati, distanti dai centri residenziali.

Gli effetti sulla qualità dell'acqua possono essere causati da:

- perdite durante la procedura di rifornimento dei mezzi utilizzati;
- smaltimenti inappropriati dei rifiuti e degli oli di scarto.

Le attività di dragaggio possono, inoltre, avere effetti di tipo socioeconomico, in particolare di disturbo alla navigazione, alle attività di pesca ed alle attività ricreative.

Si capisce pertanto come dannoso possa essere l'impatto del materiale dragato che viene depositato sul fondo marino, considerando che il suo smaltimento può nuocere agli animali che si nutrono delle sostanze presenti anche nei sedimenti, scatenando un potenziale effetto domino, fino all'apice della catena alimentare.

2.c CASI STUDIO / PROGETTI COMUNITARI.

IL CASO STUDIO DEI NOVE PORTI:

A Titolo di esempio, si vuole riportare il caso studio eseguito lungo i 130 Km di Costa dell'Emilia Romagna.

L'Area studio è costituita da 9 piccoli Porti, (Goro, Porto Garibaldi, Cervia, Cesenatico, Bellaria Igea Marina, Rimini, Riccione, Porto verde, Cattolica), caratterizzata da fondali bassi e sabbiosi.

Tutti i Porti presi in esame dal progetto possono essere suddivisi in due tipologie:

- 1) Porti costruiti alle foci dei fiumi.**
- 2) Porti costruiti scavando canali artificiali.**



Fig. 1 Veduta della Costa Emiliana - Romagnola.

Considerate le caratteristiche, la posizione, la lunghezza delle banchine, la direzione delle correnti che trasportano i sedimenti, tutti i porti in esame sono soggetti a problemi di insabbiamento dei fondali.

I materiali che si accumulano nelle bocche dei porti sono costituiti per lo più da sedimenti che si muovono lungo la costa spinti dalle correnti.

Nel tratto di costa analizzato, per facilitare l'accesso delle imbarcazioni si è pensato di aprire un canale sottomarino nella zona del porto, comportando un cambiamento nella morfologia del fondale stesso anche se di breve durata, infatti i sedimenti mossi dal moto ondoso, tendono a riempire il canale sottomarino, ripristinando le condizioni iniziali del fondo.

I porti posti in prossimità del tratto finale dei corsi d'acqua sono soggetti anche all'insabbiamento a causa dei sedimenti trasportati da questi ultimi.

Il promontorio di Gabicce, a causa della sua posizione lungo l'arco della fascia costiera, a seconda della direzione delle correnti può ricevere sedimenti, sia dai fiumi delle Marche che dal Po.

In passato, una piccola quantità di sedimenti arrivava anche dall'erosione del piede scoglioso della costa tra Gabicce e Pesaro, alimentando le spiagge dalla parte centromeridionale della costa.

Questa fonte di sedimenti è tuttora esaurita in quanto sono stati eseguiti degli interventi di protezione delle scogliere.

I sedimenti in movimento lungo la costa dell'Emilia - Romagna sono costituiti prevalentemente da materiali derivanti dal trasporto solido dei corsi d'acqua Appenninici.

Il contributo in sedimenti del delta del Po, interessa prevalentemente Scanno e la costa fino a Porto Garibaldi, in tutti i porti lungo la costa della Regione i sedimenti che si accumulano lungo la sezione dei canali, devono essere periodicamente rimossi, attraverso operazioni di dragaggio, al fine di garantire il passaggio delle imbarcazioni.

3. LA PRATICA E LE METODOLOGIE UTILIZZATE NEL PERIODO CONTEMPORANEO.

In Italia, fino alla metà degli anni ‘90, il materiale dragato veniva depositato nel mare di fronte alla costa. Con l’entrata in vigore del Decreto Ministeriale 24/01/1996 si è modificata in parte questa pratica, il materiale, se ha determinate caratteristiche di qualità, può essere riutilizzato altrimenti dev’essere conferito in apposite aree al largo della costa indicate come aree di scarico dalla Regione.

L’esecuzione dei dragaggi, come si è potuto appurare, se da una parte apporta benefici diretti al problema d’insabbiamento e della manutenzione dei fondali, per mantenere in efficienza il sistema Porto, dall’altra ha portato alla riflessione sul tema ambientale.

Al fine di trovare soluzioni migliorative sia per quel che concerne le operazioni di dragaggio, nonché per le attrezzature e le tecniche di utilizzo, si sono riscontrati benefici nel campo della ricerca e dell’innovazione.

Per tali motivi i nuovi metodi prevedono un approccio strategico completamente diverso dal dragaggio, dato che i sedimenti anziché essere rimossi non appena raggiunte le condizioni critiche, o in ogni caso, appena si raggiungano le condizioni che ne giustificherebbero l’utilizzo, vengono rimossi in modo continuativo, senza dover aspettare che si verifichino condizioni critiche per la navigazione.

Questi nuovi sistemi per la movimentazione della sabbia sono nati al fine d’intervenire per il ripascimento artificiale delle zone costiere e fasce litoranee.

3.a GLI EIETTORI.

In tutto il mondo sono stati sviluppati ed impiegati diversi sistemi, ma tra le varie tecnologie, il sistema Pompa Jet (EIETTORI) affronta dal 1976 le problematiche relative al management costiero, come componente primario del sistema di movimentazione della sabbia. Si tratta di un dispositivo che funziona trasferendo il momento da un flusso jet primario ad alta velocità ad un flusso secondario. Il flusso jet primario entra a contatto col flusso di suzione all’uscita dell’ugello e lo trascina nella pompa jet, generando e mantenendo attivo un flusso secondario per suzione della massa d’acqua circostante. Le particelle solide, se presenti, vengono trascinate nel flusso secondario e dunque introdotte nella camera di miscelazione, dove questo flusso e il fluido di spinta sono ulteriormente mescolati, trasferendo il momento e recuperando pressione. Lo slurry (Liquame) passando attraverso un diffusore entra in un tubo, fino a raggiungere un punto di scarico o una pompa di rilancio. Questo metodo presenta grandi potenzialità, in quanto si riduce il numero di personale addetto al suo utilizzo, si ha facilità nel trasporto e il suo assemblaggio può avvenire a costi ragionevoli, senza tralasciare la sua affidabilità d’impiego, in virtù del proprio periodo d’applicazione.

Fra le nuove tecniche di ricerca ed innovazione, potremmo riportare l’esempio di due progetti improntati verso una tecnologia innovativa e sostenibile, ossia il progetto COAST-BEST e quello LIFE15 ENV/IT/000391 MARINA PLAN PLUS.

3.b SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La sostenibilità ambientale, alla base di queste nuove norme, può essere raggiunta solo mediante strategie che utilizzino le risorse ambientali in modo efficace ed efficiente. In questo contesto, la gestione dei sedimenti prodotti nei piccoli porti, dev'essere gestita attraverso la ricerca di una scala territoriale, il cui coordinamento delle attività di dragaggio e di trattamento dei sedimenti dragati nei singoli porti è inserito in un sistema integrato di scala tale da permettere il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale ed economica.

Il riutilizzo dei sedimenti dragati dai porti piccoli diventa vantaggioso solo quando si raggiunge un rapporto costi/benefici accettabile e questo avviene solo se esistono alternative di utilizzo effettive e chiaramente definite. Questo richiede la creazione di condizioni di mercato favorevoli per i materiali dragati, condizioni che possono essere raggiunte solo se i potenziali utenti finali sono attivamente coinvolti nella definizione degli obiettivi e dei requisiti per l'utilizzo dei sedimenti stessi e se l'offerta e la domanda sono correttamente bilanciati. La comunicazione è uno degli elementi chiave della rete proposta.

Tutti i soggetti interessati collaborano e si scambiano informazioni al fine di promuovere la valorizzazione e la gestione dei sedimenti.

In Europa si producono circa 100 - 200 milioni di metri cubi di sedimenti contaminati (SedNet, 2004). Attualmente in Italia, la gestione dei sedimenti dragati avviene secondo le indicazioni dettate dal D.M. 24/01/1996. Se i sedimenti dragati non sono contaminati essi possono essere scaricati in mare, a seguito di apposite autorizzazioni, in aree denominate siti di immersione e in casi eccezionali i sedimenti possono essere utilizzati direttamente per il ripascimento delle spiagge.

3.c CASI STUDIO / PROGETTI COMUNITARI

1) IL PROGETTO COAST-BEST

Nell'Anno 2010, si è dato avvio al Progetto Coast-Best con il quale si è trattato il tema dei Rifiuti, delle risorse naturali e della tutela ambientale.

Nelle strategie di tutela ambientale, le politiche per la gestione delle aree marine e delle aree costiere, molto delicate dal punto di vista geologico e biologico, non possono essere trascurate o sottovalutate e risulta doveroso tenerle in considerazione.

In questi luoghi le attività umane possono facilmente generare impatti negativi sull'ambiente. Una gestione sostenibile di tali ambiti dev'essere promossa ed adottata sia dagli enti pubblici che dagli operatori privati.

Dalle operazioni di dragaggio, si generano enormi quantità di sedimenti, talvolta anche inquinati, che se mal gestiti, potrebbero avere degli impatti molto negativi per l'ambiente marino.

Nell'ottica d'intervento mirata a evitare un consumo eccessivo di territorio e favorire la riduzione del consumo di risorse naturali, l'Europa sta subendo notevoli cambiamenti per rispondere a nuove prescrizioni o indicazioni legislative sempre più severe in materia di tutela dell'ambiente.

Il progetto Coast-Best s'ispira ai principi della Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC).

L'obiettivo principale è quello di preservare la qualità delle zone costiere attraverso una gestione integrata dei sedimenti generati nelle attività di dragaggio dei porti di piccole dimensioni. Il progetto si è focalizzato sulle azioni da intraprendere per promuovere l'utilizzo eco-sostenibile dei sedimenti derivanti dalle attività di dragaggio che comprenda il ripascimento e la ricostruzione dei profili morfologici, così come altre applicazioni industriali. Il fine era quello di creare un sistema

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

che prevedesse di associare le necessità di dragaggio alla tutela ambientale con numerosi benefici economici, sociali ed ambientali. Anche il caso in esame dei 9 piccoli porti emiliano – romagnoli, sono stati connessi in una rete per il coordinamento di tutte le attività di dragaggio, separazione/trattamento, riutilizzo delle frazioni valorizzabili e smaltimento dei residui.

Il progetto ha previsto anche la realizzazione di un impianto pilota di separazione di sedimenti per produrre frazioni idonee al riutilizzo. Dopo lo studio delle diverse opzioni per la destinazione finale dei sedimenti trattati, il progetto ha valutato le azioni da intraprendere per promuovere l'uso ecocompatibile dei sedimenti trattati. La possibilità di reimpiegare frazioni selezionate dei sedimenti consente la riduzione del territorio da destinare a discarica ed un minor consumo di risorse naturali.

2) LIFE15 ENV/IT/000391 MARINA PLAN PLUS.

Il progetto consiste nella verifica su scala industriale di una tecnologia innovativa e sostenibile per la gestione dei fondali degli imbocchi dei porti soggetti ad insabbiamento. Tale tecnologia potrebbe rivoluzionare le modalità di gestione dei porti rendendo quasi inutili le operazioni di dragaggio manutentivo. Infatti, la sedimentazione dei solidi in corrispondenza dell'imboccatura del porto viene evitata mediante l'installazione di elementi sommersi appoggiati e fissati al fondale, chiamati "Eiettori". Tali dispositivi, opportunamente flussati con acqua in pressione, sono capaci di aspirare la miscela solido/liquido presente nell'intorno e allontanarla, tramite tubazione, in un'area dove non sia d'ostacolo per la navigazione, mantenendo quindi sempre costante la quota del fondale. Se la tecnologia si dimostrerà affidabile e sostenibile, (è prevista, per tale progetto, una durata del finanziamento pari a 39 mesi con termine previsto il 31/12/2019), la sua applicazione permetterà di ridurre o eliminare i dragaggi manutentivi, garantendo l'accesso al porto per tutto l'anno. Ciò si tradurrà in una notevole riduzione dell'impatto sull'ambiente e dei costi di gestione del porto, nell'incremento della sicurezza delle operazioni e quindi della sua ricettività.

L'obiettivo principale del progetto è quindi quello d'incrementare la fruibilità del porto di Cervia grazie al mantenimento della quota del fondale dell'imboccatura alla profondità ottimale per il transito dei mezzi in ingresso e in uscita. Per fare questo sono previste diverse attività, che, partendo da test di laboratorio, batimetrie e analisi dei sedimenti, permetteranno l'installazione dell'impianto sperimentale di mantenimento della quota del fondale in corrispondenza dell'imboccatura del porto.

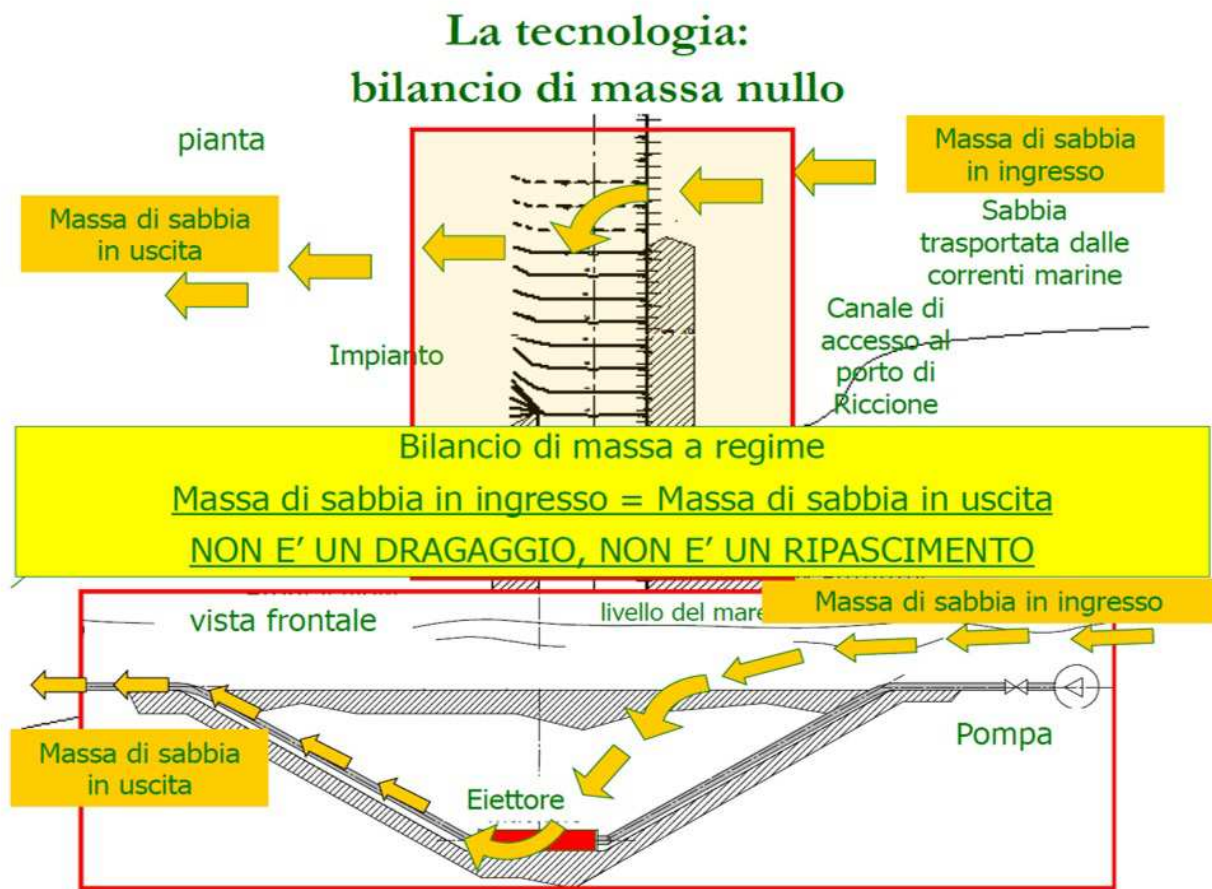


Fig. 2 Funzionamento Eiettori.

L'impianto sperimentale, grazie alle proprie caratteristiche e dimensioni, non comporterà alcun impatto sui transiti in porto, nonché sulle attività esercitate sui moli.

La presenza di ICOMIA (Associazione che racchiude i rappresentanti delle industrie marittime a livello mondiale) nel progetto, permetterà di replicare la tecnologia in altri porti dell'Europa e del Mondo, rendendo Cervia un primo esempio di porto che ha investito in tecnologie innovative e di elevato contenuto scientifico, applicate alla gestione della portualità.

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIN) dell'Università di Bologna, in collaborazione con Plant Engineering Srl, ha sviluppato e testato un impianto innovativo per i lavori di manutenzione del fondale marino caratterizzato dal fatto che l'elemento principale, chiamato "Eiettore", è una pompa jet aperta ad i.e. senza una camera di suzione chiusa e bocca di miscelazione, con una sezione convergente invece di un diffusore.

La suzione dell'eiettore è determinata dal comportamento di un jet di fluido che fuoriesce liberamente da un ugello di appropriato diametro, verso un ambiente aperto. In queste condizioni, il jet incrementa il proprio flusso, da una sezione d'ingresso ad una sezione d'uscita, a causa del flusso assorbito all'interno del jet stesso, proveniente dall'ambiente circostante.

L'alta velocità del jet crea un'area di bassa pressione fuori dall'ugello portando il pompaggio del secondo flusso verso un punto di minima pressione, di conseguenza, si verifica uno scambio di momento tra le due correnti che dà origine ad un'unica corrente uniforme, la quale scorre a velocità intermedia tra il flusso primario e quello secondario. L'Eiettore viene utilizzato come dispositivo

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

fisso posizionato sul fondale marino e operante su un'area limitata, il cui diametro dipende dalle caratteristiche del sedimento, come ad esempio, l'angolo di riposo. Integrando gli eiettori in serie ed in parallelo è possibile creare un canale navigabile, dove ciascun eiettore aspira un miscuglio di acqua e sedimenti la cui composizione dipende dalle caratteristiche geometriche dello stesso, dal proprio diametro, dalla portata in ingresso e dalle caratteristiche del sedimento e del fondale marino. L'impianto è stato progettato per realizzare una miscela solida/liquida, normalmente tra l'1-5%, ottenendo dunque una concentrazione molto bassa di materiale solido. Di conseguenza, non si verifica alcuna torbidità né risospensione dovute all'attività dell'impianto sia vicino agli Eiettori, sia in prossimità del punto di uscita dei tubi di scarico. I punti di uscita dei tubi di scarico dell'impianto sono posizionati in favore di corrente per consentire una rimozione naturale del sedimento, pertanto, gli Eiettori si limitano semplicemente a spostare i sedimenti che sono naturalmente trasportati dalle correnti marine, da una posizione che per quanto riguarda il mantenimento di una determinata profondità dell'acqua risulta critica, fino ad un'altra posizione in cui i sedimenti stessi possono essere nuovamente trasportati dalle correnti da un'altra parte, o comunque in un punto dove non rappresentano un ostacolo alla navigazione. L'impianto opera con un bilancio di massa pari a zero, poiché i sedimenti trasportati dalle correnti marine sono quelli che l'impianto allontana dall'ingresso del Porto. L'impianto lavora in modo continuativo (24 ore al giorno, 7 giorni a settimana), così da poter garantire la navigabilità per tutto l'anno. Per ultimo, l'impianto può essere utilizzato come sostitutivo del dragaggio persino nelle operazioni di rimozione dei sedimenti che prevedono il loro trattamento, nonché quello dei sedimenti contaminati.

Fra le varie tecnologie per il loro trattamento si possono elencare, il soil washing, la wet oxidation e la tecnologia sviluppata e testata nell'ambito del progetto LIFE SEDI.PORT.SIL, che prevede l'estrazione di silice dai sedimenti dragati.



Fig. 3 Qualche esempio di possibili utilizzi dei sedimenti trattati.

cuore del Mediterraneo

La coopération au cœur de la Méditerranée

L'impianto può essere facilmente integrato con questo tipo di tecnologie, i sedimenti risultano più diluiti rispetto a quelli prodotti dal dragaggio, ma il continuo lavoro consente di ridurre le dimensioni dell'impianto.

Dall'Analisi e ricerche effettuate, si è potuto appurare che le tecniche adoperate nello scenario nazionale ed internazionale sul tema dei Dragaggi ed insabbiamento dei porti, hanno subito un cambiamento e inversione di rotta, con particolare attenzione verso l'ambiente. Il materiale dragato, viene trattato nell'ottica del riutilizzo ed eco-sostenibilità.

3.d CONTRIBUTI DEI PARTNERS PER I PROGETTI COMUNITARI CHE SEGUONO LE METODOLOGIE CONTEMPORANEE.

1) IL PROGETTO SETARMS.

Il progetto SETARMS, si occupa del trattamento ambientale sostenibile e del riutilizzo dei sedimenti marini, oltre che del Confronto tra le diverse normative esistenti in Europa sul dragaggio dei Porti.

Il finanziamento del progetto è stato di 52 milioni di €, cofinanziato con fondi europei per lo sviluppo regionale. La partnership comprende 14 porti commerciali, 7 comunità, 9 camere di commercio, ed un sindacato operativo, per un traffico complessivo di 55 milioni di tonnellate.

Nello sviluppo del Progetto si è seguito il sistema di lavoro diviso in quattro passaggi che si possono riassumere in:

1. Inventario dei dragaggi nel Canale;
2. La Caratterizzazione dei Sedimenti;
3. La valorizzazione dei Sedimenti;
4. La comunicazione.

Gli obiettivi comuni all'intero progetto sono l'integrazione e studio di strategie per la valutazione dei rischi marini e terrestri in seguito ai sedimenti dragati, i quali possono avere diversi gradi di pericolosità a seconda della loro destinazione in mare o sulla terraferma.

I paesi che hanno partecipato al Progetto ed hanno interagito fra loro, sono:

Germania, Paesi Bassi, Belgio, Regno Unito, Irlanda, Norvegia, Danimarca, Spagna, Polonia, Finlandia, Svezia (Suede), Italia e Slovenia.

Non tutti i Paesi sono d'accordo sull'uso di Test Ecotossicologici (siano marini o terrestri) per la determinazione dell'inquinamento dei sedimenti da dragare, restano infatti utilizzati solo in 5 dei 13 paesi sopracitati, ossia in Italia, Belgio, Spagna, Francia e Germania.

- A tal proposito, per valutare l'impatto del dragaggio e del dumping, la maggior parte dei paesi studiati si basa su valori chimici, talvolta associati a valori di tossicità sugli organismi

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

marini. Solo la Francia sta lavorando allo sviluppo di un criterio di rischio per i sedimenti gestiti a terra e l'implementazione di un protocollo di valutazione per il criterio H14 di pericolo ecotossico.

Per la parte del progetto riguardo al confronto tra le diverse normative esistenti in Europa sul dragaggio dei porti, lo stesso si rifà a 4 diverse convenzioni per tutti i paesi dell'Unione Europea, per lo stesso scopo, la protezione dell'ambiente e di quello marino:

- Convenzione OSPAR – (1992);
- Convenzione di LONDRA – (1972/1996);
- Convenzione di BARCELLONA – (1978-1995);
- Convenzione di HELSINKI (2000);

La caratterizzazione dei sedimenti di dragaggio, nelle suddette convenzioni, è essenzialmente orientata verso l'immersione in mare, consistente nel confrontare i risultati dell'analisi fisico-chimica con le soglie stabilite da ciascuno Stato. Tali accordi consentono, come eccezione, lo scarico di sedimenti dragati in mare, a condizione che non siano pericolosi per l'ambiente marino. Le normative europee aggiungono quadri complementari su tutti gli altri aspetti delle operazioni di dragaggio.

Si riassume il confronto fra le normative dei diversi paesi europei coinvolti, con riferimento alle soglie, l'impostazione e i metodi d'approccio per la gestione dei sedimenti differenziati in base alla loro tipologia per immersione o gestione a terra:

	IMMERSIONE			GESTIONE A TERRA
	SOGLIE			
	FRAZIONE GRANULOMETRICA	SOGLIE	Ecotox marino	PERICOLO TERRESTRE
GERMANIA	<20 µm per i metalli, <63 µm per PAH / PCB, frazione totale per TBT	2 SOGLIE	Sì (alghe marine, batteri luminescenti, anfipodi)	Nessun protocollo convalidato. Gestione caso per caso
PAESI BASSI	FRAZIONE TOTALE	1 soglia (tranne per 2 parametri)	Non usato	Nessun feedback finora
BELGIO	FRAZIONE TOTALE	2 soglie (con esclusione)	Sì (secondo i protocolli internazionali)	Nessun feedback finora
REGNO UNITO	FRAZIONE TOTALE	2 soglie	Non usato	Nessun protocollo H14 validato. Gestione caso per caso.
IRLANDA	<2MM	2 soglie	Non usato	Nessun feedback finora
NORVEGIA	FRAZIONE TOTALE	4 soglie	Nessun ritorno	Gestione caso per caso
DANIMARCA	FRAZIONE TOTALE	2 soglie (con esclusione)	Non usato	Gestione caso per caso
SPAGNA	< 63 µm	2 soglie	Sì (vongole, larve di ricci di mare, policheti, copepodi, batteri luminescenti)	Nessun protocollo H14 validato.

La cooperazione al cuore del Mediterraneo

La coopération au cœur de la Méditerranée

POLONIA	FRAZIONE TOTALE	soglia (esclusiva)	Non usato	Non c'è bisogno dato che tutti i sedimenti < soglie
FINLANDIA	FRAZIONE TOTALE	2 soglie (esclusive)	Non usato	Nessun protocollo convalidato. Gestione caso per caso.
SUÈDE (Svezia)	FRAZIONE TOTALE	5 soglie	Non usato	Nessun ritorno.
ITALIA	FRAZIONE TOTALE	2 soglie	Sì (molti test)	Nessun ritorno.
SLOVENIA	FRAZIONE TOTALE	Sì (terreno inquinato) (esclusivo)	non	Sì ma nessun ritorno.

Dalla tabella di cui sopra emergono i seguenti risultati:

SOGLIE:

- Il loro numero, il metodo di analisi (granulometria) e le concentrazioni differiscono a seconda dei paesi studiati.
- Principalmente due soglie, tranne Norvegia (4), Svezia (5), Paesi Bassi (1).

IMPOSTAZIONI:

- Metalli pesanti (tutti);
- grandi variazioni di analisi per inquinanti organici (esaclorobenzene, DDT, olio minerale ...).
- I PCP non vengono analizzati allo stesso modo in tutti i paesi: singolarmente (Francia, Irlanda, Finlandia) o analizzando la somma di più PCP (somma di 7 o 25 PCP);
- TBT e PAH non sono analizzati in tutti i paesi (10 su 12 paesi) e sono analizzati in modi diversi (singoli o somma);
- Alcuni paesi hanno un rigoroso divieto di dumping (Belgio, Danimarca, Polonia, Finlandia).
- 5 paesi utilizzano test ecotossicologici marini: Germania, Belgio, Spagna, Italia, Francia.
- In generale, non esiste un protocollo ufficiale convalidato per la gestione on-shore.
- Alcuni protocolli unici:
 - A. La Danimarca è basata sulla quantità di contaminanti rilasciati ogni anno.
 - B. In Germania sono state sviluppate soglie regionali: TBT per il mare di Wadden.

Per concludere potremmo affermare che vi siano grandi diversità di strategie nazionali, dove la Francia presenta una delle strategie più sviluppate in merito.

Si ritiene poco utilizzata la valorizzazione dei rifiuti, in merito a problemi di coerenza con le varie direttive nazionali dei paesi interessati al progetto, pertanto la gestione a terra dei sedimenti varia in base al paese:

GESTIONE A TERRA	PAESE
Molto poco praticato	Regno Unito, Polonia
Soluzioni caso per caso	Francia, Finlandia
Soluzioni locali (principali porti marittimi o fluviali)	Germania, Belgio, Paesi Bassi
Gestione terrestre organizzata a livello nazionale (siti di trattamento e stoccaggio)	Paesi Bassi, Belgio
Tappatura (incapsulamento di sedimenti contaminati)	Paesi Bassi, Belgio

L'analisi delle normative nazionali di altri paesi europei sulla questione della gestione dei sedimenti dragati ha evidenziato un'ampia varietà di approcci. Emerge dall'analisi che ogni paese ha sviluppato una propria strategia per la valutazione dei rischi marini e terrestri dei sedimenti dragati.

2) IL PROGETTO GRAMAS.

Il progetto GRAMAS, ha l'obiettivo specifico di migliorare la capacità delle Istituzioni statali, di prevenire e gestire in modo diretto alcuni dei rischi specifici derivanti dai cambiamenti climatici: rischi idrologici, in particolare in relazione alle inondazioni, all'erosione costiera e agli incendi.

L'obiettivo generale è quello di creare un sistema di previsione e monitoraggio delle variazioni batimetriche, capace di scorporare gli effetti legati ai rapporti newtoniani terra-luna da quelli legati all'innalzamento dei fondali per accumulo di sedimenti.

I porti coinvolti nel progetto sono quelli di Piombino, Savona, Tolone: tre porti molto diversi tra loro, e tre cruciali poli economici.

Questo progetto ha l'obiettivo di creare nell'arco di tre anni un sistema di monitoraggio comune della batimetria dei tre porti citati, per approntare efficaci azioni di prevenzione. Grazie a un sistema sperimentale che prevede l'installazione subacquea di sensori e stazioni meteo-grafiche, saranno prodotte mappe 3D dei fondali costantemente aggiornate, tenendo conto dell'impatto delle maree.

I 3 porti saranno quindi gli sperimentatori di un prototipo di sistema, realizzato a costi contenuti, che potrà essere successivamente adottato da altri porti dell'area di cooperazione.

La cooperazione transfrontaliera sarà fondamentale per la sperimentazione e validazione del sistema di monitoraggio GRAMAS, con differenti caratteristiche in termini di morfologia di contorno, correnti, forma e orientamento del bacino portuale.

Considerata la notevole mole di traffici merci e passeggeri nei tre porti, la massiccia presenza di grandi navi in queste aree portuali, è diventato ancora più importante garantire costantemente approdi profondi e sicuri.

È necessario quindi trovare nuovi metodi per monitorare e contrastare il fenomeno dell'insabbiamento, che minaccia tutti i porti.

Questo processo di spostamento, accumulo e deposito dei detriti può mettere a rischio la sicurezza della movimentazione ed è frequentemente circoscritto con costosi dragaggi.

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

Il sistema verrà testato in condizioni di operatività diverse e il suo mantenimento e miglioramento si fonderà sulla cooperazione dei porti di Piombino, Savona-Vado e Tolone, che continueranno periodicamente a scambiarsi informazioni sul suo funzionamento e sulle azioni di governance dell'insabbiamento adottate.

Il sistema di monitoraggio con le caratteristiche sopra descritte non esiste attualmente sul mercato, sarà realizzato a seguito di un appalto pre-commerciale (pre-commercial public procurement), che permetterà di individuare le soluzioni più innovative per la realizzazione del sistema richiesto.

3) IL PROGETTO SedNet

SedNet è una rete europea finanziata dalla DG Ricerca della CE nell'ambito del Quinto Programma Quadro di RST come rete tematica volta a creare una rete europea nel campo della "**Valutazione del destino e dell'impatto dei contaminanti nei sedimenti e materiali dragati e soluzioni sostenibili per la loro gestione e trattamento**", che mira a integrare le problematiche e le conoscenze dei sedimenti nelle strategie europee per sostenere il raggiungimento di un buono stato ambientale e sviluppare nuovi strumenti per la gestione dei sedimenti, concentrandosi su tutti i problemi di qualità e quantità dei sedimenti, che vanno dai sedimenti di acqua dolce a quelli di estuario e marino.

Tra il 2002 e il 2005 più di 130 membri si sono iscritti alla rete, in quello stesso periodo gli aspetti scientifici, politici e gestionali dei sedimenti contaminati e del materiale dragato sono stati affrontati in 17 workshop e 3 conferenze organizzate da SedNet.

I principali scienziati europei e i maggiori gestori di sedimenti hanno contribuito a queste attività i cui risultati sono riassunti di seguito:

- **Sedimento**

Il sedimento è una parte essenziale, integrale e dinamica dei nostri bacini fluviali, estuari e mari. Laddove le attività umane interferiscono con la quantità o la qualità dei sedimenti, può rendersi necessaria la gestione dei sedimenti.

- **Il suo valore**

Il sedimento forma una varietà di habitat. Molte specie acquatiche vivono nei sedimenti. I processi microbici causano la rigenerazione dei nutrienti e l'importante funzionamento dei cicli dei nutrienti per tutto il corpo idrico. Dinamiche e gradienti dei sedimenti (wet-dry e fresh-salt) creano condizioni favorevoli per una grande biodiversità, dall'origine del fiume alla zona costiera. Un fiume sano ha bisogno di sedimenti come fonte di vita. Il sedimento è anche una risorsa per i bisogni umani. Per millenni, l'umanità ha utilizzato i sedimenti nei sistemi fluviali come fertilizzanti per i terreni agricoli e come fonte di materiali da costruzione.

- **Contaminazione**

Dalla rivoluzione industriale, le sostanze chimiche prodotte dall'uomo sono state emesse nelle acque superficiali. A causa delle loro proprietà, molte di queste sostanze chimiche si attaccano ai sedimenti. Quindi in aree con una lunga storia di sedimentazione, i nuclei di sedimenti riflettono la storia dell'inquinamento in un dato bacino fluviale. Dove la qualità dell'acqua sta migliorando, l'eredità del passato potrebbe essere ancora presente nei sedimenti nascosti sul fondo dei fiumi, dietro le dighe, nei laghi, negli estuari, nei mari e sulle pianure alluvionali di molti bacini fluviali

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

europei. Questi sedimenti possono diventare una fonte secondaria di inquinamento quando vengono erosi (ad esempio a causa di inondazioni e erosione della banca di canali) e trasportati più a valle. Nonostante la regolare valutazione della qualità dei sedimenti da parte degli stati membri, è difficile dare una stima attendibile della quantità complessiva di sedimento contaminato in Europa. La ragione principale di ciò è l'assenza di uniformità nei metodi di campionamento, nelle tecniche analitiche e negli standard di qualità dei sedimenti applicati o nei valori guida. Ciò causa una mancanza di comparabilità.

- **Effetti negativi della contaminazione**

I contaminanti possono essere degradati o fissati a componenti di sedimenti, riducendo così la loro biodisponibilità. Ad un certo livello, i contaminanti presenti nei sedimenti inizieranno ad avere un impatto sullo stato di qualità dell'acqua ecologica o chimica e complicheranno la gestione dei sedimenti stessi.

Possono verificarsi effetti come la diminuzione dell'abbondanza di specie di dimora sedimentaria (bentonica) o una diminuzione della riproduzione o della salute degli animali che consumano specie bentoniche contaminate.

I sedimenti contaminati rimangono potenziali fonti di effetti negativi sulle risorse idriche attraverso il rilascio di contaminanti nelle acque superficiali e sotterranee. Inoltre, la contaminazione influisce negativamente sulla gestione dei sedimenti, come la manipolazione di materiale contaminato.

Per la valutazione dei sedimenti contaminati, non esiste un metodo "migliore" disponibile. Ogni specifica domanda di gestione richiede una soluzione su misura. L'analisi chimica può essere utilizzata per determinare le concentrazioni di sostanze chimiche pericolose selezionate e quindi può essere controllata se le concentrazioni superano gli standard predefiniti o i valori delle linee guida. Gli effetti tossici dei sedimenti sugli organismi possono essere testati usando i test biologici. Attraverso un inventario di campo si può studiare l'impatto a lungo termine sul biota dei sedimenti

- **Gestione dei materiali dragati**

Molti gestori di acqua e porti affrontano il continuo sforzo di dragaggio per mantenere la profondità dell'acqua richiesta. A livello europeo, il volume del materiale dragato è stimato approssimativamente in 200 milioni di metri cubi all'anno. Esistono tre tipi di dragaggio: dragaggio infrastrutturale, manutenzione e bonifica.

Il dragaggio infrastrutturale riguarda la creazione di nuovi o il miglioramento di servizi come i bacini portuali, una più profonda navigazione nei canali, un lago o un'area di bonifica per scopi industriali o residenziali.

Il dragaggio di manutenzione concerne la rimozione dell'insabbiamento dal letto dei canali, fenomeno naturale, in modo da mantenere la profondità di progetto per la navigazione negli stessi e anche nei porti.

Il dragaggio di bonifica serve a risolvere i problemi ambientali dei sedimenti contaminati, è quindi un lavoro mirato a rimediare ad una situazione critica esistente, che viene effettuato con grande attenzione e che non danneggia in modo significativo l'ambiente in altri modi. Un prerequisito per un'operazione di dragaggio di questo tipo è la rimozione del materiale inquinato prima dell'inizio di ogni tipo di intervento

- **Legislazione e guida**

Il dragaggio viene effettuato principalmente in ambiente costiero o marino. La legislazione europea per la manipolazione del materiale dragato è complessa, perché il materiale dragato è al limite delle politiche in materia di acque, suolo e rifiuti. La direttiva quadro sulle acque dell'UE (DQA), in vigore dal 2000, non riguarda specificamente la gestione dei sedimenti. Ma può essere uno

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

strumento per affrontare le fonti di contaminazione dei sedimenti, offre un'opportunità per migliorare ulteriormente le nostre conoscenze sulla relazione tra qualità dei sedimenti e qualità dell'acqua e per armonizzare la valutazione della qualità e la gestione dei sedimenti su scala di bacino idrografico.

- **Sfide di gestione dei sedimenti**

Le sfide e i problemi di gestione dei sedimenti e dei materiali dragati riguardano problemi di qualità e quantità. I problemi di qualità riguardano la contaminazione, la legislazione, la percezione, la valutazione del rischio, il controllo della fonte e le destinazioni del materiale dragato. Le questioni relative alla quantità riguardano principalmente l'erosione, la sedimentazione, le inondazioni, gli effetti delle dighe e le conseguenti modifiche morfologiche a valle.

- **Problemi di qualità**

La gestione dei sedimenti contaminati in Europa è stata principalmente la preoccupazione diretta delle autorità che si occupano dei corsi d'acqua navigabili. La contaminazione può complicare la gestione dei sedimenti dragati anche perché i costi per la rimozione dei sedimenti in eccesso aumentano quando sono troppo contaminati.

Oltre a complicare le attività di dragaggio di per sé, i sedimenti contaminati possono comportare rischi ecologici o rischi per la qualità dell'acqua. La relazione tra qualità dei sedimenti e rischi è complessa e specifica del sito, che richiede metodi di valutazione basati su frazioni di contaminanti biodisponibili e biotest invece di risultati basati sulle concentrazioni di contaminanti totali tradizionali. Tuttavia, se la qualità del sedimento compromette lo stato chimico o ecologico, potrebbero essere necessarie misure di risanamento.

- **Problemi di quantità**

Gli aspetti quantitativi non erano una parte predominante delle attività di SedNet. Tuttavia, sono stati affrontati in diversi workshop poiché influenzano il flusso di sedimenti (contaminati) nei bacini fluviali.

Una selezione delle questioni discusse e che devono essere prese in considerazione nella gestione a livello di bacino sono:

- l'uso di sedimenti nei bacini fluviali per materiali da costruzione con il risultato di una ridotta fornitura di sedimenti a valle, dell'incisione del letto del fiume e degli impatti associati sull'infrastruttura (ad esempio ponti, ecc.)
- modifica dell'uso del suolo e degli effetti di una maggiore erosione sui terreni agricoli in particolare •
- gli effetti delle dighe, riducendo la fornitura di sedimenti a valle e determinando cambiamenti morfologici alle pianure alluvionali e ai delta
- dighe e stoccaggio temporaneo degli inquinanti a monte nei sedimenti depositati (eredità del passato), con conseguente ulteriore trasporto a valle attraverso eventi di erosione
- misure di controllo delle inondazioni, comprese le inondazioni controllate delle aree adiacenti al fiume;
- i cambiamenti climatici e il loro impatto sull'idrologia.

- **Opzioni di gestione**

Costose soluzioni end-of-pipe possono essere inevitabili per la gestione dei sedimenti e dei materiali dragati. Soluzioni come il trasferimento nel sistema acquatico o il posizionamento su argini fluviali sono le prime opzioni da considerare, poiché riportano il sedimento nel luogo in cui

appartiene, queste soluzioni sono accettabili solo se la contaminazione è al di sotto di determinati standard.

I depositi di materiali dragati contaminati possono essere un'opzione in questa situazione, ma sono costosi, spesso privi di accettazione pubblica e soggetti a normative complesse.

Le alternative includono il trattamento per l'uso benefico e lo smaltimento controllato (confinato).

Il trattamento e il riutilizzo sono incoraggiati politicamente, ma sono attualmente applicati solo su piccola scala a causa dei maggiori costi rispetto allo smaltimento e alla mancanza di mercati del prodotto.

Tuttavia, in alcuni casi il trattamento e l'uso benefico possono essere un'alternativa competitiva per lo smaltimento confinato. Lo smaltimento confinato rimarrà la soluzione di prima scelta per il momento. Per la realizzazione di nuovi siti di smaltimento confinati (sia di montagna che sub-acquatici), è necessario il coinvolgimento e il sostegno del pubblico. In molti casi le procedure richiedono molto tempo (10-15 anni) e / o la mancanza di accettazione da parte del pubblico può complicare le cose e la loro attuazione.

SedNet riunisce esperti di scienza, amministrazione e industria. Interagisce con le varie reti in Europa che operano a livello nazionale o internazionale o che si concentrano su settori specifici (come la scienza, la definizione delle politiche, la gestione dei sedimenti, l'industria, l'istruzione), è una rete finalizzata a integrare le problematiche e le conoscenze dei sedimenti nelle politiche europee e nazionali pertinenti al fine di sostenere il raggiungimento di un buono stato ambientale, sviluppare e facilitare l'implementazione di nuovi strumenti per la gestione dei sedimenti.

il progetto offre una cooperazione con varie reti o organizzazioni coinvolte in attività legate al dragaggio, protezione delle risorse sostenibili, la gestione e il trattamento dei siti contaminati, l'uso e la gestione delle risorse naturali on- e off-shore relative al sottosuolo della Terra (energia, compresa l'energia geotermica rinnovabile, minerali e acqua, suolo, spazio sotterraneo e terra), l'identificazione dei rischi naturali di origine geologica, promuovere il mantenimento e il funzionamento della navigazione interna e marittima, sviluppo di principi e pratiche per la protezione, il miglioramento e la gestione della qualità ambientale sostenibile e dell'integrità dell'ecosistema, lo sviluppo, l'educazione, la promozione e lo scambio di informazioni su metodi di monitoraggio e gestione ambientale su scala globale.

4) IL PROGETTO SEDI.PORT.SIL.LIFE 2010-2013

Premesso che, molti porti europei tendono a indebolirsi nel tempo di fronte a fattori ambientali naturali. Le autorità portuali spesso per mantenere le profondità necessarie nei canali e nei bacini del porto per soddisfare i requisiti della navigazione e del turismo, devono rimuovere i materiali depositati. Questi materiali devono quindi essere smaltiti in modo appropriato.

La destinazione specifica dei sedimenti dragati in Italia è determinata dai livelli di contaminazione definiti dalla legislazione nazionale. Gli impianti di smaltimento confinati (CDF) e le discariche sono le destinazioni finali più comuni, a causa della scarsa disponibilità di tecniche alternative per il trattamento degli inquinanti.

Una valutazione effettuata all'interno della rete europea nel Progetto SedNet, ha rilevato che la quantità totale di sedimenti dragati in Europa è compresa tra 100 e 200 milioni di metri cubi all'anno. Questo materiale, insieme all'acqua dragata, viene solitamente trasferito in grandi bacini di

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

riempimento. L'acqua inquinata viene drenata nei sistemi di acque reflue, mentre i sedimenti inquinati vengono solitamente inviati alle discariche, incorrendo in tutti i rischi ambientali associati alla gestione dei rifiuti pericolosi.

Il Progetto SEDI.PORT.SIL.LIFE 2010-2013 mirava a dimostrare un approccio integrato per la gestione sostenibile dei sedimenti dragati dai porti. Ha cercato di dimostrare l'efficienza delle tecnologie di trattamento consolidate abbinate a tecniche innovative volte al riciclaggio e alla valorizzazione del materiale dragato.

Da un punto di vista tecnico, il progetto ha proposto un ciclo integrato di azioni da applicare ai sedimenti - e all'acqua associata - immediatamente dopo il dragaggio. Ha cercato inoltre di ridurre l'impatto ambientale del materiale dragato e di massimizzare la percentuale di materiale adatto al riciclaggio. Ha quindi cercato di trasformare un rifiuto potenzialmente pericoloso in una risorsa importante.

Sono stati previsti usi mirati per i sedimenti decontaminati inclusi come materia prima nei settori dell'infrastruttura e dell'ingegneria ambientale. Il progetto prevedeva anche di studiare il potenziale per estrarre in modo efficiente ed efficace il silicio metallurgico prezioso dai sedimenti inquinati. Il progetto ha puntato all'elaborazione di linee guida per il trattamento dei sedimenti e il riutilizzo delle materie prime e per valutare la fattibilità e la sostenibilità di un impianto di trattamento nel porto di Ravenna.

Il progetto LIFE SEDI.PORT.SIL.LIFE 2010-2013 ha dimostrato con successo, che, il trattamento dei sedimenti, nell'impianto pilota del Porto di Ravenna, ha raggiunto la valorizzazione della quasi totalità dei campioni di materiali dragati. Oltre a dimostrare l'efficienza delle parti componenti dell'impianto di trattamento e il successo nel riutilizzo del materiale, il progetto ha valutato che l'impianto potrebbe essere ampliato con successo e applicato in altri contesti europei.

Il progetto ha costruito un prototipo di impianto che integra tre fasi di trattamento:

1. Lavaggio del suolo - tecniche di decontaminazione per terreni e sedimenti contaminati, dopo i quali questi ultimi vengono separati e classificati in base alle diverse classi di granulometria - ghiaia, sabbia e solidi grossolani.
2. L'agricoltura di terra - un trattamento biologico basato sulla biodegradazione applicata alla frazione fine dei sedimenti, porta ad una significativa riduzione della concentrazione di composti organici.
3. Fusione nel plasma - Inertizzazione del sedimento seguita da un trattamento con torcia al plasma per estrarre metallo siliconico.

Ha testato l'impianto su sedimenti contaminati dragati dal porto di Ravenna, dimostrando con successo la possibilità di trasformare il 99% dei volumi dragati in materie prime secondarie. Ha dimostrato l'efficienza del trattamento al plasma nella separazione del silicio - in particolare il ferrosilicio prezioso - dal sedimento e l'efficienza della torcia al plasma per la decontaminazione della frazione più fine dei sedimenti dragati, che, dopo il trattamento termico, risultava inertizzata.

Il progetto ha esplorato con successo il miglior riutilizzo possibile del sedimento decontaminato e del silicio estratto. Ha dimostrato in particolare che i materiali ottenuti potrebbero essere reintrodotti

sul mercato nei settori dell'infrastruttura e dell'ingegneria ambientale. Recuperare i prodotti dai rifiuti dei sedimenti significa meno materia prima naturale da estrarre e trasportare, meno consumo di terra, meno consumo di energia, meno ripieno di terra e facilità di smaltimento confinate.

Utilizzando i risultati dei test, il team ha definito e pianificato un impianto di trattamento industriale per il porto di Ravenna. Hanno valutato il potenziale economico della valorizzazione dei materiali basato sul dragaggio di 11 milioni di m³ di materiale in 3 anni e hanno identificato possibili nuove fonti di sedimento. Hanno calcolato che l'impianto avrebbe un saldo economico positivo ipotizzando un ciclo di vita di 20 anni.

È stata inoltre dimostrata, l'applicabilità del processo nel porto di Midia in Romania, la quale è stata valutata e testata con successo. Ciò ha dimostrato l'applicabilità della metodologia di trattamento in altri contesti europei. Il progetto ha anche pubblicato linee guida sul recupero e la valorizzazione dei sedimenti trattati.

Il progetto, ha operato una politica e governance ambientale diventando uno dei filoni del principale programma di finanziamento dell'Unione europea per l'ambiente. Supporta progetti tecnologici che offrono significativi vantaggi ambientali. Questa parte di LIFE + aiuta anche i progetti che migliorano l'attuazione della legislazione ambientale dell'UE, che costruiscono la base di conoscenze sulla politica ambientale e che sviluppano fonti di informazione ambientale attraverso il monitoraggio.

La componente Politica ambientale e governance continua ed estende il precedente programma LIFE Ambiente. Esso cofinanzia progetti innovativi o pilota che contribuiscono all'attuazione della politica ambientale europea e allo sviluppo di idee, tecnologie, metodi e strumenti politici innovativi. Aiuterà anche a monitorare le pressioni (incluso il monitoraggio a lungo termine delle foreste e le interazioni ambientali) sul nostro ambiente.

5) LES OUTILS

Les Outils, risulta essere una guida per le procedure preliminari relative alle operazioni di dragaggio e smaltimento in mare.

Questo documento è stato preparato in consultazione con il gruppo GEODE, nel quale è incluso un riassunto del quadro normativo associato alle operazioni di scarico in ambiente marino.

La guida è divisa in due parti:

- Nella parte A si richiama il quadro normativo associato alle operazioni di dragaggio nell'ambiente marino e estuario,
- Nella parte B si specifica il contenuto della dichiarazione di impatto rispetto al codice dell'ambiente. La parte B di questa raccolta di testi è particolarmente rilevante per le operazioni soggette ad autorizzazione.

In seguito al documento i regolamenti si sono evoluti, in particolare nel 2005, si è avuta l'armonizzazione fra polizia idrica degli ambienti acquatici e la polizia di immersione, attraverso una procedura unica per operazioni di dragaggio in un ambiente marino, dando origine all'immersione. Inoltre, la procedura di autorizzazione preventiva ai sensi della legge sulle acque è stata semplificata dall'introduzione di un diritto di obiezione alla dichiarazione. Lo scopo della guida è quello di richiamare il quadro normativo associato

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

alle operazioni di dragaggio nell'ambiente marino e Estuario, specificarne il contenuto della dichiarazione di impatto, stabilirne la nomenclatura, ossia le operazioni di dragaggio e/o relativa immersione in ambiente marino.

6) OSPAR - CONVENZIONE

OSPAR fa parte della Convenzione per la protezione dell'ambiente marino dell'Atlantico nord-orientale o convenzione OSPAR, è l'attuale strumento legislativo che disciplina la cooperazione internazionale in materia di protezione ambientale nell'Atlantico nord-orientale. Combina e aggiorna la convenzione di Oslo del 1972 sul dumping dei rifiuti in mare e la convenzione di Parigi del 1974 sulle fonti di inquinamento marino a terra. Il lavoro svolto nell'ambito della convenzione è gestito dalla Commissione OSPAR, composta da rappresentanti dei governi delle 15 nazioni firmatarie e rappresentanti della Commissione europea, che rappresenta l'Unione europea.

Ospar, tratta la gestione dei dragaggi in mare, condizione essenziale per mantenere la navigazione verso, all'interno e dai porti, e per lo sviluppo stesso degli impianti portuali, nonché per la bonifica, e per mantenere la capacità di trasporto dei sistemi marini e costieri.

Gran parte del materiale rimosso durante queste attività necessarie richiede un deposito in mare. La maggior parte del materiale dragato dai canali di navigazione all'interno dell'area marittima, per sua natura, è incontaminato o solo leggermente contaminato dall'attività umana. Tuttavia, una percentuale più piccola di materiale dragato è contaminato in una misura tale che a volte vengono assoggettati a vincoli ambientali importanti divenendo oggetto di valutazione secondo diverse opzioni di gestione.

I sedimenti dragati sono riconosciuti come parte del ciclo naturale del sedimento. Di conseguenza, quando si considerano le opzioni di gestione, quella preferita risulta essere quella di conservare il materiale dragato all'interno dello stesso sistema sedimentario acquatico da dove esso ha avuto origine, ciò se sia ecologicamente, tecnicamente, socialmente ed economicamente possibile farlo.

4. IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

È importante evidenziare che per ogni operazione di dragaggio o movimentazione di materiali marini e / o sedimenti, occorre prevedere un opportuno Piano di monitoraggio che includa sia un monitoraggio chimico e biologico che fisico.

4.a Monitoraggio chimico e biologico

Le attività di monitoraggio ambientale devono essere eseguite sia precedentemente che in presenza di dragaggio trasporto ed immersione, le stesse hanno l'importante obiettivo di verificare una eventuale ipotesi di impatto, ovvero se vi siano effetti a carico del comparto abiotico e biotico.

Le attività di cui sopra devono essere descritte in un documento chiamato Piano di monitoraggio articolato prevalentemente in tre parti principali che sono: fase ante operam, fase in corso d'opera e fase post operam.

1. MONITORAGGIO ANTE-OPERAM

I rilievi vengono effettuati prima dell'inizio delle attività di cantiere per fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'intervento e per costituire la base di riferimento per l'analisi delle variazioni che potranno intervenire nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera.

2. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

I rilievi vengono eseguiti durante la realizzazione dell'opera, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

3. MONITORAGGIO POST-OPERAM

I rilievi vengono effettuati durante le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di

La cooperazione al cuore del Mediterraneo

La coopération au cœur de la Méditerranée

cantiere, con durata variabile dall'entrata in funzione dell'opera, a seconda dei parametri indagati in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

Correlando le diverse fasi, il monitoraggio permette di valutare l'evoluzione della situazione ambientale garantendo il controllo e la verifica delle previsioni del Progetto Definitivo ed il rispetto dei parametri ambientali fissati.

La prima fase può essere esclusa o ridotta solo in caso non sia trascorso un considerevole intervallo temporale dalla data di fine delle indagini di caratterizzazione e non siano subentrati fattori che ne abbiano o che ne possano aver modificato i risultati. Il Piano di Monitoraggio è parte integrante della documentazione tecnica a corredo della richiesta per l'esecuzione dei lavori di dragaggio e le indagini in esso contenute dovranno essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici di comprovata esperienza o da laboratori privati che siano accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05 per le specifiche prove previste e inseriti in circuiti di intercalibrazione nazionali e / o internazionali ove esistenti.

4.b Monitoraggio fisico

Le attività di monitoraggio fisico dovrebbero occuparsi della mappatura batimetrica nelle aree interessate dalla movimentazione di sedimenti, e in quelle ricomprese nelle rotte marittime all'interno dei porti.

Inoltre, risulta importante l'acquisizione dei parametri, che a titolo esemplificativo possono riassumersi nei flussi correntometrici prevalenti, le quantità di sedimenti derivanti dal passaggio in ingresso / uscita, nei e dai porti, nonché dagli apporti di sedimenti dovuti alla presenza di foci fluviali ecc.

Sarebbe interessante poter utilizzare e sviluppare sistemi all'avanguardia tecnologica che siano in grado di poter registrare tali importanti dati, che attraverso una loro programmazione periodica, siano in grado di fornire ed inviare gli stessi, così da poter essere utilizzati e sfruttati per la stesura dei Piani di monitoraggio.

Esistono dei sistemi utilizzati per la scansione dei fondali quali:

- 1) Il Remus 100, simile per forma ad un siluro, operativo fino a 100 metri di profondità, in grado di condurre operazioni subacquee autonome su percorso pre-programmato adattativo, rilevando con i propri sensori immagini acustiche dettagliate del fondale e la presenza eventuale di agenti inquinanti;
- 2) Il Pluto plus con radioboa, sistema semi-autonomo costituito da un veicolo subacqueo dotato di sonar e telecamera, il quale è controllato in remoto da una stazione di controllo cui è connesso con un collegamento radio attraverso una boa rimorchiata, consentendo anche in questo caso l'identificazione di oggetti marini senza il ricorso a un operatore umano.

Detti sistemi vengono controllati a distanza, tutti questi apparati servono dunque ad individuare oggetti estranei ai fondali o non segnalati nei database.

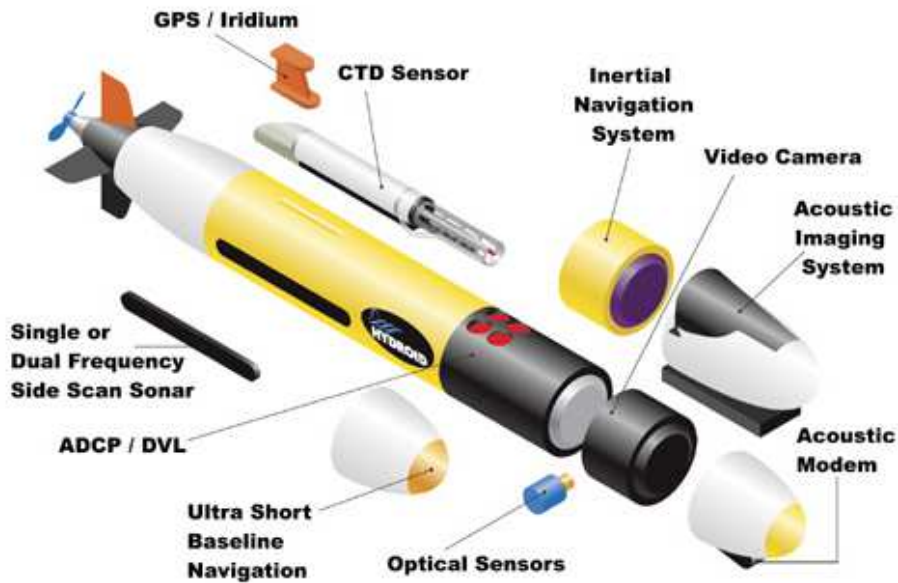


Fig. 4. Remus 100.

Esistono anche dei sistemi più avanzati come il Remus 6000, in grado di fornire in tempo reale i dati di scansione delle batimetrie.



Fig. 5. Remus 6000.

4.c Monitoraggio fisico (Progetti Comunitari)

Il progetto di monitoraggio ambientale nasce dai risultati di un'analisi approfondita del territorio e dalla valutazione degli impatti dell'opera nel contesto ambientale, sociale e paesaggistico in cui essa si colloca. Esso rappresenta un valido strumento di controllo e di verifica, indirizzato verso specifiche componenti ambientali per le quali si prevede un significativo livello di impatto o che necessitano di un elevato livello di tutela per la presenza di elementi sensibili. Le normative nazionali, le norme ISO (International Organization for Standardization) e UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e le direttive comunitarie definiscono la metodologia e la strumentazione per il monitoraggio delle principali componenti ambientali, con lo scopo di uniformare il dato ambientale per renderlo confrontabile nel tempo e nello spazio.

Il monitoraggio fisico consiste nella misurazione di dati di input (risorse utilizzate) e di output (obiettivi fisici realizzati) nell'ambito delle operazioni finanziate.

Attraverso l'alimentazione del sistema di indicatori tale attività è finalizzata:

- alla verifica del progressivo raggiungimento degli obiettivi previsti, quantificati man mano che i singoli progetti si concludono fino al completamento;
- a fornire indicazioni sull'efficienza e sull'efficacia, vale a dire sulla capacità di conseguire gli obiettivi definiti (efficacia) e capacità di raggiungere tali obiettivi con le risorse previste (efficienza).

5. LE NUOVE PROCEDURE DI DRAGAGGIO ALLA LUCE DEL NUOVO DECRETO N. 173 DEL 15 LUGLIO 2016.

Come già affrontato nei precedenti capitoli, l'insabbiamento portuale è divenuto un problema molto diffuso, in risposta a tale criticità, la normativa Italiana è da poco intervenuta con la redazione di un nuovo Decreto, il n. 173 del 15 luglio 2016, denominato: "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Tale Regolamento prevede, tra l'altro, una procedura semplificata per lo spostamento del materiale accumulatosi in punti critici che possano risultare di impedimento alla navigazione, a patto che il quantitativo sia limitato a volumi inferiori a 10.000 mc e venga movimentato in aree contigue a quelle di accumulo, previo esito negativo dei valori di eco tossicità, riscontrati in seguito alla caratterizzazione preventiva.

La procedura semplificata si differenzia per due modalità principali di spostamento dei materiali:

5.a Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue, punto 3.4 dell'allegato tecnico al Decreto.

Attuazione prevista al punto:

3.4. MOVIMENTAZIONE DI SEDIMENTI PORTUALI IN AREE CONTIGUE

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

Le movimentazioni di sedimenti portuali, diversi dagli spostamenti in ambito portuale di cui all'art. 2, lettera f) ed effettuate mediante il semplice spostamento di sedimenti in aree immediatamente contigue per il ripristino della navigabilità, nonché per agevolare l'operatività portuale, sono consentite sulla base delle risultanze delle sole analisi ecotossicologiche (Capitolo 2) alle seguenti condizioni:

- i quantitativi coinvolti siano inferiori a 10.000 m³;
- i sedimenti coinvolti presentino tossicità "assente" (Capitolo 2);
- siano esclusi impatti su biocenosi sensibili presenti in loco.

5.b Movimentazione di sedimenti in ambito portuale, art. 2f del Decreto.

Attuazione prevista all'art:

2f) *MOVIMENTAZIONE DI SEDIMENTI IN AMBITO PORTUALE*

Spostamenti in ambito portuale: movimentazione dei sedimenti all'interno di strutture portuali per le attività di rimodellamento dei fondali al fine di garantire l'agibilità degli ormeggi, la sicurezza delle operazioni di accosto ovvero per il ripristino della navigabilità, con modalità che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito di intervento;

I percorsi previsti per la caratterizzazione e classificazione dei materiali da dragare, descritti nel Capitolo 2 del Decreto, prevedono due percorsi tipo:

AREE INTERNE AI PORTI INCLUSE LE IMBOCCATURE con volumi > 40.000 mc, dove è prevista una caratterizzazione completa con validità delle analisi di 2-3 anni, secondo le seguenti indicazioni:

Percorso I

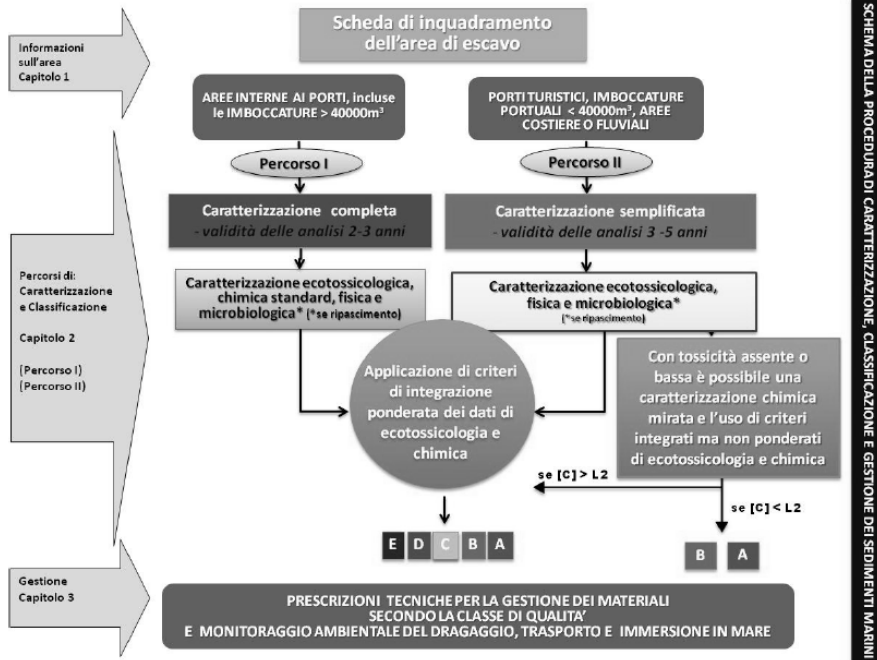
Le risultanze analitiche sono considerate valide per un periodo di 2 anni, purché non si siano verificati eventi naturali o artificiali che abbiano modificato la situazione ambientale dal momento del campionamento. Tale validità può essere estesa fino a 3 anni, con la sola ripetizione delle analisi fisiche ed ecotossicologiche, almeno sui campioni compositi dello strato superficiale (0-50 cm) del fondale, ottenuti con i medesimi criteri di miscelazione descritti per la procedura semplificata descritta nel Decreto al Capitolo 2.

può essere estesa fino a 5 anni, con la sola ripetizione delle analisi fisiche ed ecotossicologiche, almeno sui campioni compositi dello strato superficiale (0 -50 cm) del fondale, ottenuti con i medesimi criteri di miscelazione descritti nel Decreto al Capitolo 2.

PORTI TURISTICI, IMBOCCATURE PORTUALI con volumi < 40.000 mc, AREE COSTIERE E FLUVIALI, dove è prevista caratterizzazione semplificata con validità delle analisi di 3-5 anni, secondo le seguenti indicazioni:

Quanto sopra descritto viene meglio sintetizzato nel Regolamento dal Quadro generale per la caratterizzazione, classificazione e gestione dei materiali di seguito riproposta:

Come si evince dal Quadro generale per la caratterizzazione, classificazione e gestione dei materiali, una volta stabiliti i livelli di [C], (classe chimica), si arriva a quella che viene definita la gestione del sedimento, che viene trattato al Capitolo 3 del Regolamento.



Opzioni di gestione per la filiera Marina:

1. Ripascimento;
2. Immersione deliberata in aree marine non costiere, (> 3 mn);
3. Conferimento in ambiente conterminato, (con o senza impermeabilizzazione);

Opzioni di gestione per la filiera terrestre:

1. Rimozione in sicurezza dall'ambiente marino;
2. Trattamento per l'eventuale riutilizzo.

6. CAMBIAMENTO CLIMATICO E FENOMENI ATMOSFERICI ESTREMI: INSABBIAMENTO DEI PORTI

I segnali del cambiamento climatico, oltre che a scala globale e continentale, sono chiaramente rilevabili anche a scale spaziali inferiori come quella nazionale o regionale.

Negli ultimi due decenni si è osservata inoltre una crescente frequenza e intensità dei fenomeni estremi di maltempo. Si tratta di eventi capaci di rilasciare alcune centinaia di millimetri di pioggia in pochissime ore.

La pioggia molto intensa causa dissesti, frane e allagamenti, con danni enormi, e purtroppo talvolta anche vittime. In generale, gli impatti dei cambiamenti climatici interessano l'uomo e l'ambiente in cui vive in modo diretto e indiretto. I rischi a cui sono sottoposti i sistemi sociali, economici e ambientali dipendono dal loro grado di vulnerabilità al cambiamento climatico e dalle loro capacità di adattamento. Le vulnerabilità principali riguardano la risorsa idrica, le aree costiere, i sistemi produttivi, l'agricoltura, la salute umana, il rischio idrogeologico e in generale tutti gli ecosistemi e i servizi degli ecosistemi. Nel periodo estivo, inoltre, alla cospicua popolazione residente, si aggiunge un elevatissimo numero di turisti.

6.a AZIONI DI ADATTAMENTO.

Per difendersi da tali impatti e per la salvaguardia del litorale, sarà necessario nel prossimo futuro attivare azioni di adattamento, in parte già messe in atto. Le azioni di adattamento da considerare possono dividersi in:

- 1) azioni nel breve termine quali, ad esempio, la garanzia di un presidio costante di monitoraggio idrometeorologico, topografico e batimetrico della spiaggia e dei fondali, nonché di previsione meteo marina, anche finalizzata alla gestione e miglioramento costante dei sistemi di allertamento (Early Warning System, EWS) in area costiera; in riferimento a questo ultimo aspetto, risulterà essenziale sviluppare ulteriormente i sistemi modellistici adeguati a rappresentare con maggiore accuratezza il moto ondoso e le altre grandezze marine in prossimità della costa. Va anche aggiunto che già da tempo esiste un sistema di EWS per rischio costiero, ma nei prossimi anni sarà necessario integrare la catena modellistica di previsione con sistemi in grado di simulare l'evoluzione della morfologia costiera.
- 2) azioni nel breve e medio-lungo termine, finalizzate alla difesa dalle inondazioni, attraverso innalzamento di argini artificiali e l'alimentazione artificiale del sistema costiero. Nei contesti erosivi più gravi, in particolare in corrispondenza delle zone costiere urbanizzate, potrebbe essere inevitabile realizzare nuove opere rigide di difesa dall'erosione (es. scogliere di vario tipo, pennelli) o potenziare quelle esistenti; sarà necessario inoltre adeguare al crescente livello del mare le opere portuali e le strutture di arginatura a difesa dall'ingressione marina. Parimenti, l'alimentazione artificiale del sistema costiero, attraverso il ripascimento, dovrà essere mantenuta nel tempo gestendo al meglio i sedimenti litorali, i giacimenti di sabbie al largo della costa regionale, e cercando nuove fonti di prelievo. Laddove ancora esistenti, andrà proseguita l'azione di salvaguardia delle dune valutando la possibilità di ripristinarle in modo da valorizzare le molteplici funzioni naturali:
 - di riserva di sedimenti;
 - di fonte di alimentazione di sabbia interna al sistema di spiaggia, in grado di compensare i processi erosivi;
 - di rilevato morfologico capace di contrastare eventuali inondazioni del territorio retrostante.
- 3) azioni nel lungo termine, ad esempio l'elaborazione di piani territoriali urbanistico-paesaggistici di lungo periodo che permettano di aumentare la resilienza delle aree costiere e meglio contrastare i cambiamenti climatici.

Nel citare tali azioni c'è senza dubbio il tema di riattivare il trasporto solido fluviale, attraverso una più efficace azione di pulizia degli argini, di manutenzione alvei e del riassetto delle opere idrauliche di regimazione. Parimenti sussiste il tema di ridurre la subsidenza antropica (es. riduzione emungimenti di fluidi o re-iniezioni di fluidi nel sottosuolo), della rinaturalizzazione dei litorali degradati per cause antropiche, attraverso una cura delle dune e delle spiagge naturali.

[La cooperazione al cuore del Mediterraneo](#)

[La coopération au cœur de la Méditerranée](#)

A tal proposito, è interessante riportare le Politiche intraprese dalla Regione Emilia-Romagna, per la protezione del Sistema Costiero.

Studi recenti confermano l'elevata fragilità del sistema costiero Emiliano-Romagnolo. Fenomeni noti quali la subsidenza, uniti al mutare dello scenario climatico – con sempre più frequenti mareggiate e piogge intense concentrate in tempi brevissimi – richiedono una rivalutazione dei rischi connessi alle alluvioni e ad altri eventi estremi. La difesa del sistema costiero è tra gli obiettivi prioritari della Regione Emilia-Romagna che già dagli inizi del 900 attua interventi per contrastare e mitigare i fenomeni di erosione e di ingressione marina lungo il litorale, per tutelare sia l'incolumità delle persone, sia le attività economiche del territorio legate in particolare al turismo. L'azione regionale si inserisce inoltre in un più ampio quadro di programmazione e di azioni strategiche previste dalle Linee guida per la gestione integrata della zona costiera (Gizc) adottate nel 2005.

Il ripascimento con sabbie prelevate ad hoc è uno degli interventi più utilizzati per difendere le spiagge dai fenomeni erosivi. Nel 2016 in Emilia-Romagna è stato realizzato il terzo grande intervento di ripascimento con sabbie sottomarine lungo le aree costiere più critiche; un'azione che ha comportato l'impiego di oltre 1,4 milioni di m³ di sabbia per un finanziamento pubblico complessivo, suddiviso tra Stato e Regione, di 20 milioni di euro. Arpa Emilia-Romagna gestisce le reti di monitoraggio del litorale, controllando la variazione della linea di riva, della morfologia di spiaggia, dei sedimenti, l'abbassamento del suolo e le condizioni del mare, pubblicato nel 2016 il rapporto che illustra l'esito dei monitoraggi effettuati.

La programmazione degli interventi di difesa è predisposta tenendo conto delle principali criticità, individuate dai servizi tecnici territorialmente competenti, e delle conseguenti priorità in attuazione di quanto previsto dalla pianificazione di bacino, sulla base di finanziamenti ordinari e straordinari disposti da leggi nazionali o regionali di settore.

L'azione regionale per la difesa della costa si inserisce inoltre in un più ampio quadro di azioni previste dalle Linee guida per la gestione integrata della zona costiera (Gizc), adottate dal Consiglio regionale nel 2005 (DCR n. 645). Le linee guida, infatti, rappresentano lo strumento di indirizzo che la Regione si è data per accompagnare lo sviluppo della zona costiera secondo criteri di sostenibilità ambientale, economica, sociale e di sicurezza del territorio, in accordo con le Raccomandazioni europee (2002/413/ CE) e con i principi del Protocollo GIZC per il Mediterraneo (della Convenzione di Barcellona).

La Gizc è declinata in 9 componenti (figura 6) di cui in particolare la componente 1 riguarda il Sistema fisico costiero, i fattori di rischio e le strategie di difesa.

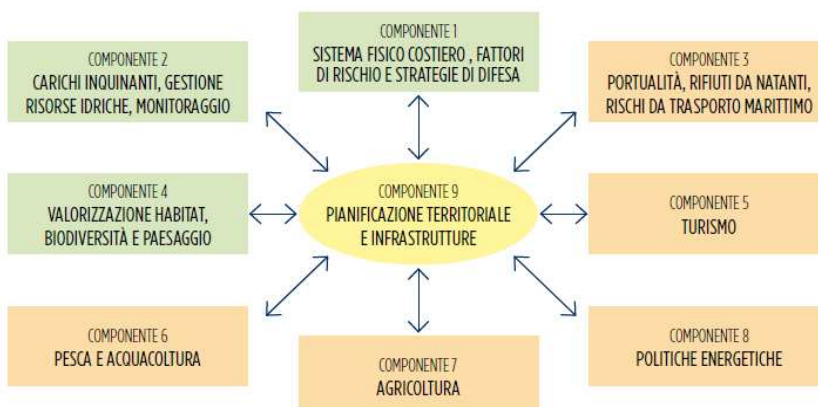


Fig. 6. Contrasto all'Erosione Costiera. (Le componenti individuate nelle Linee guida per la gestione integrata della zona costiera adottate dalla Regione Emilia-Romagna).

7. CONCLUSIONI

Il documento, presenta una raccolta d'informazioni utili per la comprensione del delicato tema riguardante l'insabbiamento dei porti.

Spiega il processo d'approccio al tema e quello d'intervento, attraverso le fasi di caratterizzazione, dragaggio e gestione del sedimento, trattando i principali riferimenti normativi internazionali, comunitari e nazionali, dalle origini fino alle più recenti innovazioni nel campo tecnologico ed ambientale.

Dall'analisi delle tecniche e tipologie di sistemi che possono essere adottati per eseguire il dragaggio, si può arrivare alla conclusione che ogni intervento è unico nel suo insieme, in quanto la sua unicità è dettata da una complessa realtà che ruota attorno ad un sistema, dove i fattori sono molteplici e tutti devono incardinarsi all'interno di un'ottica che con valutazioni appropriate e mezzi specifici, raggiunga quelle strategie e tecniche di pianificazione e gestione del territorio, che non devono più considerarsi come semplici operazioni di escavo, ma devono tenere in debita considerazione tutti gli aspetti relativi alla salvaguardia dell'ambiente acquatico e terrestre.

Le attuali tendenze normative nel settore, considerano il sedimento come una risorsa, e non più come un rifiuto del quale ci si deve disfare.

Già in fase progettuale, viene previsto un piano di caratterizzazione dell'area oggetto di dragaggio atto a determinare la corretta gestione del sedimento che dovrà essere dragato.

Nel presente documento sono stati riportati esempi significativi di progetti e casi studio, relativi al riutilizzo dei sedimenti dragati, che mostrano l'efficienza delle tecnologie di trattamento ormai consolidate ed un approccio integrato per la gestione sostenibile, abbinando tutte quelle tecniche innovative volte al riciclaggio e alla valorizzazione del materiale dragato.

Tutti gli effetti derivanti dal dragaggio, siano essi positivi o negativi, devono essere attentamente identificati già in fase progettuale, con attenzione alle valutazioni e impatti che gli stessi potrebbero avere per l'ambiente, proponendo le misure di mitigazione più idonee ed economiche, caso per caso, considerando inoltre le più appropriate soluzioni per gestire il materiale dragato, secondo le possibilità di riutilizzo in mare, ripascimento di zone costiere, confinamento, trattamento o combinazioni di queste.

Nel quadro generale Europeo, potremmo affermare che la sensibilità sviluppata dai vari paesi facenti parte la Comunità Economica Europea (CEE), verte sempre più verso un approccio di tipo ambientale, affrontando il tema con la giusta importanza per la corretta movimentazione e gestione dei sedimenti.

In Italia questo tipo di approccio è stato di recente affrontato in maniera più attenta, secondo le logiche sopraccitate, si sta infatti cercando di intervenire a livello nazionale, secondo una pianificazione e programmazione degli interventi in conformità alle disposizioni delle convenzioni internazionali vigenti, per un utilizzo del materiale dragato, considerandolo non più solo come rifiuto da smaltire ma anche come risorsa riutilizzabile, secondo il principio di un'economia di tipo circolare, utile al miglioramento delle condizioni di vita e dell'Ambiente.

8. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E LINK

1. <http://www.comunecervia.it/citta/notizie/notizia/progetto-innovativo-contro-linsabbiamento-dei-porti.html> -
2. <http://www.lifemarinaplanplus.eu/it/life-15>
3. http://www.jandenu.com/sites/default/files/activity-category/brochures/dragaggi_ed_opere_marittime_it.pdf
4. <http://www.cap-sediments.fr/pdf/gt/guide-analyse-multicritere-cap-sediments-28129.pdf>
5. <http://www.pdc.minambiente.it/progetti/coast-best-trattamento-e-riutilizzo-dei-sedimenti-di-dragaggio-una-rete-di-piccoli-porti>
6. <http://www.green-site.net/>
7. <http://www.lifemarinaplanplus.eu/it/progetto>
8. http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=LIFE08_ENV_IT_000426_LAYMAN.pdf
9. <http://www.pdc.minambiente.it/progetti/coast-best-trattamento-e-riutilizzo-dei-sedimenti-di-dragaggio-una-rete-di-piccoli-porti>
10. http://www.coast-best.eu/?page_id=512
11. <http://www.primadanoi.it/news/cronaca/573544/la-macchina-del-fango-scarichera-i-sedimenti-del-porto-di-ortona-al-largo-di-pescara.html>
12. <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00004200/4233-c2738-m6-u2.pdf>
13. <http://www.labelab.it/site/wp-content/uploads/sites/9/atti/WL-5-Saccani.pdf>
14. http://www.scienzecostiere.unipr.it/PDF/Present%20Prova%20fin%2010-11%20pdf/Michela_Adorni_29.08.11.pdf
15. <https://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/481519DA1B0207CDC12574B0002A8451?OpenDocument>
16. https://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2017_3/servizi/mare_es_2017_03.pdf
17. <https://www.keep.eu/keep/project-ext/42999/GRAMAS>
18. <https://sednet.org/>
19. <https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/10/3-%20Nathalie%20DUMAY-COTITA%20-%20r%C3%A9glementation%20-%20novembre%202016.pdf>

20. http://www.side.developpementdurable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/doc/IFD/IFD_REFDOC_0512344/dragage-en-milieu-marin-immersion-et-code-de-l-environnement-le-guide-des-procedures-prealables#

Sommario

1. QUADRO NORMATIVO.....	2
2. LA PRATICA E LE METODOLOGIE UTILIZZATE IN PASSATO.	7
2.a LE TIPOLOGIE DI DRAGAGGIO PREVALENTEMENTE UTILIZZATE.	7
2.b EFFETTI DEI DRAGAGGI SULL’AMBIENTE.....	10
2.c CASI STUDIO / PROGETTI COMUNITARI.....	11
3. LA PRATICA E LE METODOLOGIE UTILIZZATE NEL PERIODO CONTEMPORANEO.....	13
3.a GLI EIETTORI.	13
3.b SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.....	14
3.c CASI STUDIO / PROGETTI COMUNITARI.....	14
3.d CONTRIBUTI DEI PARTNERS PER I PROGETTI COMUNITARI CHE SEGUONO LE METODOLOGIE CONTEMPORANEE.....	18
4. IL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	29
4.a Monitoraggio chimico e biologico	29
4.b Monitoraggio fisico.....	30
4.c Monitoraggio fisico (Progetti Comunitari).....	32
5. LE NUOVE PROCEDURE DI DRAGAGGIO ALLA LUCE DEL NUOVO DECRETO N. 173 DEL 15 LUGLIO 2016.	32
5.a Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue, punto 3.4 dell’allegato tecnico al Decreto..	32
5.b Movimentazione di sedimenti in ambito portuale, art. 2f del Decreto.	33
6. CAMBIAMENTO CLIMATICO E FENOMENI ATMOSFERICI ESTREMI: INSABBIAMENTO DEI PORTI	34
6.a AZIONI DI ADATTAMENTO.....	35
7. CONCLUSIONI.....	37
8. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E LINK.....	38

