

DRAGAGGI PORTUALI

Obiettivi criticità opportunità



Geom. Americo Di Nicolantonio
Responsabile unico del procedimento del Comune di Ortona
Ortona 4 settembre 2015

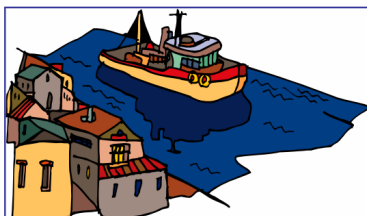
DRAGAGGIO

Con il termine dragaggio si indica l'operazione di scavo
di un fondo subacqueo
sia in acque marine che in acque dolci,
per asportare fango, sabbia, ghiaia, detriti, materiale contaminato.

DRAGAGGIO È L'OPERAZIONE DI SCAVO ESEGUITA DA UN GALLEGGIANTE MOBILE (*BATTELLO-DRAGA*) MEDIANTE *DRAGHE* (MACCHINE SCAVATRICI) PER ASPORTARE SABBIA, GHIAIA E DETRITI DA UN FONDO SUBACQUEO, SIA IN ACQUE MARINE POCO PROFONDE SIA IN ZONE DI ACQUA DOLCE, E RILOCARLI ALTROVE.

VIENE SPESSO USATO PER MANTENERE NAVIGABILI CORSI D'ACQUA, PORTI E DARSENE E PER RIEMPIRE DI SABBIA LE SPIAGGE A CAUSA DELL'EROSIONE DELLA COSTA.

IL DRAGAGGIO PRODUCE DEL MATERIALE DI SCARTO CHE VIENE PORTATO VIA DALL'AREA DRAGATA. PUÒ ESSERE IMPIEGATO PER RICAVARE MATERIALE DA UTILIZZARE PER IL RECUPERO DI TERRA DAL MARE O PER ALTRI SCOPI EDILIZI.



PERCHE' MOVIMENTARE I SEDIMENTI?

“LO SCARICO IN MARE PER I SEDIMENTI MARINI E IL RIUTILIZZO TAL QUALE PER I SEDIMENTI FLUVIALI”

FINO AGLI ANNI NOVANTA HANNO COSTITUITO LE PRINCIPALI OPZIONI DI GESTIONE

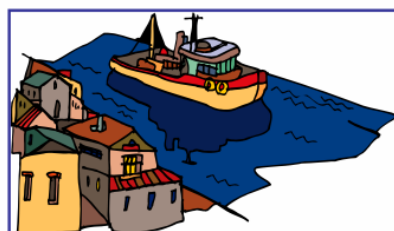
FINO AL 1997

3

DOPO IL 1997 E' PREVALSO UN APPROCCIO DI TIPO AMBIENTALE



Sono state avviate Bonifiche di siti marini contaminati
SIN (Siti di Interesse Nazionale)



Dragaggi portuali di tipo ambientale

QUALI LE PROBLEMATICHE?

Gestione



Costi

4

LA GESTIONE DEI SEDIMENTI DRAGATI DIVENTA UN PROBLEMA DA RISOLVERE

Con il D.Lgs. 258/2000, art.35 (più comunemente noto come D.Lgs. 152/99), l'immersione in mare viene a costituire una possibile opzione di gestione del materiale derivante da escavo soltanto una volta accertata l'impossibilità tecnica o economica di realizzare gestioni alternative.

Con il decreto n. 426 del 1998, si individuano alcune aree inquinate, dichiarandole "Siti di Interesse Nazionale"; nel 2001 il Governo emana il D.M. 468/01, con il quale si istituisce il "Programma Nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati"

5

SEDIMENTO → RIFIUTO

L'ELENCO EUROPEO DEI RIFIUTI CONTIENE DUE CODICI CHE CORRISPONDONO A QUESTO TIPO DI MATERIALE :
17 05 05 - FANGHI DI DRAGAGGIO CONTENENTE SOSTANZE PERICOLOSE ;
17 05 06 - FANGHI DI DRAGAGGIO, DIVERSI DA QUELLA DI CUI ALLA VOCE 17 05 05



6

LA CLASSIFICAZIONE DEL SEDIMENTO
COME **RIFIUTO** PORTA AD UN COSTO DI
DRAGAGGIO E GESTIONE PARI A CIRCA
165 €/MC

**PREZZO PER SMALTIMENTO FANGHI IN GERMANIA, CON TRASPORTO
VIA NAVE E PREVENTIVO INSACCHETTAMENTO IN BIG BAGS**

1	escavo con draga a benna	€/mc	6,50
2	insacchettamento in big bags	€/mc	39,50
3	trasporto via nave in Germania	€/mc	68,50
4	smaltimento	€/mc	51,00
TOTALE		€/mc	165,50

**Il sedimento NON viene considerato RISORSA
DRAGARE diventa un operazione molto COSTOSA
Vanno attuate nuove strategie di gestione.**

ANALOGAMENTE ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA



Maggiore complessità gestionale nella
prima fase determina un enorme
risparmio a lungo termine .

SEDIMENTO = RISORSA

RIUTILIZZO DEL SEDIMENTO COME MATERIALE
PER RIPASCIMENTO,
RIEMPIMENTO IN CASSE DI COLMATA, PER
ALTRI USI CIVILI.



CONSEGUIMENTO DI UN RISPARMIO GLOBALE

RIPASCIMENTO



10

TIPO DI RIPASCIMENTO:

- A- ripascimento sulla battigia erosa;
- B- ripascimento morbido stagionale;
- C- ripascimento sommerso, opere di difesa costiera.

FORMAZIONE DI CASSE DI COLMATA

11

USI CIVILI

TIPO DI RIUTILIZZO DEL MATERIALE TRATTATO:

- A- inerti per sottofondi stradali;
- B- inerti per la realizzazione di cemento;
- C- argille per la realizzazione di laterizi.

12

TIPI DI DRAGAGGIO

- 1 – DRAGAGGIO DI TIPO MANUTENTIVO (MaintenanceDredging)
- 2 – DRAGAGGIO PRINCIPALE INFRASTRUTTURALE(CapitalDredging)
- 3 – DRAGAGGIO DI BONIFICA (Environmental/RemedialDredging)
- 4 – DRAGAGGIO DI PRELIEVO (Pickup dredging)
- 5 – ESCAVAZIONI DI PRECISIONE (precision excavation)

13



1 – DRAGAGGIO DI TIPO MANUTENTIVO

• portare la profondità del fondale ad un valore originario
 è il classico esempio dei porti con fondali che si insabbiano
 a seguito dell'apporto di materiale da parte delle correnti
 marine

o dei materiali trasportati dai fiumi sino alla foce.

E' un'operazione costante e periodica necessaria a garantire
l'operatività dei porti soggetti a insabbiamento.



14

2 – DRAGAGGIO PRINCIPALE INFRASTRUTTURALE

- portare la profondità del fondale ad un valore maggiore di quello originario

E' il classico esempio di dragaggio che si effettua quando si costruisce un nuovo porto in zone con fondali bassi, oppure quando si intende aumentare la profondità del fondale in porti esistenti.

Il dragaggio che sarà attuato al porto di Ortona è un dragaggio del tipo PRINCIPALE INFRASTRUTTURALE.

Infatti si intende approfondire i fondali alla quota di – 10 mt, mai sinora raggiunta.

L'obiettivo prefissato dall'intervento è ambizioso e nello stesso tempo difficoltoso da raggiungere per una serie di problematiche che vedremo in seguito.

15

3 – DRAGAGGIO DI BONIFICA

- Si attua quando necessita rimuovere uno strato di sedimento del fondale **perché contaminato**

La contaminazione dei fondali portuali è purtroppo molto frequente a causa dello sversamento illecito di sostanze pericolose nell'ambiente marino, sia da parte delle unità navali, sia da parte delle attività svolte a terra.



16

Bonifica dei SIN
(Siti contaminati di Interesse Nazionale)

4 – DRAGAGGIO DI PRELIEVO

Si attua quando si intende prelevare materiali da fondali marini o fluviali, da utilizzarsi come inerti o materia prima. E' il classico esempio di dragaggio che viene spesso utilizzato lungo i fiumi per prelevare la ghiaia. Quindi il fondale viene utilizzato come una CAVA di materiale.



Draga che scava lungo i fiumi

17

5 – ESCAVAZIONI DI PRECISIONE

Per la costituzione di cunette o trincee per la posa in opera di banchine portuali, tubazioni sottomarine, gasdotti, oleodotti, ecc. E' un dragaggio propedeutico alla realizzazione di strutture o condotte subacquee.



Scavo per alloggiare delle condotte sottomarine



18

Il caso del porto di Ortona

Lo scopo principale del dragaggio del porto di Ortona è quello di

APPROFONDIRE LA QUOTA

DEL FONDALE

Perché?

per aumentare la sicurezza della navigazione

e per permettere l'operatività a navi

di maggiori dimensioni



19



Tale necessità può portare alla scelta di diverse modalità di dragaggio, a seconda delle situazioni riscontrate nelle analisi preliminari.

Spesso però le analisi portano nella direzione del “dragaggio ambientale”.

Mentre le esigenze di tipo economico portano nella direzione del “dragaggio selettivo”.

20



21

IL DRAGAGGIO DI TIPO “SELETTIVO - AMBIENTALE” DEVE RISPONDERE AD ALCUNI REQUISITI, FINALIZZATI ALLA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI SULL’ AMBIENTE CIRCOSTANTE ED ALLA DIFFERENZIAZIONE DEI SEDIMENTI.

REQUISITI:

- Elevata selettività e precisione nel posizionamento e nel taglio;
- Prevenzione della perdita di materiale (“spill”) ;
- Prevenzione dell’incremento di torbidità e della dispersione delle sostanze dannose ;
- Ottimizzazione della concentrazione del materiale dragato, in relazione alla sua destinazione finale (separazione, trattamento e recupero) ;
- Monitoraggio dell’ambiente marino .

22

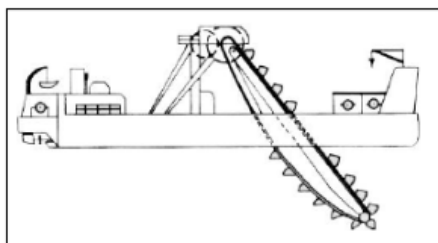
Dragaggio ambientale di tipo meccanico

Le draghe di tipo meccanico utilizzano forze meccaniche per disgregare, scavare e sollevare i sedimenti, minimizzando la quantità d'acqua rimossa insieme al sedimento. Esse sono solitamente utilizzate in accoppiamento con bette di appoggio per la raccolta ed il trasporto del materiale. Sedimenti di tipo coesivo dragati con questo sistema rimangono intatti, con densità prossima alla densità del materiale in situ.

Le principali tipologie di draghe meccaniche sono:

- ❖ le draghe a secchie (bucket line dredgers – BLD);
- ❖ le draghe a benna o a cucchiaio (backhoe dredgers – BHD);
- ❖ le draghe a benna mordente o a grappo (grab dredgers – GD);

23



TIPI DI DRAGHE

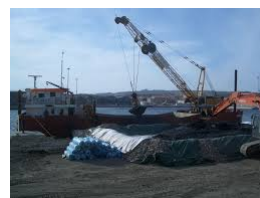
Draghe a secchie



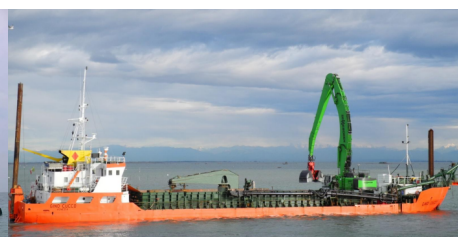
24

TIPI DI DRAGHE

Draghe a benna o cucchiaio



TIPI DI DRAGHE

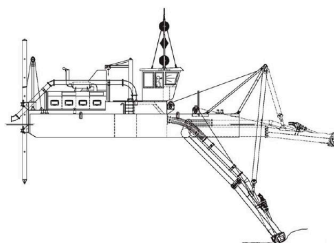


Dragaggio ambientale di tipo idraulico

Le draghe di tipo idraulico sollevano ed allontanano idraulicamente, **mediante pompaggio**, il materiale rimosso, costituito da fango (miscela di sedimento ed acqua).

Il trasporto al sito di scarico avviene 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 così sversato nel sito di scarico unitamente ad una grande quantità d'acqua.



27

Le principali tipologie di draghe di tipo idraulico sono:

- ❖ le draghe aspiranti stazionarie (stationary suction dredgers – SD);
- ❖ le draghe aspiranti stazionarie con disgregatore (cutter suction dredgers – CSD);
- ❖ le draghe aspiranti semoventi con pozzo di carico (trailing suction hopper dredgers – TSHD);
- ❖ il disgregatore ambientale a disco (Disc bottom dredger o Environmental disc cutter);

❖ PER IL DRAGAGGIO DEL PORTO DI ORTONA E' PREVISTA UNA DRAGA IDRAULICA DI TIPO SEMOVENTE ASPIRANTE AUTOCARICANTE AVENTE UN POZZO DI CARICO MINIMO DI 2.500 MC.

28

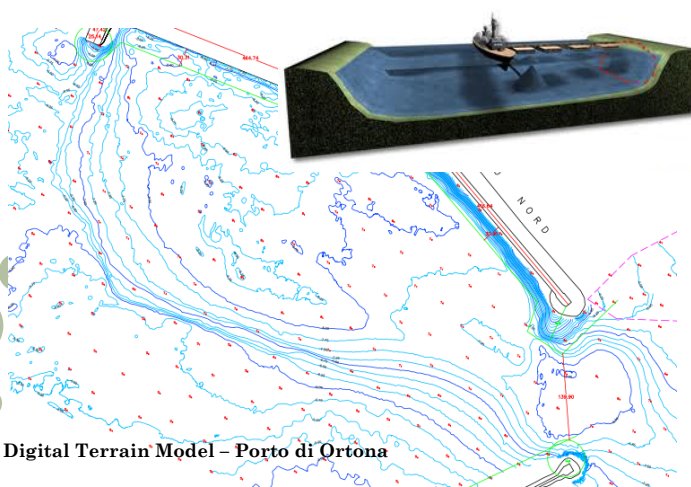
Draghe di tipo idraulico



29

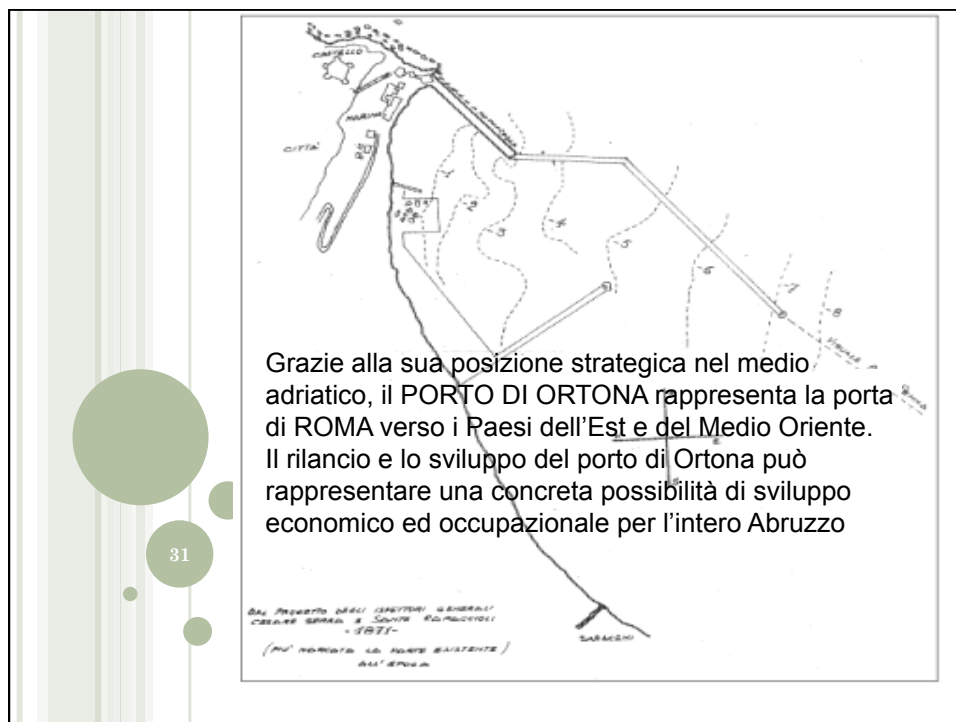
Dopo aver esaminato le varie tipologie di dragaggio che si possono attuare e le varie macchine che si possono usare, passiamo ad esaminare in dettaglio il dragaggio che più ci interessa, ossia:

IL DRAGAGGIO DEL PORTO DI ORTONA



30

Digital Terrain Model - Porto di Ortona



All'interno dei possibili scenari di infrastrutture regionali, trova piena identificazione il sistema portuale e quest'ultimo identifica nel porto di Ortona, la realtà infrastrutturale riconosciuta come

PORTO REGIONALE D'ABRUZZO (L.R. 34/78).

Il porto di Ortona, acquisisce quindi un ruolo strategico per i traffici marittimi, con particolare riferimento alla movimentazione di merci e al rifornimento energetico.

In tale ottica si impronta l'azione di

**ESCAVAZIONE E
APPROFONDIMENTO DEL FONDALE.**



33

Per questi motivi la Regione Abruzzo ha stanziato la somma di 9,35 milioni di euro per effettuare la escavazione e l'approfondimento dei fondali al Porto di Ortona
 Un investimento di grande rilevanza in questi periodi di difficoltà economica delle casse pubbliche.
 I fondi stanziati sono di provenienza comunitaria F.A.S. (fondi per le aree sottoutilizzate)

Torniamo alla domanda iniziale
Perché vogliamo dragare il porto di Ortona ???

Alla domanda in parte abbiamo già risposto:

**Per portare la profondità del fondale
 ad un valore maggiore di quello di quello attuale**

quindi intendiamo fare
 un dragaggio di tipo

PRINCIPALE o INFRASTRUTTURALE

**Ma in concreto quali sono i benefici che
 porta un fondale più profondo?**



34

1 – Aumento della sicurezza della navigazione

2 – Aumento della operatività portuale con navi di maggiori dimensioni e pescaggio



35



36

COME SI AVVIA E SI REALIZZA UN DRAGAGGIO
di tipo
PRINCIPALE o INFRASTRUTTURALE

Oggi in Italia effettuare un dragaggio è un'operazione estremamente difficoltosa e problematica, a causa di una miriade di leggi, regolamenti e codici, a volte contrastanti tra di loro, che impongono una attività procedurale e autorizzativa molto complessa e articolata.



37

QUINDI L'AVVIO DI UN DRAGAGGIO
richiede a monte una serie di attività procedurali che passiamo ad esaminare:
Preliminarmente devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

1 – Certezza del finanziamento

2 – Fattibilità tecnica dell'intervento

3 – Conformità alle disposizioni del Piano Regolatore Portuale

4 – Calibrazione dei risultati attesi con i fondi disponibili

38

Superate le suddette fasi, passiamo alle successive attività da porre in essere per **PROGETTARE il DRAGAGGIO**.

Il PROGETTISTA di un dragaggio è un tecnico altamente specializzato in lavori portuali e opere marittime. Deve avere a disposizione una serie di dati fondamentali per progettare correttamente l'intervento e quindi per evitare sorprese e imprevisti nella fase esecutiva che è quella più delicata.



39

Il progettista del dragaggio deve avere a disposizione:

- 1 – Rilievi planimetrici del porto e delle strutture
- 2 – Storia del porto e sua evoluzione nel tempo
- 3 – Studio delle correnti marine e dei venti prevalenti
- 4 – **BATIMETRIA** e morfologia dei fondali
- 5 – **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI**

Per brevità di esposizione passiamo ad esaminare i punti più salienti che sono il n. 4 e il n. 5

40

BATIMETRIA e morfologia dei fondali

Batimetria deriva dall'unione di due parole greche aventi il significato di profondo e misura.

La batimetria è una branca dell'oceanografica e si occupa della misurazione delle profondità marine, fluviali e lacustri.

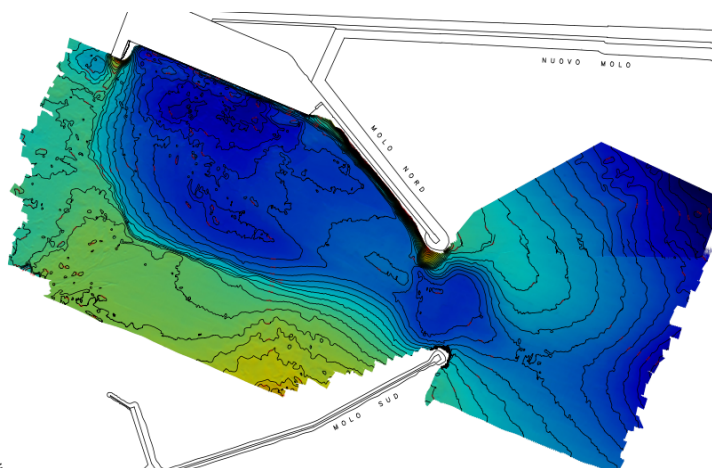
Morfologia, deriva sempre dal greco e significa studio della forma.

Dalla misurazione dei fondali si ottiene la rappresentazione grafica mediante la produzione di carte batimetriche.

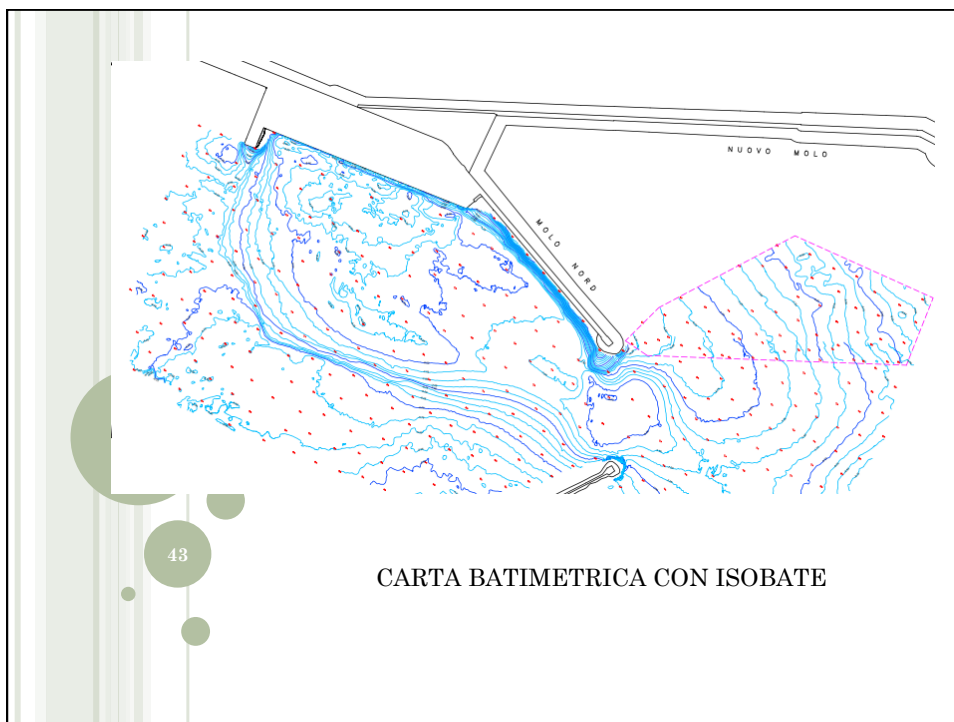
I fondali vengono rappresentati con le isobate che sono delle sottili linee continue che uniscono i punti aventi la stessa profondità.



41



42



Attualmente i **rilievi batimetrici** finalizzati alle opere di ingegneria costiera vengono effettuati con il sistema MultiBeam.

Il rilievo batimetrico MultiBeam ad altissima risoluzione con GPS è la massima espressione tecnologica nel settore dei rilievi batimetrici. Il MultiBeam è un **ecoscandaglio** che consente di valutare in maniera molto accurata le caratteristiche del fondale, restituendo una rappresentazione della morfologia del fondale in 3D, con tutti i dati batimetrici.

Il sistema MultiBeam si installa a bordo di una imbarcazione e consente di indagare vaste aree di fondali, mediante rotte di navigazione predefinite e controllate con GPS



**PRIMA DI INIZIARE QUALSIASI OPERAZIONE DI SCAVO
OCCORE EFFETTUARE UN CONTROLLO PARTICOLARE:
LA BONIFICA DA ORDIGNI RESIDUATI BELLCI**



45

**LA BONIFICA BELLICA E' UN OPERAZIONE
ESTREMAMENTE PERICOLOSA ED E'
EFFETTUATA DA PERSONALE SPECIALIZZATO**



46

La bonifica preventiva da ordigni residuati bellici viene effettuata con varie metodiche, utilizzando sofisticate attrezzature che riescono ad esplorare in profondità il fondo marino ed individuare oggetti metallici anche di piccole dimensioni.

Le indagini si completano con l'utilizzo di sommozzatori.

In caso di individuazione di un ordigno o di una massa metallica non meglio identificata, l'area viene circoscritta, segnalata in superficie con boe o gavitelli, georeferenziata e comunicata all'Autorità marittima.

La rimozione dell'ordigno sarà effettuata a cura degli artificieri sommozzatori.

Al termine della bonifica da ordigni bellici la ditta incaricata rilascia apposita certificazione.



47

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Dopo aver indagato le profondità del nostro porto, dobbiamo conoscere come è composto il suo fondale, mediante un accurato studio geologico chimico e fisico.



48

Fine 1 parte!