



Associazione di protezione ambientale riconosciuta  
ai sensi art. 13 L. 8/7/1986 n- 349 D.M. n. 59 SCOC 94  
Aderente alla F.E.E.E. - Fondazione per l'educazione  
ambientale in Europa  
Fondata dal **Prof. GIANFRANCO MERLI**



ing. **ALBERTO FASCIOLO**

collaborazione: FABIO SILVI  
MARGHERITA FASCIOLO

Roma 12 febbraio

Progetto per il controllo dell'inquinamento  
del naufragio della Costa CONCORDIA



**Progetto per il controllo dell'inquinamento prodotto e  
l'eliminazione delle sostanze da smaltire a seguito del naufragio  
della Costa CONCORDIA**

**SOMMARIO**

<b><i>Premessa</i></b>	3	
<b><i>Considerazioni</i></b>	5	
<b><i>Requisiti di Progetto</i></b>	7	2
ALLEGATO (1) Materiali a bordo	13	
ALLEGATO (2) ARPAT- Sistema di monitoraggio	14	
ALLEGATO (1) il processo di OSSIDODISTRUZIONE	16	

## ***Premessa***

Nel corso dei secoli, storie di frontiera, navi fantasma, vascelli abbandonati, naufragi spettacolari, disastri navali di particolare ingenuità, tratti di mare infidi e pericolosi, barriere coralline affioranti, eventi bellici e scontri in mare, hanno contribuito a disseminare il fondo del mare di relitti, ognuno dotato di una propria storia, e di un'aura in alcuni casi a dir poco leggendaria.

L'inaspettata vicenda del 13 gennaio 2012 è sicuramente destinata a far passare alla storia la Costa Concordia, come l'Andrea Doria come la Moby Prince, il Titanic.

Inoltre non possiamo non pensare ai disastri causati dai naufragi di petroliere la Amoco Cadiz, la Exxon Valdez, la Haven ed a quelli di tante altre in tutte le parti del mondo.

Se da un lato dobbiamo rivolgere un tributo alle vite umane perdute, dall'altro dobbiamo pensare alle diverse sostanze riversate in mare a migliaia di tonnellate, al disastro causato al sistema ambientale, alla flora ed alla fauna marina e soprattutto, ogni volta che una sciagura colpisce la terra, la vita residua presunta del pianeta diminuisce.

## **Considerazioni**

Oggi la Concordia, adagiandosi nelle acque incontaminate dell'arcipelago toscano, sta infliggendo un altro duro colpo al pianeta.

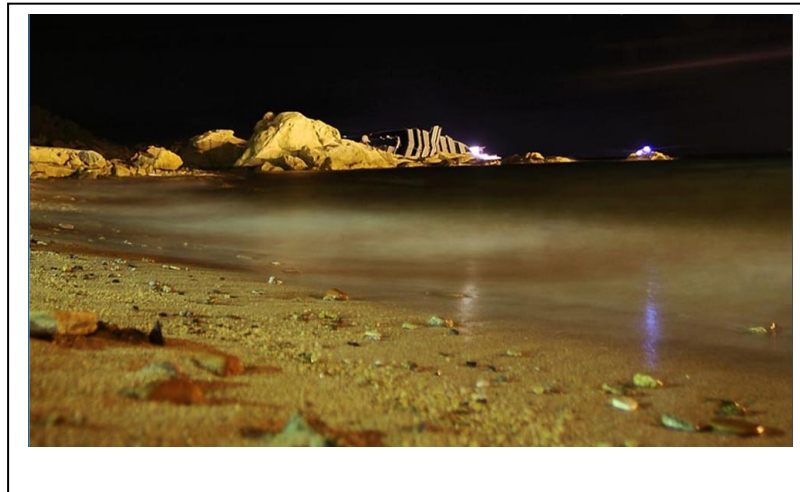
La nave è un ordigno che ha iniziato fin da subito a depositare i materiali liberi contenuti nei saloni e da un momento all'altro inizierà a rilasciare il suo carico di materiali inquinanti.

Fino ad ora è come se migliaia di cittadini, avessero gettato a mare i propri rifiuti urbani. Si tratta di parte delle suppellettili e dei materiali liberi che erano a bordo.



Molti rifiuti galleggiano, altri sono arrivati a terra, altri sono finiti in fondo al mare

Il tempo che trascorre non aiuta certamente, perché le mareggiate, la posizione innaturale, l'apertura di nuovi varchi favoriscono la fuoriuscita di quelli che sono ancora RSU (rifiuti solidi urbani).



Il tempo che trascorre, facilita la disgregazione dei contenitori delle sostanze imbarcate, il cui elenco, ormai di dominio pubblico, è riportato in ALLEGATO (1).

## ***Requisiti di Progetto***

Un approfondimento a parte, che non viene trattato in questo progetto, deve essere rivolto alle tonnellate di combustibile, per il cui recupero, è stato dato l'incarico ad una ditta specializzata che seppur lentamente, in dipendenza delle condizioni locali sta provvedendo allo studio attuativo del prelievo diretto.

E' quindi necessario stabilire un PROGETTO PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI CHE SI TROVAVANO E DI QUELLI CHE ANCORA SONO ALL'INTERNO DELLA NAVE

In particolare si dovrà provvedere a raccogliere, selezionare, trasportare e smaltire i materiali secondo le classi di pericolosità,

- materiali vari non pericolosi (indumenti, tovagliati, mobili, cartoni, legno, metalli vetro, plastiche ecc)
- acque reflue
- prodotti chimici, detersivi, vernici

Sembrerebbe che sia iniziata la raccolta dei materiali galleggianti, che recuperati tramite il pontone Marzocco, verranno trasportati al porto di Talamone.

Tutta la procedura di recupero dovrà essere condotta a stretto contatto con il sistema di monitoraggio già approntato dall'Agencia Regionale ARPAT in punti espressamente sistemati e che rende disponibile (vedasi ALLEGATO (2))

- valori giornalieri dei parametri definiti
- i limiti di riferimento
- le cause possibili in caso di superamento dei valori



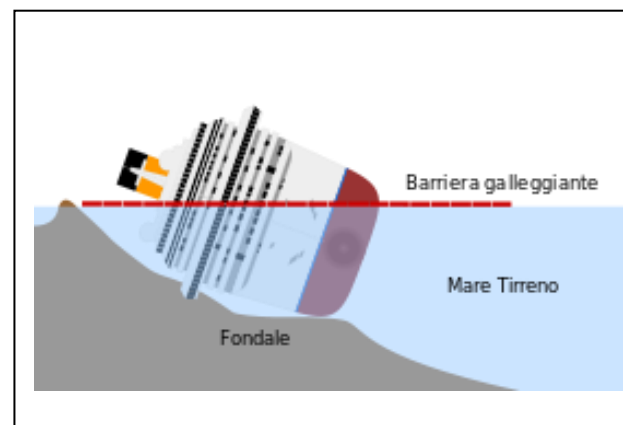
Il Progetto, qui descritto nelle sue fasi essenziali, prevede di:

1. **individuare** un luogo di raccolta temporaneo in cui far defluire tutti i materiali trovati.

Il luogo, per la valenza del Progetto a carattere fortemente rivolto al rispetto dell'ambiente, potrebbe essere scelto anche sull'isola del Giglio, per ridurre i tempi d'intervento e quindi anche i relativi costi;

2. **selezionare** le ditte in grado di recuperare i materiali:
  - galleggianti (dopo aver stabilito il raggio di localizzazione)
  - già a terra sull'isola del Giglio
  - nel fondo del mare (dopo aver stabilito il raggio di localizzazione)
  - ancora a bordo della nave

nel cui caso, il recupero degli inquinanti diviene estremamente delicato, (dovendo essere effettuato nelle stive della nave che risultano



quasi totalmente sommerse ed in posizioni non regolari), dopo aver pianificato i percorsi e preparato adeguatamente il personale preposto.

3. **iniziare il recupero** ed il trasporto nel luogo designato;
4. **installare** nel luogo designato un impianto di **OSSIDODISTRUZIONE** (vedasi ALLEGATO (3)) in grado di trasformare tutti i rifiuti in Polixano, materiale simile al Poliuretano espanso, con lo scopo di ridurre a zero l'impatto ambientale. L'impianto potrà poi rimanere nell'isola a trasformare i rifiuti urbani per gli usi delle comunità cittadine residenti

Il recupero dei materiali a bordo nave potrà iniziare dalla parte emersa e potrà continuare successivamente in quella sommersa a seconda delle ipotesi di recupero dell'intera nave e dello stato di avanzamento di tale operazione.

Il recupero di una nave intera di tali dimensioni sarà il piu' grande mai tentato anche se negli anni '50, anni tecnologicamente distanti dagli attuali, venne recuperata la corazzata Conte di Cavour.



L'invito per recuperare la nave è stato indirizzato alle maggiori e più esperte società al mondo, in grado di eseguire l'operazione nel minor tempo possibile, garantendo la massima sicurezza e il minor impatto ambientale:

1) Smit Salvage BV, 2) Svitzer Salvage BV, 3) Mammoet Salvage BV, 4) Titan Salvage, 5) Resolve Marine Group Inc., 6) T&T Marine Salvage Inc., 7) Donjon Marine Inc., 😊Tito Neri S.r.l., 9) Fukada Salvage & Marine Works Co. Ltd., 10) The Nippon Salvage Co Ltd.

I piani predisposti dovranno pervenire entro l'inizio di marzo 2012 a Costa Crociere, che li valuterà insieme al Comitato Scientifico della Protezione Civile, per arrivare a scegliere il piano migliore entro la fine di marzo 2012

Il taglio della nave in tronconi, pur fattibile, non è auspicabile per la sicura fuoriuscita incontrollata di materiali.

Da tali ipotesi di lavoro globale, si orienta quindi quello dei materiali inquinanti all'interno della nave, perché se non ancora estratti, con la nave in condizione di galleggiamento potranno essere recuperati con comodo nel cantiere finale.

## ALLEGATO (1)

A bordo della Concordia Costa sono stati stivati:

<b>1</b>	- 1.351	metri cubi	acque grigie e nere	<b>12</b>	293	litri	pittura
<b>2</b>	3.504	metri cubi	di acqua di mare nelle casse zavorra	<b>13</b>	50	litri	insetticida liquido insetticida gel
<b>3</b>	41	metri cubi	di oli lubrificanti	<b>14</b>			
<b>4</b>	10	bombole	400 litri di ossigeno	<b>15</b>	123	litri	induritore
<b>5</b>	7	bombole	280 litri di acetilene	<b>16</b>	45	chili	mastice
<b>6</b>	128	bombole	5.120 litri azoto	<b>17</b>	10	chili	impregnante
<b>7</b>	104	bombole	di 3.929 litri di anidride carbonica	<b>18</b>	1	tonnellata	ipoclorito di sodio (varecchina)
<b>8</b>	354	chili	smalti densi	<b>19</b>	2.040	metri cubi	fuel
<b>9</b>	855	litri	smalto liquido	<b>20</b>	203	metri cubi	gasolio
<b>10</b>	4800	Chili	detergenti	<b>21</b>	2300	N°	Batterie fotocamere
<b>11</b>	4400	litri	Olii alimentari	<b>22</b>			Bevande e cibo

## ARPAT- Sistema di monitoraggio ambientale emergenza CONCORDIA

**Limiti di riferimento**

Nella tabella è riportato, in corrispondenza della maggior parte dei parametri ricercati, i valori limite e le concentrazioni di soglia previsti da normative di settore o valori di riferimento ricavati da precedenti monitoraggi, con lo scopo di fornire un pratico ed immediato strumento di confronto con i valori riscontrati nel corso della campagna di monitoraggio.

Non tutti i parametri hanno un riferimento normativo corrispondente alle acque di mare. In questo caso è stato indicato, quando esistente, il riferimento normativo giudicato più affine, con lo scopo di fornire comunque, a solo titolo indicativo, un elemento di paragone.

I parametri appartenenti alla categoria "solventi" trovano quasi tutti un riferimento normativo nel DM 260/2010 che fissa standard di qualità per classificare le acque marino costiere e valutarne lo stato ambientale.


Il decreto DPR 470/82 fissa i valori limite nelle acque destinate alla balneazione per alcune sostanze come i tensioattivi e gli idrocarburi. Seppure abrogato, può tuttavia costituire un utile riferimento.

Il decreto balneazione oggi vigente (DM 30/03/10) prevede valori limite solo per alcuni parametri batteriologici.

Per i nutrienti, che non hanno valori limite cogenti, sono stati riportati come riferimento i valori minimi e massimi registrati nell'ultimo biennio presso le stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio regionale delle acque marino costiere più vicine all'Isola del Giglio.

Negli altri casi abbiamo attinto, per affinità e solo a titolo indicativo, alle normative riguardanti le acque sotterranee e le acque di scarico.

Per i parametri idrocarburi e tensioattivi sono riportati anche i valori soglia meno restrittivi per classificare le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile (D. Lgs. 152/2006 parte III).

 <b>ARPAT</b> <small>Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana</small>			
PARAMETRO	unità di misura	Limite / riferimento	Fonte Valori di riferimento
<b>PARAMETRI CHIM.-FIS. BASE</b>			
pH	Uj pH	6-9*	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
Ossigeno disciolto	mg/L		
Ossigeno disciolto	% sat	70-120*	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
Cloro attivo	mg/L	0,2	D.Lgs. 152/06 parte III Scarichi (in corpo idrico superficiale)
solfori	mg/L	1	D.Lgs. 152/06 parte III Scarichi (in corpo idrico superficiale)
trasparenza	m	1,0	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
<b>SOSTANZA ORGANICA E NUTRIENTI</b>			
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L		
ammonio	mg/L	min 0,010 - max 0,066	valori di riferimento calcolati sull'ultimo biennio di misure effettuate presso le stazioni di monitoraggio più vicine al Giglio
azoto totale	mg/L	min 0,010 - max 0,245	
Fosforo totale	mg/L	min 0,003 - max 0,046	
<b>SOLVENTI</b>			
Benzene	µg/L	8 (MA) 50 (CMA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Toluene	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Etilbenzene	µg/L	50	D.Lgs. 152/06 parte IV (Acque sotterranee bonifiche)
m-p-xilene	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
o-xilene	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
clorobenzene	µg/L	0,3 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
1,1,1 tricloroetano	µg/L	2 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
1,2 dicloroetano	µg/L	10 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Cloruro di metilene	µg/L	20	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Tetracloroetilene	µg/L	10 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Tricloroetilene	µg/L	10 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
Triclorometano	µg/L	2,5 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
1,2 -dicloropropano	µg/L		
Cloruro di vinile	µg/L	1 (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
<b>DETERGENTI</b>			
Tensioattivi cationici	mg/L	0,50	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato) ***
Tensioattivi anionici	mg/L		
Tensioattivi anionici	mg/L	0,50	D.Lgs. 152/06 parte III (acque dolci sup. destinate al consumo umano)
<b>IDROCARBURI</b>			
Idrocarburi C6 -C10	µg/L		
Idrocarburi C >10-C40	µg/L	500	DPR 470/82 (Decreto balneazione abrogato)
Idrocarburi C >10-C40	µg/L	500(G) 1000 (I)	D.Lgs. 152/06 parte III (acque dolci sup. destinate al consumo umano)
IPA	µg/L	0,002 - 1,2** (MA)	D.M. 260/2010 Standard di qualità acque marino costiere
<b>TEST TOSSICITA'</b>			
test con <i>V. fischeri</i>			
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>			
coliformi totali	MPN/100ml	2000	Balneazione DPR 470/82 (abrogato)
escherichia coli	MPN/100ml	500	D.M. 30/03/10 (Decreto Acque di Balneazione vigente)
enterococchi intestinali	UFC/100ml	200	D.M. 30/03/10 (Decreto Acque di Balneazione vigente)
* - Intervallo di accettabilità			
** - Intervallo limiti di vari composti IPA			
MA - media annuale			
CMA - concentrazione massima ammissibile			
G - valore guida			
I - valore imperativo			

Sulla base delle sostanze contenute sulla nave, come comunicato da Costa Crociere sono stati definiti i parametri ricercati nelle analisi. Nella seguente tabella sono indicati le varie tipologie di parametri ricercati e le possibili fonti/cause di formazione

PARAMETRO INDICATORE	POSSIBILE FONTE/CAUSA
<b>PARAMETRI CHIMICO FISICI DI BASE</b>	
pH	presenza di sostanze acide e alcaline
Ossigeno disciolto	la decomposizione di materiale organico (ad esempio alimenti) determina l'alterazione del normale contenuto di ossigeno
Ossigeno disciolto	
Cloro attivo	presenza disinfettanti a base di cloro
solfuri	presenza sostanze organiche in decomposizione
trasparenza	presenza di materiale in sospensione
<b>SOSTANZA ORGANICA E NUTRIENTI</b>	
Total Organic Carbon (TOC)	presenza materiale organico di varia natura, ad esempio derivante da alimenti
ammonio	disinfettanti e detergenti a base di ammoniaca, materiale organico in decomposizione (ed esempio alimenti)
azoto totale	decomposizione materiale organico (ad es. alimenti), presenza di sostanze azotate
fosforo totale	sostanze contenenti fosforo, decomposizione materiale organico
<b>SOLVENTI</b>	
presenza di prodotti per la pulizia, vernici	
<b>DETERGENTI</b>	
Tensioattivi cationici	presenza di detersivi, saponi, prodotti per l'igiene personale, prodotti per la pulizia, disinfettanti ecc.
Tensioattivi anionici	
<b>IDROCARBURI</b>	
Idrocarburi C6 -C10	carburante, oli di lubrificazione ed altre tipologie di idrocarburi.
Idrocarburi C10-C40	
IPA	
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>	
coliformi totali	indice di contaminazione da materiale organico
escherichia coli	indici di contaminazione fecale
enterococchi intestinali	



## MONITORAGGIO AMBIENTALE EMERGE COSTA CONCORDIA

Prelievi di domenica 5 febbraio 2012

LUOGO PRELIEVO - PARAMETRO	unità di misura	CENTRO NAVE (DITTA) - P1	PRUA NAVE - P2	CENTRO NAVE (SIN) - P3	POPPIA NAVE - P4	BIANCO - P5 (1 miglio a largo)	DISSALATORE - P6
<b>PARAMETRI CHIM.-FIS. BASE</b>							
pH	UpH					8,79	
Ossigeno disciolto	mg/L					7,43	
Ossigeno disciolto	% sat					92,5	
Cloro attivo	mg/L					<0,1	
solfuri	mg/L						
trasparenza	m					16,5	
<b>SOSTANZA ORGANICA E NUTRIENTI</b>							
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L					1,0	
ammonio	mg/L	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03
azoto nitroso	mg/L						
azoto nitrico	mg/L						
ortofosfati (come P)	mg/L						
azoto totale	mg/L	0,12			0,14	0,12	0,11
fosforo totale	mg/L	<0,006			<0,006	<0,006	<0,006
<b>SOLVENTI</b>							
Benzene	µg/L		<0,1		<0,1	<0,2	<0,1
Toluene	µg/L		<0,1		<0,1	<0,2	<0,1
Etilbenzene	µg/L		<0,1		<0,1	<0,2	<0,1
M+p-xilene	µg/L		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2
o-xilene	µg/L		<0,1		<0,1	<0,2	<0,1
clorobenzene	µg/L		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1 tricloroetano	µg/L		<0,05		<0,05	<1	<0,05
1,2 dicloroetano	µg/L		<0,05		<0,05	<0,2	<0,05
Cloruro di metilene	µg/L		<5,0		<5,0	<2	<5,0
Tetracloroetilene	µg/L		<0,05		<0,05	<0,01	<0,05
Tricloroetilene	µg/L		<0,05		<0,05	<0,01	<0,05
Triclorometano	µg/L		<0,05		<0,05	<0,01	<0,05
1,2 -dicloropropano	µg/L		<0,05		<0,05	<0,01	<0,05
Cloruro di vinile	µg/L		<0,05		<0,05	<0,05	<0,05
<b>DETERGENTI</b>							
Tensioattivi cationici	mg/L						
Tensioattivi anionici	mg/L		<0,05		<0,05	0,06	<0,05
<b>IDROCARBURI</b>							
Idrocarburi C6 -C10	µg/L		<100		<100	<100	<100
Idrocarburi C >10-C40	µg/L		<100		<100	<100	<100
IPA	µg/L						
<b>TEST TOSSICITA'</b>							
test con <i>V. fischeri</i>			negativo		negativo	negativo	negativo
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>							
coliformi totali	MPN/100ml		85		41	<10	10
escherichia coli	MPN/100ml		<10		<10	<10	<10

## IL PROCESSO DI OSSIDODISTRUZIONE

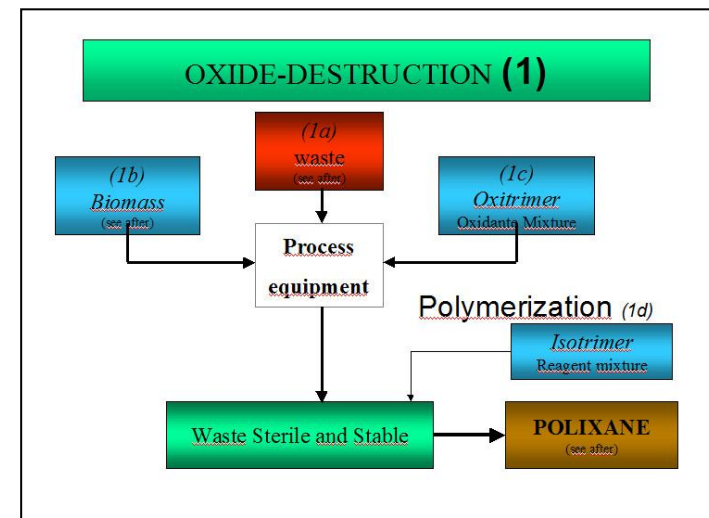
Il processo di Ossidodistruzione permette di trasformare riciclare utilizzare, RIFIUTI NON SOLIDI (tutto eccetto metalli vetri calcinacci) ottenendo un tipo di Poliuretano, uno dei materiali particolarmente familiare nella vita quotidiana

**A** - Il materiale triturato nella **prima sezione** del reattore, posto a contatto con la miscela ossidante, OXITRIMER, subisce la reazione di DEMOLIZIONE della struttura chimico-fisica trasformandosi in una massa informe **sterile e stabile** di molecole alcoliche attive

16

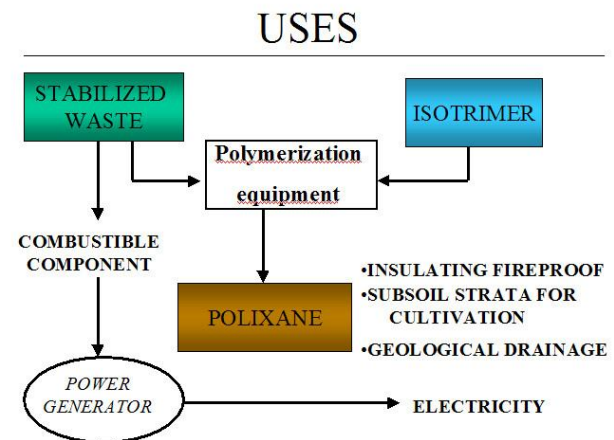
L'azione fortemente ossidante

- sterilizza i fanghi distrugge i germi patogeni (colera, dissenteria, tifo, ecc)
- fa evaporare l'acqua
- trasforma i metalli pesanti in ossidi ed idrossidi



**B** - Il materiale stabilizzato, composto da molecole elementari, nella **seconda sezione**, viene a contatto con la miscela ISOTRIMER, e subisce la reazione di POLIMERIZZAZIONE. In essa le molecole vengono cucite per formare catene lunghe trasformandosi in POLIXANO PRONTO PER GLI USI SUCCESSIVI,

Tra cui annoveriamo anche la produzione di energia elettrica in appositi cogeneratori



## Costs



**a Kg of waste** is variable with the general waste system and with the kind of polixane obtained, but it is about:

**0.15 ÷ 0.20 eur/Kg**

per rifiuti speciali  
anche 0,35 eur/Kg

It's need to plan, with appropriate studys, the process into a general recycle system to use the polixane into a power generator to produce electricity