La sostenibilità economica e sociale delle bonifiche

Il quadro nazionale e il caso Caffaro

Andrea Di Stefano
Giacomo Servi
ESTA- Associazione Economia e Sostenibilità
www.economiaesostenibilita.it
Direttore Mensile Valori www.valori.it
Brescia, 15.10.2013

Il caso italiano: Priolo e Gela

- Le località siciliane di Priolo e Gela ospitano dagli anni '60 importanti poli petrolchimici
- Negli anni '80 emergono le prime evidenze circa gli effetti dell'inquinamento sulla salute dei cittadini
- Un recente rapporto del DOE (*Dipartimento Osservatorio Epidemiologico*) fa emergere la criticità della situazione: numero abnorme di casi di mortalità per cancro e altre malattie rispetto alle altre realtà regionali
- Già dal 1998 inclusi tra i SIN per le bonifiche

Analisi costi-benefici delle bonifiche

- Nel 2011, Carla Guerriero et al. pubblicano su *Environmental Health* un'analisi costi-benefici mirata a valutare i guadagni economici derivanti da operazioni di bonifica dei siti di Gela e Priolo
- L'obiettivo di questo tipo di analisi non è assegnare un valore economico a *outcome* di carattere sanitario (costo delle morti), ma stimare il beneficio netto per la società derivante dalla prevenzione delle conseguenze dell'inquinamento sulla salute dei cittadini

La situazione dei due siti

Una ricerca dell'OMS ha individuato i seguenti agenti inquinanti in misure ben superiori ai livelli consentiti:

Priolo

- *Suolo e acque*: acido fluoridrico, cloro, acido solfidrico, mercurio
- *Aria*: diossido di zolfo, monossido di azoto
- *Ambiente circostante*: altri composti organici e metalli pesanti

Gela

- *Falde acquifere*: arsenico (concentrazione di 250.000 µg/L – limite per legge pari a 10 µg/L) , benzene, 1,2 dicloroetano, cloruro di vinile
- *Fiumi:* pesticidi, rame, zinco
- *Sedimenti marini:* rame, arsenico, mercurio, policlorobifenili

Si ha evidenza dell'effetto distorcente di questa situazione sul sistema ecologico e di contaminazione della catena alimentare

Valutazione economica (1)

- L'approccio utilizzato per attribuire un valore monetario a condizioni di salute sfavorevoli è quello del WTP (*Willingness to pay)*: quanto saresti disposto a pagare per ridurre il rischio di essere colpito da problemi di salute?

- Un altro indicatore importante è il VLS (*Value of Statistical life)*, cioè il costo marginale di "salvare una vita" in un contesto di inquinamento ambientale

Valutazione economica (2)

- Come valutare la convenienza economica dell'operazione di bonifica?

$$NPB = PVB - PVC$$

Criterio del NPB (Beneficio netto), dove PVB è il valore attuale, cioè scontato per un dato tasso di interesse, dei benefici per la salute (diminuzione del tasso di mortalità e del numero di ricoveri per cancro e altre cause) e PVC è il valore attuale dei costi dell'operazione

I costi della bonifica

- Vige il principio secondo cui *Chi inquina paga*

- In questo caso si è però giunti a un Memorandum d'Intesa, tramite cui il costo stimato è pari a:

  - 774,5 mln/€ per Priolo
  - 127,4 mln/€ per Gela

Risultati (1)

- I dati DOE mostrano come una riduzione nell'esposizione agli agenti inquinanti avrebbe il seguente effetto sulla salute degli abitanti:

	(102-109)	(8-35)	(102-118)	
Female	105 (101-109)	16 (4-29)	NS	
Cancer hospital admissions				
Male	115 (110,5-119,7)	53 (38-67)	116 (111.6-119.8)	
Female	127 (122,8-131,9)	110 (96-125)	110 (106.3-114)	
Non cancer hospital admissions[b]				
Male	121 (119-122)	909 (864-952)	107 (105.7-107.7)	(3
Female	124 (122-125)	1,101 (1,048-1,143)	104 (103.5-105.4)	(2

a SHR: Standard Health Ratio; b Number of hospital admission for all causes minus cancer-related hospital admissions

Risultati (2)

7% discount factor	576 (417-656)	528 (378-608)
4% discount factor	3,419 (2,948-3,672)	2,806 (2,393-3,02
2% discount factor	6,602 (4,091-8,253)	4,464 (2,592-6,07

Come previsto, i potenziali benefici ottenibili dalla bonifica sono elevati.
In particolare, a Gela, dove l'impatto dell'inquinamento sulla salute dei cittadini è più rilevante, tale beneficio sarebbe pari a 6.639 mln/€; a Priolo 3.592 mln/€

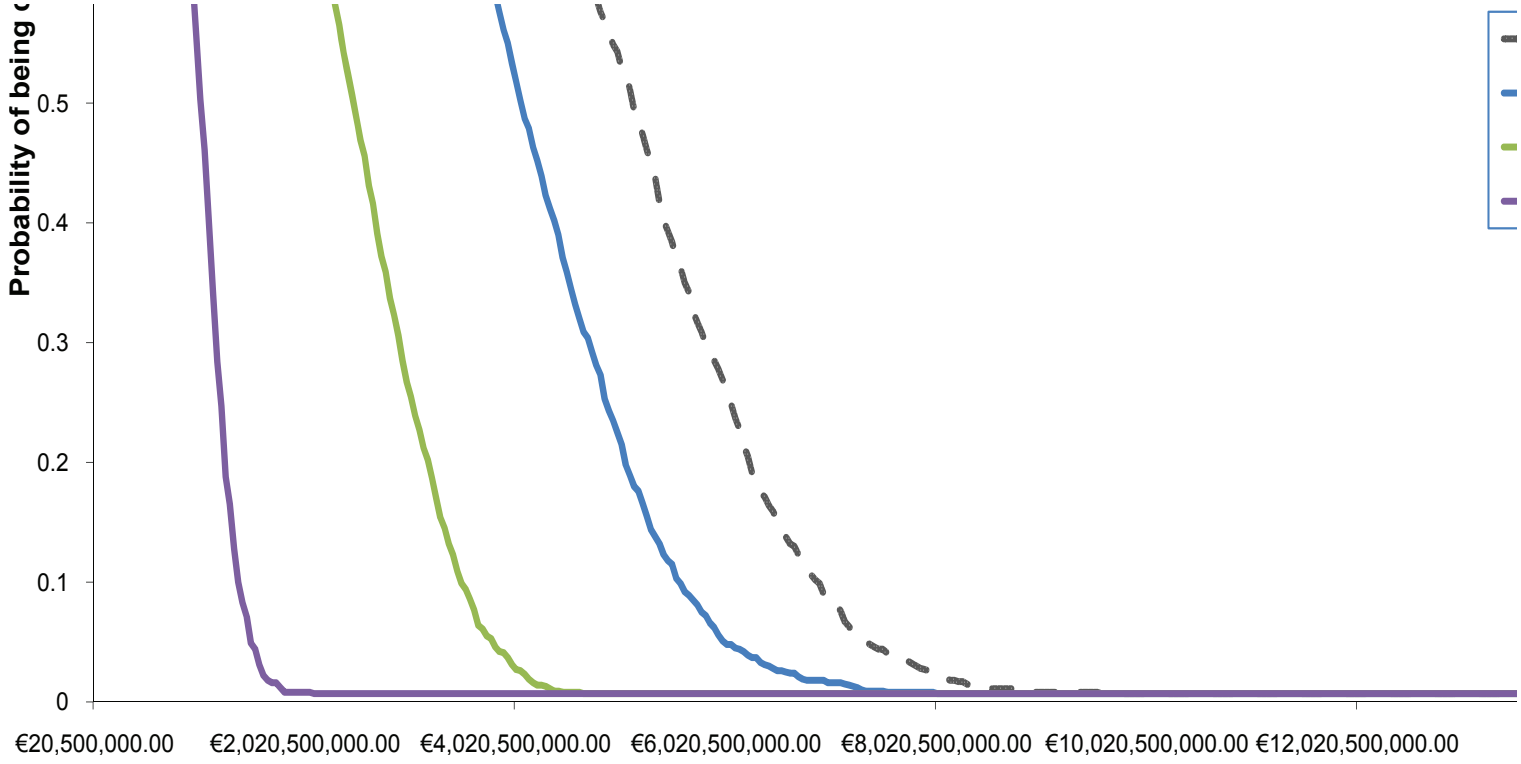

Figure 3 Cost Benefit Acceptability Curves of Gela clean-up assuming different remedial effectiveness.

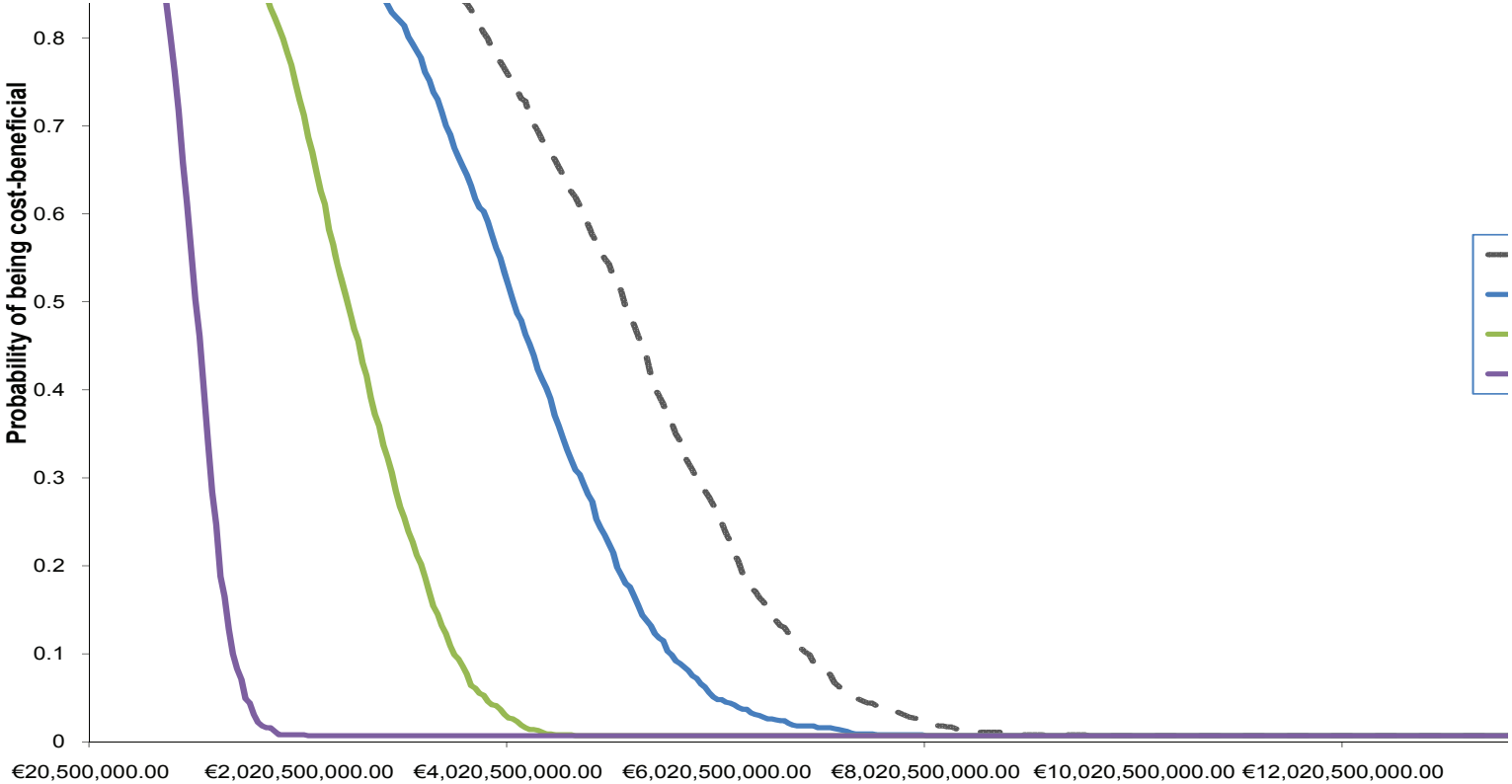

Figure 3 Cost Benefit Acceptability Curves of Gela clean-up assuming different remedial effectiveness.

Le figure mostrano la relazione tra il costo delle operazioni di bonifica e la probabilità che queste operazioni siano *cost-effective*. Le quattro curve mostrano diversi gradi di pervasività dell'intervento nel migliorare la salute dei cittadini. All'aumentare di tale livello, la probabilità di *cost-effectiveness* aumenta.

Un altro contesto: analisi costi-benefici delle bonifiche in Israele

- Le zone industriali sono la maggiore fonte di inquinamento del terreno in Israele
- 2011: Progetto di legge per regolare tutti gli aspetti relativi alla contaminazione del suolo e disciplinare le bonifiche
- Studio condotto da Lavee et al. finalizzato a valutare i benefici economici delle bonifiche
- Due tipi di benefici: diretti (aumento del valore della terra bonificata); indiretti (aumento del valore delle proprietà circostanti→*hedonic price method*)
- A differenza dello studio su Gela/Priolo, non si valutano gli effetti sulla salute

frequently excluded from property markets. This ca
potentially productive properties to remain under-use
vacant which is considered a social welfare loss (US
2011). Property owners might hold onto poten
contaminated properties to avoid facing cleanup cos
liabilities, or they might not be able to find willing b
(Greenberg *et al*., 2003). Off-site effects may be refl
through the prices of nearby properties (USEPA, 2
Thus, the decline in property values reflects the increa

© 2012 The Authors. Natural Resources Forum © 2012 United Na

Effetti diretti e indiretti della contaminazione del territorio

4. Estimating remediation benefits

Property value models are a practical anc
approach for estimating the benefits of cl
remediation activities to owners of properties
contaminated sites (USEPA, 2011). Many expert
property value models represent the best method

Diminuzione del prezzo della terra contaminata e delle proprietà circostanti

Risultati

- Le operazioni di bonifica porterebbero a vantaggi economici considerevoli, risultanti in particolare in un rapporto costi/ benefici di 1:14

promote the remediation of contaminated sites via incentives and benefits will help avoid creating brownfields due to the abandonment of contaminated sites. One way of doing this is to allow the private sector to provide the necessary funds while the public sector provides subsidies and grants.

© 2012 The Authors. Natural Resources Forum © 2012 United Nations

the methodology includes uncertainties, sensitiv
and conservative values were used. Our findings
that the benefits gained from remediation act
considerably higher than the remediation costs. A
indirect effects and benefits, such as preventing
health effects, were not included. Therefore, it is

I benefici totali sarebbero di circa 9.6 mld/$, a fronte di un costo stimato di 670 milioni

Implicazioni di policy

- Come emerge dal grafico, i vantaggi diretti potrebbero non compensare i costi
- Il 93% della terra in Israele è di proprietà statale, e così anche la maggior parte delle industrie inquinanti
- La maggiore controversia risiede dunque nel trovare le risorse finanziarie e i soggetti finanziatori delle operazioni di bonifica
- Soluzione: gli autori propongono che altri finanziatori partecipino e incoraggiano l'interazione tra lo Stato e il settore privato al fine di accordarsi sull'allocazione dei finanziamenti

Brescia: il caso SIN Caffaro

- Sito industriale che si estende per 110.000 km^2, a meno di 1 km dal centro storico
- Livelli abnormi di inquinamento da diossine, PCB, arsenico, mercurio, solventi clorurati
- Effetti sulla falda per un'area interessata totale di 21 km^2 di acque sotteranee; sulle rogge fino a 50 km a sud dello stabilimento; su un'area di 2,7 km^2 a sud
- Contaminazione del sangue umano e del latte materno
- Valutazione del danno ambientale secondo il Ministero dell'Ambiente: 1,534 mld/€
- Spese per indagini ambientali: 3 mln/€; stanziati 6,75 mln/€ (non ancora spesi) dall'accordo di programma del 29.09.2009
- Area bonificata finora: 0%

Un confronto azzardato? Vietnam-Brescia

	Vietnam	Brescia	Limite legale
Suoli interni	**Bien Hoa**: 610.874 ngTEQ/kg **Da Nang**: 365.000 ngTEQ/kg **Phu Cat**: 238.000 ngTEQ/kg	325.000 ngTEQ/kg	100 ngTEQ/kg
Suoli/sedimenti esterni	**Bien Hoa**: 193 ngTEQ/kg **Da Nang**: 269 ngTEQ/kg **Phu Cat**: 6.820 ngTEQ/kg	3.332 ngTEQ/kg	10 ngTEQ/kg
Diossine nel sangue umano (pgTEQ/ g di grasso)	**Bien Hoa**: 610.874 pgTEQ/g **Da Nang**: 365.000 pgTEQ/g **Phu Cat**: 238.000 pgTEQ/g	Pop. non esposta: 54 pgTEQ/g Pop. esposta: 419 pgTEQ/g	Media mondiale 13,2 pgTEQ/g
Diossine nel latte materno (pgTEQ/g di grasso)	**Bien Hoa**: 39,6 pgTEQ/g **Da Nang**: 38,9 pgTEQ/g	147 pgTEQ/g	6 pgTEQ/g

Bonifica: l'esempio della base di Da Nang

- Per consolidare i rapporti con il Vietnam, il governo statunitense ha deciso nel 2012 di investire per bonificare il sito dell'ex base aerea di Da Nang → stanziati 43 mln/$
- Il progetto mira a ripulire 73.000 m^3 di suolo entro il 2016
- Tecnologia del *desorbimento termico*: terreno e sedimenti posizionati in una struttura a cumulo fuori terra chiusa; agenti riscaldanti fanno aumentare la temperatura del cumulo fino a 335°C. A quella temperatura, la diossina si decompone in altre sostanze (soprattutto CO_2, H_2O, Cl_2)
- Si prevede la distruzione del 95% della diossina
- Che possa essere di spunto per il sito di Brescia-Caffaro?