



SVILUPPO SOSTENIBILE IN SARDEGNA

A cura
di *Vincenzo MIGALEDDU*

Hanno
collaborato

Paola BUIONI
Andrea
QUILIQVINI
Franca
MELONI
Giuseppe
VIRGILIO



SVILUPPO SOSTENIBILE IN SARDEGNA

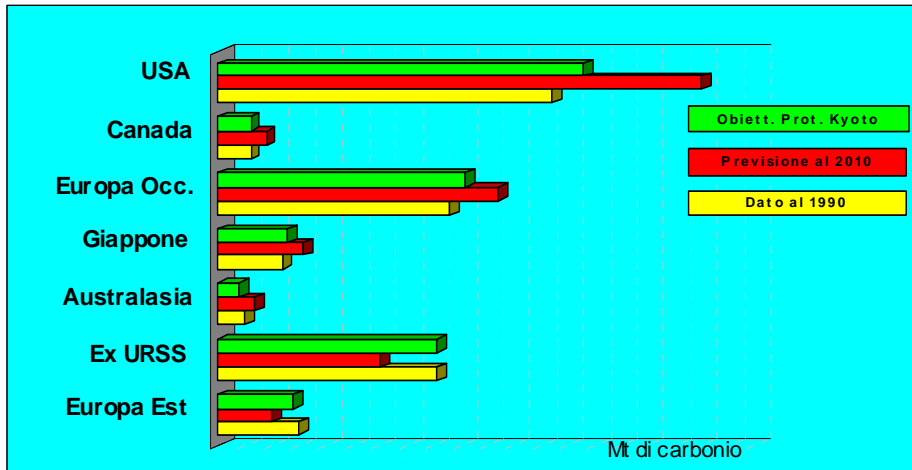
L'esigenza di un attento esame del territorio emerge dal rilievo che alcuni eventi (scoperta dei containers di rifiuti tossici, incidente sottomarino Hardford, problemi sanitari in aree in prossimità di insediamenti industriali e di poligoni militari, incidente alla Panam Serena, etc.) contraddicono l'immagine di un'isola incontaminata. L'arretratezza del dibattito politico nella classe dirigente e la speranza che ne emerga una nuova, impone la ricerca di una nuova consapevolezza ambientale. I movimenti che hanno a cuore tale problematica devono sottolineare il carattere di *'emergenza'* Quest'ultima si articola su vari fronti.

- A. La produzione esuberante di energia elettrica a partire dalla combustione prevalentemente del carbone.
- B. La riconversione di alcuni stabilimenti verso la produzione o utilizzazione di prodotti chimici pericolosi o la lavorazione di alcune produzioni metallurgiche, a partire da prodotti di scarto o scorie come materie prime.
- C. La crisi dei siti industriali che ha determinato un abbassamento dei livelli di sicurezza produttiva sia per l'ambiente interno che per quello esterno agli stabilimenti stessi.
- D. La tradizionale cementificazione delle coste, per fini speculativi; problemi di conflittualità istituzionali tra RAS (Regione autonoma della Sardegna) e lo Stato sulle competenze di tutela
- E. Problematiche relative all'eventuale presenza di prodotti residui da fissione nucleare presso la base di La Maddalena.
- F. Possibile inquinamento antropico (uranio impoverito?) nei vari poligoni e nelle aree di esercitazioni militari presenti nell'isola.

Nella individuazione delle possibili linee per uno sviluppo sostenibile in Sardegna saranno poste al centro dell'attenzione in queste note i primi tre punti sottolineando alcune contraddizioni nel sistema produttivo dell'isola e in particolare in "costi esterni" (ambientali e sanitari) che la comunità Sarda paga e ha pagato.

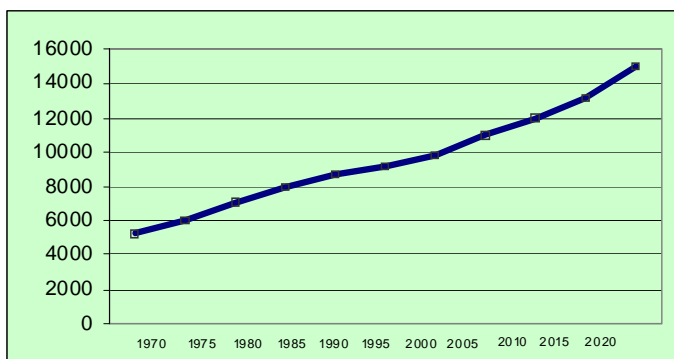
SCENARIO ENERGETICO

a) Globale: dopo la 7° Conferenza delle Parti (COP7 – Marrakesh nov. 2001) si è avviato il processo di ratifica del protocollo di Kyoto che prevedeva già entro il 2002 l'entrata in vigore, in ciascun paese contraente, di norme per la riduzione media mondiale dell'emissione dei gas-serra (CO₂ e altri) responsabili dei cambiamenti climatici del pianeta.



Emissioni di CO2: previsione IEA al 2010 (WEO 2001)

Dopo il dicembre 2003 (Milano, COP 9) e con l'adesione della Russia al protocollo ed il raggiungimento di 55 Paesi aderenti, produttori di oltre il 55% dell'emissione di anidride carbonica dei paesi industrializzati, tale protocollo ha potuto mettersi in moto con la successiva adesione di oltre 104 paesi (con l'esclusione degli U.S.A.). Nella comunità Europea sono entrate in vigore, inoltre, delle direttive (2003/87/CE) che consentono lo scambio tra Stati di quote di emissione di gas-serra con la finalità di armonizzare, secondo criteri di efficacia dei costi e di efficienza economica, i processi di riconversione industriale finalizzati allo scopo del protocollo. Tali passi, seppur utili, sono lontani dalla risoluzione del problema che, secondo la IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), richiederebbe una riduzione delle emissioni del 60-80%. Nella realtà il mondo corre in direzione contraria: secondo il World Energy Outlook 2000 dell'International Energy Agency le emissioni dei gas-serra aumenterebbero entro il 2012 del 45% ed entro il 2020 addirittura del 60%. I Paesi industrializzati continuano un percorso di produzione energetica in progressiva crescita basato esclusivamente su combustibili fossili, trascinando in questa direzione gran parte del mondo ed in particolare le economie asiatiche emergenti.



Consumi energetici mondiali (Mtep)

Il Rapporto ENEA “Energia ed Ambiente”, del novembre del 2004, conferma questi dati: “...Nel 2003, secondo le statistiche della British Petroleum, i consumi mondiali d’energia primaria sono cresciuti del 2,9%. Tale crescita appare particolarmente sostenuta in Asia e nel Pacifico (+6,3%), trainata dall’economia cinese, ma è robusta anche in Africa (+4,4%) e nei Paesi dell’ex-Unione Sovietica (+3%); le aree con minor crescita risultano il Nord America (+0,2%) e l’Europa occidentale (+1,8%).

	2002	2003	Variatz. 2002/2003 %	Quota 2003 %
Nord America	2721,0	2727,3	0,2	28,8
America centrale e meridionale	454,5	465,5	2,4	4,8
Europa occidentale*	1793,0	1824,4	1,8	18,7
Ex URSS, economie in transizione**, Turchia	1057,5	1089,4	3,0	11,2
Medio Oriente	416,8	426,8	2,4	4,4
Africa	286,9	299,6	4,4	3,1
Asia e Pacifico	2734,8	2908,4	6,3	29,9
Mondo	9464,5	9741,1	2,9	100,0
Di cui: Unione Europea	1471,5	1498,1	1,8	15,4
OCSE	5356,2	5397,9	0,8	55,1
Ex URSS	958,0	987,0	3,0	10,1

*Include 10 nuovi entranti nella UE

**Bulgaria, Romania

Consumi di energia primaria per area geografica (Mtep) (Fonte: elaborazione ENEA su dati BP)

Nel 2003 circa il 37,3% dei consumi mondiali era rappresentato dal petrolio e il 26,5% dal carbone mentre il gas naturale copriva poco meno del 24%. Il restante 12,2% era costituito in quote uguali da energia idroelettrica e nucleare. In termini relativi la quota del carbone sull’offerta primaria nel 2003 continua la sua crescita, mentre la quota delle altre fonti considerate diminuisce. Questo è il risultato di una crescita dei consumi globali di carbone del 6,9% nel periodo 2002-2003, un tasso più che doppio rispetto al tasso di crescita dei consumi nel loro complesso.

Nonostante una lieve diminuzione nella sua quota sui consumi primari di energia (passata dal 38% nel 2002 al 37,3% nel 2003), il petrolio resta la fonte energetica più utilizzata a livello mondiale. Nel 2003 la domanda mondiale di petrolio è cresciuta del 2,1% rispetto all’anno precedente.....

La rapida crescita economica registratasi nel 2003 nell’area asiatica (soprattutto in Cina e altre aree del Sud-Est) ha dato un forte impulso alla domanda di prodotti petroliferi, il cui consumo è aumentato del 4% rispetto al 2002 (in Giappone del 2,1%). Le economie dell’area asiatica e del Pacifico coprono attualmente il 28,8% della domanda mondiale di petrolio e potrebbero superare i consumi del Nord America nell’arco del 2004.”

Nel 2003, secondo le statistiche della British Petroleum, i consumi mondiali

d'energia primaria sono cresciuti del 2,9%. Tale crescita appare particolarmente sostenuta in Asia e nel Pacifico (+6,3%), trainata dall'economia cinese, ma è robusta anche in Africa (+4,4%) e nei Paesi dell'ex-Unione Sovietica (+3%); le aree con minor crescita risultano il Nord America (+0,2%) e l'Europa occidentale (+1,8%).

	Quote percentuali						Variazione 2003/2002 (%)					
	Petrolio	Gas naturale	Carbone	Nucleare	Idro-elettrico	Totale	Petrolio	Gas naturale	Carbone	Nucleare	Idro-elettrico	Totale
Nord America	40,1	25,2	22,5	7,4	4,9	100,0	2,1	-3,5	2,5	1,9	-1,7	0,2
America centrale e meridionale	46,5	21,2	3,8	1,0	27,5	100,0	-1,2	8,7	1,1	6,8	4,2	2,4
Europa occidentale*	39,9	23,2	17,9	12,5	6,6	100,0	0,8	4,6	3,5	1,0	-4,7	1,8
Ex URSS, EiT** Turchia	19,8	50,8	19,3	5,3	4,9	100,0	1,7	3,0	6,0	3,2	-2,9	3,0
Medio Oriente	50,4	47,0	2,0		0,7	100,0	0,8	4,0	2,4	-	15,4	2,4
Africa	40,2	20,1	32,4	1,0	6,3	100,0	2,2	8,3	5,8	3,4	0,0	4,4
Asia e Pacifico	36,1	10,7	44,9	3,6	4,7	100,0	4,0	5,6	10,3	-11,0	5,1	6,3
Mondo	37,3	23,9	26,5	6,1	6,1	100,0	2,1	2,0	6,9	-2,0	0,4	2,9
Di cui: UE (15)	37,3	23,9	26,5	6,1	6,1	100,0	0,5	4,3	3,7	0,6	-1,4	1,8
OCSE	42,3	24,3	14,9	13,6	4,6	100,0	1,6	0,1	2,7	-3,5	-2,2	0,8
Ex URSS	41,2	22,9	21,4	9,4	5,2	100,0	1,6	2,2	7,3	5,6	-10	3,0

*Include 10 nuovi entranti nella UE

**Economie in transizione: Bulgaria, Romania

Energia primaria: consumo per fonti e aree geografiche Anno 2003 (%) (Fonte: elaborazione ENEA su dati BP)

Con “**New renewable energy surges**” il WWF intende distinguere fra le risorse rinnovabili e quelle che rispondono a criteri di sostenibilità (Es:l'energia idroelettrica prodotta con grandi dighe,>10 MW, comporta costi “esterni” ambientali e sociali elevati e continua, inoltre, a produrre gas-serra attraverso la decomposizione della vegetazione sommersa).Le stesse “**modern bio-mass**” devono comprendere materiali organici prodotti da attività agricole e forestali sostenibili e devono essere utilizzate in impianti moderni,puliti e ad alta efficienza, *escludendo* i rifiuti e la torba.

In quest' ottica può essere inquadrato anche l'eolico “selvaggio”quando i costi “esterni”siano ingiustificabilmente elevati sul piano paesistico.

B)Stato Italiano: Gli episodi di black out verificatisi nel corso del 2003 hanno evidenziato che in Italia non c'è tanto una carenza di potenza installata , quanto una carenza di politiche di gestione del sistema e di “governo” della domanda. Infatti, mentre nel black out del 28 settembre il disagio fu contenuto per via dell'esiguità della domanda al momento dell'evento, nel black out di luglio il picco record della

per cause tecniche, per azioni terroristiche o incidenti può provocare l'interruzione dell'erogazione di energia in vaste aree dello Stato.

Viceversa, un sistema fondato su reti locali di fornitura di energia prodotta in impianti di piccola taglia, concepito come un sistema di maglie connesse alla rete dello stato, può garantire la flessibilità, la sicurezza e la continuità non solo sul fronte degli approvvigionamenti, ma anche sul fronte dell'erogazione dell'energia (o meglio dei servizi energetici), ragion d'essere di un sistema che crea le condizioni favorevoli ad una progressiva espansione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il processo di liberalizzazione del mercato dell'energia, così come è stato concepito e sviluppato in Italia, è un ostacolo alla diffusione sia delle fonti energetiche rinnovabili, sia di tutti quegli interventi di transizione e di miglioramento dell'efficienza, quale la cogenerazione di calore ed elettricità in piccoli impianti. Il rischio è di continuare a creare percorsi agevolati per la realizzazione di grandi impianti termoelettrici, in alcuni casi sottraendo incentivi alle fonti rinnovabili ed introducendo agevolazioni per le fonti fossili, proprio nei casi in cui le due alternative sarebbero già in una situazione concorrenziale quasi paritaria.

È il caso dell'annullamento degli incentivi alla cogenerazione da biomasse e della contestuale introduzione di agevolazioni fiscali per il gasolio distribuito in aree montane. E' utile, quindi, affrontare il problema da un altro punto di vista: oggetto del mercato dell'energia non deve essere "la merce energia" ma i "servizi energetici", in modo che la concorrenza sia sull'efficienza, cioè sulla capacità di fornire gli stessi servizi con i minori consumi possibili di energia. Solo in tal caso la liberalizzazione del mercato, sotto chiari indirizzi regolatori e di pianificazione delle Autorità dello Stato e delle Autorità Regionali, può effettivamente divenire uno strumento di innovazione tecnologica e di progresso.

L'efficienza nelle forniture di energia, quindi, dovrebbe essere misurata proprio con la capacità del sistema energetico di garantire la continuità di quei servizi di fornitura di cui i cittadini hanno bisogno: va quindi considerata sia a livello di sistema energetico, sia a livello di usi finali. Il WWF propone, quindi, l'introduzione dell'obbligo di analisi e certificazione di efficienza energetica per tutti gli edifici, sia privati che pubblici, per i progetti di infrastrutture di trasporto, per i sistemi di trasporto pubblico, per le automobili e gli altri mezzi di trasporto sia pubblici che privati, per i processi industriali, per le attività agricole, per tutti gli elettrodomestici e le macchine industriali, per i sistemi di illuminazione pubblica, per le attività di gestione dei rifiuti (secondo criteri di zero-waste), ecc. L'Italia, ad esempio, potrebbe risparmiare il 46% della domanda di elettricità prevista in un periodo di 15-20 anni se solo si utilizzassero tutte le apparecchiature elettriche più efficienti oggi già disponibili sul mercato. L'applicazione di criteri di efficienza, con serie politiche di incentivi per la ricerca e l'innovazione tecnologica, potrebbe far risparmiare nei settori di consumo non elettrici (riscaldamento di ambienti, trasporti, ecc.) il 25% dei combustibili entro il 2030. In un contesto di alta efficienza e di alta tecnologia come quello proposto, non sarebbe difficile coprire al 2030 il 50% del fabbisogno energetico con le fonti rinnovabili di energia, dando un contributo serio e sostanziale alla riduzione dei gas-serra. Utilizzando invece un'ottica di emergenza, le politiche energetiche dello stato vanno in direzione opposta. L'Italia continua ad aumentare le sue emissioni di gas-serra, come confermato anche dal fatto che nel 2004 le emissioni di CO₂ sono state del 10% superiori a quelle del 1990, allontanandosi dall'obiettivo fissato dal Protocollo di Kyoto che prevedeva una riduzione del 6,5%.

	Comunità Europea (15)	Italia	Incidenza Italia/CE
Fabbisogno di energia primaria Mtep/anno	1498,1	193	12,8%
Emissione di CO ₂ dal 1990 al 2002 %	2%	10%	-----
Emissioni di CO ₂ Mton/anno	3.382	469	14%

Emissioni di N ₂ O ton/anno	1.057.000	136.000	13%
Emissioni di CH ₄ Mton/anno	16,638	1,635	10%
Emissioni di NO _x Mton/anno	10,023	1,27	13%
Emissioni di CO Mton/anno	27,60	4,49	16%
Emissioni di composti organici volatili (escl. Metano) Mton/anno	11,23	1,34	12%
Emissioni di SO ₂ ton/anno	6.183.000	665.000	10%
Dipendenza energetica dall'estero	54%	84,6%	
Contributo delle fonti rinnovabili al fabbisogno energetico Mtep/anno	93,4	11,3	12%
Contributo eolico e solare Mtep/anno	4,4	0,2	4,55%

Fonte: elaborazione ENEA su dati Agenzia Europea dell'Ambiente, 2003

Con le politiche di utilizzo di crescenti quantità di carbone viene compromessa inoltre qualsiasi ipotesi di miglioramento per i prossimi 40 anni, esponendoci alle rischiosissime incognite economiche del nascente mercato delle emissioni (le riduzioni non attuate saranno pagate a caro prezzo in termini di acquisto di diritti di emissione presso quei Paesi che hanno superato i loro obiettivi) e rischiando di portare "fuori mercato" il Sistema Italia. Mentre, dunque, i mercati europei dell'energia corrono verso l'innovazione ed il progresso centrato sulle fonti rinnovabili, in Italia, nel 2003-4, sono stati installati appena 1.040 MW di nuovo eolico, a fronte dei 15.329 MW installati in Germania, e dei 6.800 MW della Spagna. Anche la piccola Danimarca ha fatto meglio con 497 nuovi impianti installati nel 2002, raggiungendo un totale di 3.110 MW nel 2004. Per quanto riguarda invece il solare termico in Italia risultano installati appena 408.000 mq di pannelli contro 4.715.000 mq della Germania ed 2.542.000 dell'Austria.

Le tecnologie rinnovabili in alcuni paesi europei

	Eolico MW Installati (2003)	4) Solare Fotovoltaico MW installati (2003)	3) Solare Termico Pannelli operativi mq (2003)
	(MW/milione abitanti)	ione a (Mq/100 abitanti)	bit.)• (MW/10 abitanti)
	15.329•3	97,6•4	715.000
	(184,6)	9)	• (4,79)
)	(4,79)	(56,81)
	1.00	0•48,	6•395.000
	(62,50)	(3,04)	(24,69)
	3.11	0•4	271.120
	(586,79)	• (0,75)	• (51,15)
		0,75)	• (51,15)
		51,15))
	(51,15))	
	,15))	5)• (51,
)	• (0,75)• (51,
)	75)• (51	,15)
	5•16,8	•2.	542.000
	(51,88)	(2,10)	(317,75

• • • 649•5,5•119.420

• • • (10,96)•(0,09)•(2,02) • • • 2
39•21,7•670.000 • • • (4,03)•(0,37)•(11,30) •
7)•(11,30) • • • 6.800•27,2•282.000 •
0) • • • (165,45)•(0,66)•(6,86) •
• • • 375•3•2.850.000 • • • (34,2
2)•(0,27)•(260,04) • • • 1.040•26•408.000 •
6•408.000 • • • (18,02)•(0,45)•(7,07) Fonte: elaborazi

una vera e propria “road map” del settore energetico, fatta di due componenti essenziali: la riduzione della domanda energetica (componente **RISPARMIO**) e lo sviluppo di migliori fonti energetiche (componente **FONTI RINNOVABILI**). È un obiettivo praticabile per i produttori di energia e per i nostri amministratori.

C) Sardegna: durante il black out del 28 settembre 2003, alcune aree limitate dello Stato italiano in Alto Adige e in Campania e l'intera Sardegna sono rimaste illuminate. Quest'ultima grazie al fatto che il cavo Sa.CO.I che la collega, attraverso la Corsica, alla terra ferma Italiana, era in manutenzione. Ma quale è la situazione della produzione, della distribuzione e del mercato di EE in Sardegna? Quali attività sostiene?

IMPIANTO		1999	2000	2003/4
Fiume Santo 1-2	MW	160X2	160X2	160X2
Fiume Santo 3-4	MW	320X2	320X2	320X2
Sulcis 3 (carbone)	MW	240	240	240
Porto Scuso	MW	160x2	160x2	160x2
IGCC SARLUX	MW	-----	540	540
PFBC Sulcis	MW	-----		320
Autoprodutt. Termoel.	MW	531	531	531
Turbogas Assemini	MW	88X2	88X2	88X2
Turbogas Codrongianos	MW	17x4	17x4	
Idroelettrico	MW	450	450	450
Eolico	MW	9,5	9,5	900-450
R.S.U. e Biomasse e altro	MW	12,5	12,5	20
TOTALE NETTO in rete	MW	2203	2933	4000-3600
TOTALE LORDO	MW	2767	3307	4457-4007

Fonte: elaborazione su dati GRTN e ENDESA 2003-4

Se si tiene conto che al consumo medio giornaliero può far fronte una produzione media di 1200 MW (picco massimo ~1.750 MW) e che tale produzione si aggira quotidianamente, peraltro, su ~2000 MW, ci si rende conto che la linea SA-CO-I lavora prevalentemente in uscita, esportando una potenza di ~800 MW: dunque, una grande quantità di energia resta in riserva. In verità, specialmente nelle ore notturne, quote di energia vengono importate in Sardegna per mantenere la stabilità della rete ed in particolare della frequenza della corrente alternata (50 Hz), stabilità non sempre presente a causa della scarsa regolazione della qualità dell'EE messa in rete dai produttori. In Sardegna le interruzioni improvvise nell'erogazione di EE si aggirano intorno ai 256 min/anno contro i 7 min/anno della Lombardia, con la resa di una pessima qualità del servizio alle imprese ed alla comunità sarda.

Per la valutazione dei costi interni ed esterni alla produzione di energia e al suo impiego nell'isola può essere utile esaminare gli indicatori d'efficienza energetica così come proposti dal rapporto dell'ENEA

Indicatori d'efficienza energetica e consumi unitari	Sardegna	Italia
Intensità energetica finale del PIL tep/M€	147,9	121
Intensità elettrica del PIL MWh/M€	496,6	277
Intensità energetica nell'industria rispetto al valore aggiunto tep/M€	599,2	~190
Intensità energetica nei trasporti rispetto al PIL tep/M€	54	~35
Consumo energia elettrica per unità di lavoro MWh/addetto	98,90	~26
Consumo energetico per unità di lavoro industria tep/addetto	21,88	~7,5
Intensità elettrica nei consumi nelle famiglie MWh/M€	136,6	~95

Consumi energetici finali per abitante tep/abitante	2,04	~2,7
Intensità elettrica del PIL rispetto alla CO2 prodotta (stima) ton/M€	~456	~220

Fonte: elaborazione ENEA su dati Agenzia Europea dell'Ambiente, 2003

E' evidente come la presenza di **industrie energivore** (che assorbono circa la metà del consumo energetico ~600MW) imponga alla Sardegna:

- a) di produrre manufatti e semi-lavorati ad alto contenuto energetico e basso contenuto lavorativo e professionale con ulteriore *esportazione indiretta di energia* ;
- b) l'assenza di industrie a valle nelle produzioni di base.

Il restante tessuto produttivo soffre per:

- a) l'elevato costo energetico di produzione che, in assenza di metano, impone l'impiego quasi esclusivo di combustibili fossili (petrolio e carbone);
- b) i trasporti che nella regione e fuori risultano energeticamente molto più onerosi rispetto al dato dello stato.

La **comunità Sarda** nel complesso deve far fronte e subire:

- a) costi energeticamente più onerosi per i consumi familiari rispetto al resto dello Stato;
- b) la produzione del doppio di CO2 (con le altre emissioni tossiche e clima-alteranti) per unità di PIL;
- c) costi elevati in termini sociali, sanitari, ambientali e di mancato sviluppo di altri settori economici (pastorizia, agricoltura, turismo, artigianato).

Gli "scenari strategici" della precedente amministrazione che vedevano nella connessione delle reti europee il passaggio della Sardegna da "isola energetica" a "Piattaforma energetica del mediterraneo" vanno esaminati con attenzione per non infliggere alla Sardegna, al suo ambiente e ai suoi abitanti ulteriori costi "esterni" sociali e sanitari.

Se il gas-dotto Algeria-Sardegna-Corsica-Francia-Italia non servirà ad abbattere i costi di produzione di EE, consentendo il consumo di metano nell'isola, la sua realizzazione sarà l'ennesimo costo-servizio per le isole gemelle. In particolare, se la linea SA.PE.I (1000 MW) deve servire solo per permettere ai produttori di esportare una quantità maggiore di EE, è evidente che i costi "esterni" che la collettività dovrà pagare saranno ancora maggiori.

COSTI ESTERNI (ambiente e salute)

Le scelte energetiche e industriali vengono spesso affidate solo a considerazioni di tipo commerciale e finanziario. I costi relativi all'impatto ambientale (dal paesaggio all'effetto serra) e quelli relativi ai danni arrecati agli eco-sistemi locali e alla salute delle persone vengono tenuti "esterni" ai calcoli finanziari e quindi addossati alle popolazioni inconsapevoli, pur essendo rilevanti. E' in corso nella Comunità Europea, ad opera della Commissione Europea, l'elaborazione di strumenti utili per il calcolo di tali "costi esterni". Essi sono: l'EPER (European Pollutant Emission Register) e l'externE. Il primo raccoglie i dati dai siti dove sono presenti attività con emissioni di inquinanti e il secondo fornisce supporti informatici (Ecosense e RiskPoll) utili all'elaborazione dei costi "esterni". E' evidente che ciò non può esimere gli amministratori locali dal dare corpo ad efficienti agenzie locali di controllo ambientale (ARPAS) e di impostare un Servizio Sanitario più moderno e attento alle condizioni di degrado ambientale che favoriscono l'insorgenza delle malattie

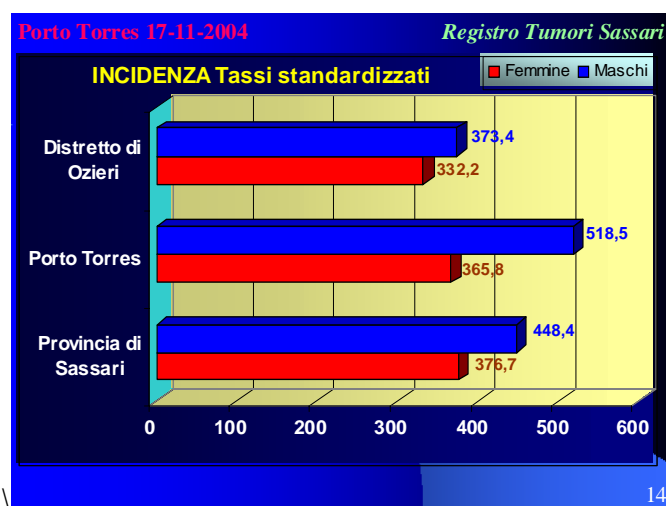
(Tumori, malattie cardio-vascolari, bronco-polmonari e degenerative del SNC). Per anni ci si è chiesti se alcuni insediamenti industriali (cattedrali nel deserto) avessero modificato l'ambiente non solo dal punto antropologico culturale, ma anche sul piano della salute e delle aspettative di vita delle popolazioni. In oltre trenta anni non sono stati messi a punto strumenti di ricerca epidemiologici ufficiali che dessero risposte a questi interrogativi.

A) *Porto Torres*: la ricerca riportata rappresenta un valido esempio di come si può condurre un'indagine epidemiologica che permetta di raccogliere dati di incidenza di Tumori nelle popolazioni del distretto di pertinenza (in questo caso Porto Torres), rispetto a popolazioni esterne appartenenti ad altro distretto (Ozieri –Goceano): la Sardegna, e in questo caso particolare la Provincia di Sassari, rappresentano un modello ideale per la valutazione dei costi "esterni" e dell'impatto ambientale provocato da sostanze chimiche nella genesi dei tumori maligni.

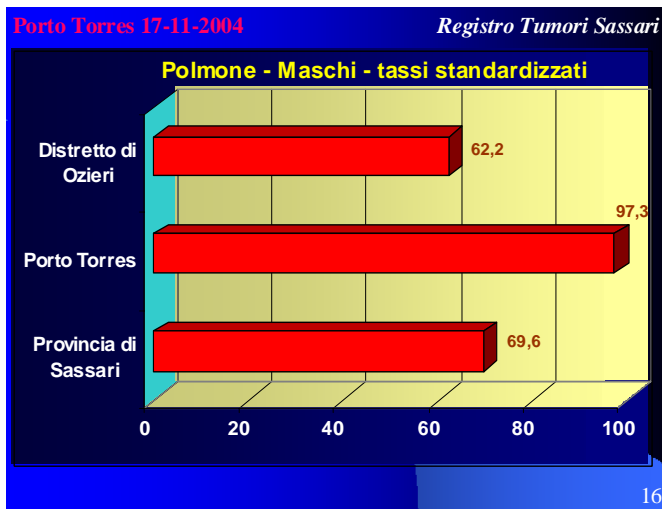
Dal punto di vista dell'ambiente, infatti, nell'ambito della stessa provincia, accanto ad un'area industriale a forte rischio (P.Torres), è presente un territorio a vocazione economica turistica e agro-pastorale, per lo più a coltura non intensiva e con scarsa o nulla utilizzazione di fertilizzanti chimici e diserbanti che potrebbero rappresentare fattori di rischio esterni alla fabbrica.

Inoltre, la popolazione, a causa della insularità, è piuttosto omogenea e con scarso movimento immigratorio; è abbastanza stabile, sufficientemente numerosa ai fini di indagini statistiche e facilmente reperibile per studi prospettici a lungo termine o per studi longitudinali di coorte.

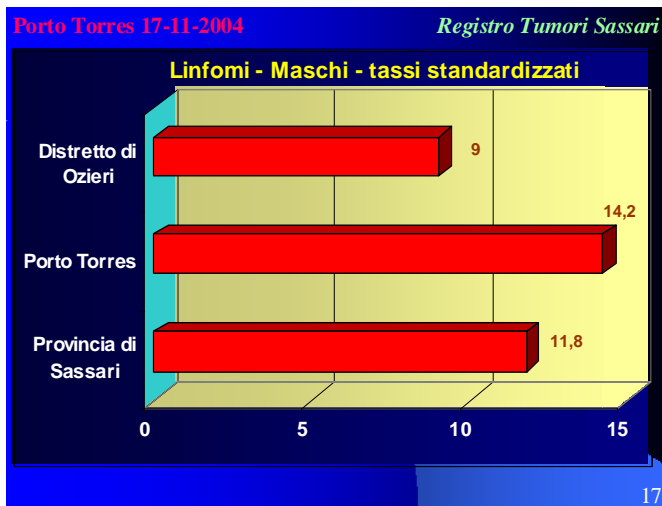
Il confronto tra la popolazione del distretto di P.Torres e di Ozieri –Goceano ha messo in evidenza una maggiore incidenza tra la prima popolazione di neoplasie ed in particolare di tumori delle vie respiratorie, del sistema linfatico e dell'apparato urinario (vedi tabelle)



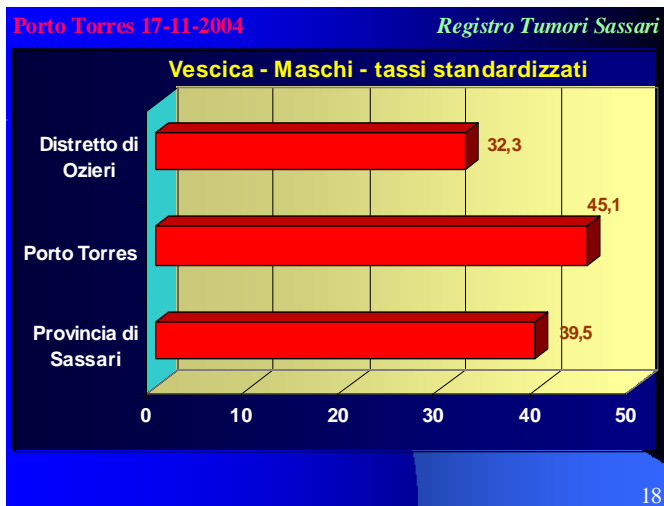
Fonte: "Incidenza dei tumori nei lavoratori e nella popolazione della zona industriale di Porto Torres" (Budroni M; Tanda F. Registro Tumori Oct 2004)



Fonte: "Incidenza dei tumori nei lavoratori e nella popolazione della zona industriale di Porto Torres" (Budroni M; Tanda F. Registro Tumori Ott.2004)



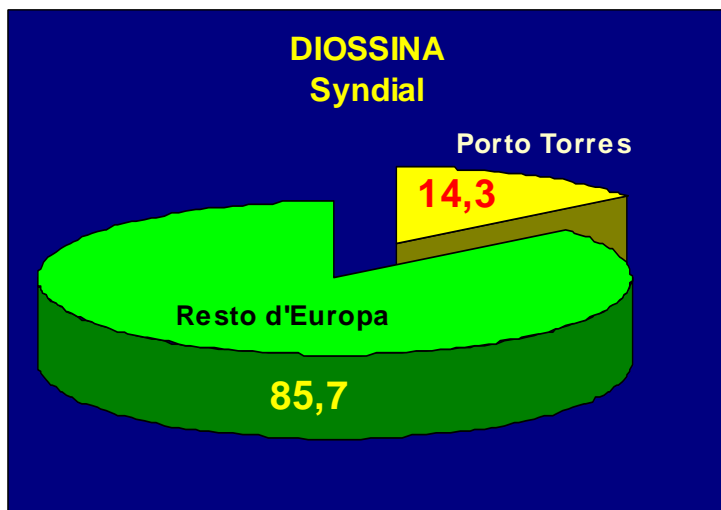
Fonte: "Incidenza dei tumori nei lavoratori e nella popolazione della zona industriale di Porto Torres" (Budroni M; Tanda F. Registro Tumori Ott. 2004)



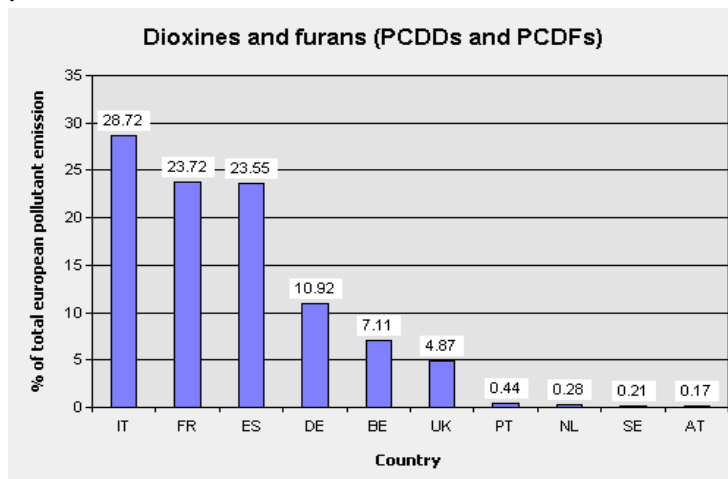
Fonte: "Incidenza dei tumori nei lavoratori e nella popolazione della zona industriale di Porto Torres (Budroni M;Tanda F. Registro Tumori Ott. 2004)

La maggiore incidenza dei tumori nel sesso maschile e tra i lavoratori degli stabilimenti SIR giustifica la correlazione tra l' insorgenza di malattia e l'esposizione a sostanze inquinanti presenti nel sito industriale.

Quest' indagine, fino ad ora condotta su base quasi volontaristica, dovrebbe proseguire per esaminare gli abitanti stessi di Sassari e di altri centri della provincia. Gli elementi di rischio ambientale al di fuori del perimetro dell' area industriale non mancano: l'incidente della Panam Serena che ha disperso fumi nella combustione di tonnellate di benzene puro o l'elevata emissione di diossina da parte della Syndial rilevata dall'EPER. Tutto ciò in assenza di servizio funzionante di centraline dislocate sul territorio della provincia.



Fonte: elaborazione su dati EPER, 2002

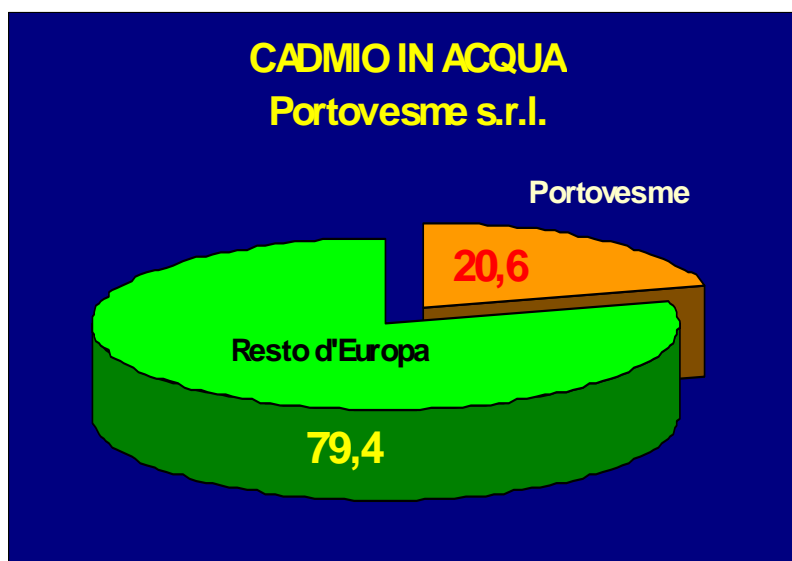


Fonte: EPER(European Pollutant emission Register) 2002

I dati riportati mostrano come circa la metà della diossina prodotta nello stato Italiano (28'72% della produzione europea) sia prodotta dalla Syndial di P.Torres; è preoccupante che nell'autocertificazione dell'anno successivo la stessa industria abbia annullato i valori dichiarati non eliminandone la produzione, ma abbassando di sua iniziativa i coefficienti per il calcolo delle emissioni. In assenza di un ARPA efficiente tutto è permesso, né è credibile, peraltro, che l'efficienza dell'ARPA possa essere raggiunta mettendo insieme pezzi di vecchi carrozzoni clientelari.

B)*Portovesme*: è tragica testimonianza di come amministratori a vario livello, per un malinteso senso di sviluppo, impongano alle popolazioni costi "esterni" molto elevati, anche grazie ad una legge regionale che permette di importare scorie tossiche, in particolare i fumi di acciaierie, "strategicamente" qualificati come materie prime. Infatti, se nella finanziaria regionale del 29/03/2001 con l'inserimento dell'art. 6 comma 19 veniva vietato il "trasportare, stoccare, conferire, trattare e smaltire nel territorio della Sardegna rifiuti comunque classificati di origine extra-regionale", con la legge n. 8 del 2001 tale disposizione veniva sostituita con il comma di deroga 19 bis che stabiliva che tale divieto non andasse applicato "ai rifiuti di origine extra-regionale da utilizzare esclusivamente quali materie prime nei processi produttivi degli impianti industriali ubicati in Sardegna e già operanti alla data dell'approvazione delle legge regionale, non finalizzata al trattamento ed allo smaltimento dei rifiuti". Si dà pertanto l'autorizzazione alla lavorazione delle scorie speciali anche d'importazione, a patto che vengano chiamate materie prime. Tra

questi rifiuti tossici nocivi vanno compresi i fumi d'acciaieria per la produzione dello zinco attraverso l'impianto WAELTZ, i cui rifiuti carichi di piombo, arsenico, metalli pesanti non vengono controllati neanche rispetto ai limiti, pur molto concessivi, della tabella interministeriale del 27/07/1984 e che comunque dovrebbero essere smaltiti in discariche di tipo B II per rifiuti tossici nocivi. A parte le inchieste della magistratura veneta e della commissione parlamentare antimafia che indagano sullo smaltimento di fumi contaminati con Ce 137, è importante segnalare alcuni dati che deporrebbero per un degrado ambientale da metalli pesanti.



Fonte: elaborazione su dati EPER, 2002

Dal registro EPER risulta che la Portovesme S.r.l. rilascia nelle acque una quantità di Cadmio che rappresenta il 20,6% di quelle rilasciate in altri siti d'Europa.

Da un'indagine condotta dall'Ente foreste della Sardegna in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico sperimentale di Sassari risulta che i valori di cadmio e piombo riscontrati nel fegato dei cinghiali del complesso Forestale del Sulcis sono superiori a quelli previsti dalla normativa Europea (0,5mg/Kg); nel complesso Forestale di Fluminimaggiore, Bugerru, Domunovas, Iglesias i valori del cadmio variano tra i 6,8mg/Kg (Flumini) e 0,54 mg/Kg (Iglesias); nel complesso forestale di Siliqua, Narcao, Santadi, Pula e Villa Sampietro il valore massimo è di 0,851 (Narcao). Per quanto riguarda il perimetro forestale di Crocorigas (Guspini) i valori massimi di cadmio si aggirano sui 0,65mg/kg. Il valore massimo del Pb è superato in un campione proveniente da Bugerru (0,689 mg/Kg). Il Piombo induce danni al DNA, ne inibisce la sintesi e la riparazione, favorisce la formazione di radicali liberi ossidanti in grado di danneggiarlo; il Cadmio da solo non causa mutazioni genetiche, ma inibisce sensibilmente il processo di riparazione dei danni registrati dal DNA. Sufficienti concentrazioni ematiche non solo di piombo, ma anche di cadmio sono fattori di rischio nell'insorgenza dell'arteriosclerosi.

Oltre al Piombo, anche il Mercurio ed il Cadmio svolgono un'azione neurotossica e riducono il quoziente intellettivo: tale effetto potrebbe essere causato anche dall'esposizione cronica, pur a basse dosi, a tutti quegli elementi che, come il Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Co, As, Bi, Sb e l'Hg, hanno un'elevata tendenza a formare complessi

organometallici stabili con i gruppi fosforici dei fosfolipidi di cui sono ricche le cellule nervose.

Tali metalli abbondano nei fumi di acciaieria e in ciò che rimane dopo il loro trattamento. E' evidente che l'attività della Portovesme SRL si configura non più come un'attività metallurgica, ma come una vera e propria attività di smaltimento di rifiuti tossici. Esiste una richiesta di referendum popolare abrogativo della legge Regionale n.8 del 2001 che ne permette l'importazione e che, responsabilmente, sarebbe da indire al più presto.

C) *Portoscuso*: da un rapporto di Legambiente Sardegna, rielaborando i dati dell'EPER (European Pollutant Emission Register), si ottengono queste stime relative all'emissioni gassose nocive originate dalla produzione di energia ed da attività industriali nell'isola:

	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC	Benzene	HCl	HF	CO	Metalli	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	PAH	Diossine
Portoscuso – Sulcis	13290	4113	930	26,5			255	19,9	12,3	3.846.000	1851	25			
Sarroch	13590	5348	285	2289	25,3			1340	4,1	5.990.000					
Macchiareddu	491	396				11,5		35	24,7	261.000		143	11,8		0,002
San Gavino									1,14						
Ottana	3950	1070	250	486					0,3	1.243.000					
Samatzai	718	2040	700			16		734		594.000					
Ozieri											908				
Siniscola	400	1250	400					200		230.000					
Porto Torres	12901	3630	390	153	30,2	35	5,5	2003	5,8	4.730.000		16		80	0,116
TOTALE	45340	17832	2955	2954,5	55,5	62,5	260,5	4332	48,3	16.894.000	2759	184	11,8	80	0,118

Unità: t/anno, escluso per le diossine e i PAH (kg/anno)

“Con una correzione legata alla collocazione in "riserva fredda" della centrale termoelettrica denominata “Portoscuso” (2 x 160 MW a olio combustibile BTZ), non in funzione, si ottiene la seguente stima totale, comunque molto probabilmente approssimata per difetto:

	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC	Benzene	HCl	HF	CO	Metalli	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	PAH	Diossine
TOTALE	41500	16640	2800	2954,5	55,5	62,5	260,5	4332	48,3	15.894.000	2759	184	11,8		

Unità: t/anno, escluso per le diossine e i PAH (kg/anno)”

“Nel caso dell'apertura della nuova centrale a carbone a letto fluido di Portoscuso, invece, lo scenario si modificherebbe così:

	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC	Benzene	HCl	HF	CO	Metalli	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	PAH	Diossine
TOTALE	44240	18330	3100	2954,5	55,5	62,5	260,5	4332	48,3	18.250.000	2759	184	11,8	80	0,118

EMISSIONI DIFFUSE (traffico veicolare)

Le emissioni da traffico veicolare sono stimabili con difficoltà. Una valutazione molto probabilmente per difetto darebbe:

	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC	Benzene	HCl	HF	CO	Metalli	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	PAH	Diossine
TOTALE	1790	2656	285	1775				15460		4.100.000					

con queste emissioni il costo esterno annuale risulterebbe:

"COSTI ESTERNI" TOTALI DOVUTI ALL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN SARDEGNA

Costi diretti

	Situazione attuale	+ nuova centrale a letto fluido
Mortalità*	120.000.000 Euro/anno	129.000.000 Euro/anno
Morbilità	56.200.000 Euro/anno	60.000.000 Euro/anno
Coltura	8.340.000 Euro/anno	8.690.000 Euro/anno
Materiali	6.310.000 Euro/anno	6.410.000 Euro/anno

* Il costo relativo alla mortalità corrisponde a 1600 anni di vita persi ogni anno dalla popolazione sarda nella situazione attuale, ed a 1720 anni di vita persi ogni anno con la nuova centrale di Portoscuso.

Costi per da "effetto serra" (CO₂, CH₄, N₂O)

Situazione attuale	+ nuova centrale a letto fluido
401.000.000 Euro/anno	427.000.000 Euro/anno

Come si vede, nella situazione attuale, il "costo esterno" annuale si aggira intorno ad un totale di 600.000.000 di euro, con un costo aggiuntivo di altri 40.000.000 di Euro legati alla sola apertura della nuova centrale a carbone di Portoscuso.

Ma in questo computo è incluso un danno alla salute il cui peso va naturalmente ben oltre la valutazione finanziaria, e che si può rappresentare come una perdita di 1600 anni di vita ogni anno da parte della popolazione della Sardegna, che aumenterebbero di altri 120 anni di vita perduti ogni anno a causa della sola nuova centrale a carbone di Portoscuso. Si deve ritenere che questi anni di vita persi siano concentrati maggiormente nelle popolazioni più vicine alle aree industriali e tra queste, come si è detto, nei gruppi più vulnerabili: bambini, anziani, cardiopatici, fumatori e così via. Ad esempio, come si è già detto, molte centinaia di morti l'anno sono attribuibili al solo PM2.5 nella sola Città di Cagliari (vedi precedente paragrafo sulle polveri). Se questo calcolo va considerato assolutamente grossolano e puramente indicativo, si deve sottolineare ancora che i dati reali potrebbero essere più gravi, dato che per le diverse emissioni ci si è tenuti su stime prudenziali."

Questa analisi, che impiega il software ECOSENSE, si basa prevalentemente sui dati delle emissioni in atmosfera. E' però evidente che i dati finali risulterebbero più gravi se si potesse disporre anche di quelli riguardanti il suolo e le acque: ciò consentirebbe di usare il modello matematico del software RISK POLL che consente di calcolare non solo le conseguenze dell'inquinamento atmosferico da parte della SO₂, degli NO_x, delle PM10 e PM2,5, ma anche quelle legate all'inquinamento terrestre e acquifero da metalli pesanti.

CONCLUSIONI

E' necessario che all'interno dello stato italiano, dunque anche in Sardegna, si metta

in atto una strategia che consenta di rispettare gli obiettivi del protocollo di Kyoto. Conseguentemente, nella nostra isola bisogna ridurre l'emissione di CO₂ e dei gas-serra di almeno il 30%. Questo comporta una revisione delle politiche energetiche finora perseguite e l'individuazione di alcuni obiettivi:

- 427 Riammodernare le centrali esistenti evitando la loro conversione a carbone falsamente presentata come ambientalizzazione, puntando al miglioramento del rendimento e dell'efficienza del Parco esistente (utilizzo di GNM).
- 428 Bloccare l'ipotesi di costruzione di nuove centrali termoelettriche.
- 429 Valutare criticamente la connessione alle reti europee (cavo SA.PE.I e metanodotto) perchè ciò possa essere usato per l'abbattimento dei costi energetici in Sardegna e non per l'ulteriore incremento dei costi "esterni".
- 430 Incentivare in maniera controllata l'impiego di fonti rinnovabili (produzione eolica di qualità con regole severe sull'impatto paesaggistico; obbligatorietà per l'installazione di impianti solari termici negli edifici di nuova costruzione e nelle ristrutturazioni)
- 431 Abbandonare le sovvenzioni all'impiego di "fonti rinnovabili assimilate", ivi comprese quelle di rifiuti indifferenziati.
- 432 Favorire il risparmio energetico diminuendo i consumi residenziali ed industriali (incentivazione e certificazione della costruzione e ristrutturazione edilizia secondo criteri di architettura bioclimatica; incentivazione e certificazione del risparmio energetico negli edifici esistenti e nelle attività industriali; impiego di elettrodomestici e lampade a basso consumo).
- 433 Migliorare la qualità della produzione energetica e della sua distribuzione territoriale (riduzione drastica delle interruzioni improvvise dell'erogazione energetica).
- 434 Costruire sistemi di generazione distribuiti nel territorio, particolarmente nelle zone interne, attraverso mini-impianti di produzione di pochi MW utili alle esigenze di aziende agro-pastorali.
- 435 Sviluppare la ricerca e la sperimentazione del fotovoltaico solare termodinamico e dei sistemi ad idrogeno.
- 436 Evitare la riconversione industriale guidata da politiche di produzione e utilizzazione di prodotti chimici pericolosi e/o l'impiego di scorie tossiche per sedimenti produzioni metallurgiche (non c'è nessuna eticità nel far pagare costi esterni ambientali e sanitari elevati alla popolazione sarda per attività energivore di smaltimento di scorie mentre, contemporaneamente, si chiede l'abbattimento dei costi energetici per tali attività, alcune peraltro sotto inchiesta per illecito).
- 437 Creare efficienti strutture pubbliche di controllo dei danni ambientali (ARPAS) per il monitoraggio dell'aria, del suolo e delle acque per preservare la salute dei lavoratori.
- 438 Pianificare un programma di dismissione e di bonifica dei siti contaminati associato ad un piano di lavoro per l'utilizzo ottimale delle capacità professionali degli addetti ai settori industriali interessati.
- 439 Riqualificare un piano sanitario che veda il suo punto cardine nella difesa della salute dei cittadini prima ancora che nella cura delle malattie (avviamento e sostegno a studi epidemiologici; valutazione dei costi "esterni")

sanitari per le attività industriali presenti o da installare in Sardegna andando oltre la semplice valutazione di impatto ambientale).

440 Dar luogo ad un tavolo di discussione che veda i cittadini e le organizzazioni ambientaliste coinvolti nella politica di difesa del territorio e della qualità di vita.

441 Creazione di un organismo esterno di controllo ambientale che possa coinvolgere istituti internazionali indipendenti nell'opera di monitoraggio ambientale.

FONTI UTILI DI CONSULTAZIONE:

RAPPORTO ENERGIA E AMBIENTE 2004 ENEA, Unità di Agenzia per lo Sviluppo Sostenibile — Advisor 2 volumi + Compendio, novembre 2004

La rivoluzione dell'efficienza: dalla quantità alla qualità (Power switch) WWF

Strategie per un sistema energetico sostenibile. Andrea Masullo (responsabile Progetti clima ed Energia) - Roma Dicembre 2003. WWF Italia

Strategie energetiche per uno sviluppo sostenibile. Scenari energetici e protocollo di Kyoto.

Andrea Masullo (responsabile Progetti clima ed Energia) Roma Ottobre 2002 WWF Italia

Note su energia ambiente e costi esterni acura del “gruppo energia di Legambiente Sardegna (Ing. Massimo Fresi, Dr. Luigi Lai, Ing. Elisabetta Muntoni e Al.)

Link Utili

www.wwf.it Power Switch - L'ambiente riguarda ciascuno di noi

www.panda.org

www.externe.info (ExternE Externalities of energy. A research Project of the European Commission)

www.europa.eu.int/comm/environment/ipcc/eper (The European Pollutant Emission Register)

www.enea.it

<http://local.it.eea.eu.int> (Agenzia Europea dell'Ambiente)

Sassari 21 1 05