



AUTO STORICHE E INQUINAMENTO

Considerazioni su energia e inquinamento nei centri urbani

relazione del professor Alberto Mirandola
direttore del Dipartimento di Ingegneria Meccanica all'Università degli Studi di Padova

PAESI DEL G8: POPOLAZIONE E CONSUMI ENERGETICI 2003

	PAESE	POPOLAZIONE		CONSUMO ENERGETICO		CONSUMO PRO-CAPITE tep/ab
		10 ⁶ ab.	%	Mtep	%	
1	USA	288.0	4.6	2297.8	23.6	8.0
2	Russia	145.0	2.3	670.8	6.9	4.6
3	Giappone	127.0	2.0	504.8	5.2	4.0
4	Germania	82.3	1.3	332.2	3.4	4.0
5	Canada	31.9	0.5	291.4	3.0	9.1
6	Francia	60.0	1.0	260.6	2.7	4.3
7	Gr. Bretagna	60.0	1.0	223.2	2.3	3.7
8	Italia	58.0	0.9	181.9	1.9	3.1
-----		-----	-----	-----	-----	-----
Totali parziali		852.2	13.7	4762.7	48.9	5.6
Resto del mondo		5377.8	86.3	4978.4	51.1	0.93
-----		-----	-----	-----	-----	-----
Totali mondo		6230.0	100.0	9741.1	100.0	1.56

	CONSUMO PRO-CAPITE tep/ab	PIL PRO-CAPITE \$/ab	INTENSITA' ENERGETICA \$/tep
USA	8.0	35048	4386
Canada	9.1	27389	3012
Giappone	4.0	24835	6211
Francia	4.3	22897	5319
Germania	4.0	23742	5952
U.K.	3.7	22093	5988
Italia	3.1	22172	7143
Russia	4.6	7473	1623

Commento:

- l'Italia ha il più basso consumo pro-capite e il più favorevole indice di intensità energetica di tutti i Paesi industrializzati: perché?
- perciò i margini d'intervento sono più ridotti rispetto a quelli degli altri Paesi.

ITALIA

Paese povero di risorse, ricco di tecnologia

Energia importata (%)		Produzione nazionale (%)	
- petrolio	46.2	- petrolio/carbone	1.6
- gas naturale	26.0	- gas naturale	6.4
- carbone	7.0	- en. idroelettrica	6.1
- en. elettr. (nucleare)	5.9	- geotermia	0.6
	-----	- solare/eolica	0.2
	85.1		-----
			14.9

totale non rinnovabile 93%
totale rinnovabile 7% prevalentemente idroelettrico
(escluso l'uso "naturale" dell'energia solare)

Con quali impianti si produce l'energia elettrica?

centrali termoelettriche ¹	70.3 %
centrali idroelettriche	15.0
centrali geotermoelettriche	1.4
centrali solari/eoliche	0.4
importazione	16.3
assorbimento pompaggi	-3.4

	100.0 %

¹ Alimentate da combustibili: petrolio, gas naturale, carbone, (rifiuti)

LA SITUAZIONE DELL'ITALIA E' ANOMALA

- troppa dipendenza dal petrolio e dai combustibili in genere
- scarso impiego del carbone
- assenza di nucleare interno, ma presenza di quello importato (abbiamo i rischi senza avere i vantaggi)
- molte centrali vecchie, da rimpiazzare con altre ad alto rendimento
- potenza impianti e capacità linee elettriche da incrementare, perché sono al limite delle nostre esigenze
- troppa importazione di energia elettrica
- gestione fallimentare dei rifiuti (lo vedremo più avanti)
- tendenza ai provvedimenti di emergenza, anziché strutturali
- scarso uso delle fonti rinnovabili (esclusa l'idroelettrica)

Quindi c'è molto lavoro da fare

Ma: **Atteggiamento tipico** di varie associazioni (comitati locali, ecc...):

opporsi a tutte le nuove iniziative con motivazioni varie (impatto ambientale, motivazioni ideologiche, ecc.)

Esempi:

- nuove centrali a ciclo combinato;
- nuove linee elettriche;
- impianti per il recupero di energia da rifiuti;
- nuove strade per ridurre le congestioni (tangenziale di Mestre!);
- centrali eoliche.

Risultato: si rinviando le soluzioni e quindi, poiché la riduzione dei consumi in tempi brevi non sarebbe accettata dalla popolazione, **si continua a consumare il solito petrolio**, cioè ad inquinare nel modo “tradizionale”.

ALCUNE OSSERVAZIONI

L'idrogeno non è una fonte energetica: idrogeno ed elettricità sono vettori energetici, non fonti.

L'idrogeno potrà dare un contributo locale alla riduzione dell'impatto ambientale, ma non un contributo energetico.

I biocombustibili (biodiesel e bioetanolo)

Contributo limitato: le colture energetiche in competizione con quelle alimentari, densità energetica bassa, resa energetica prossima a zero.

I rifiuti

Devono essere smaltiti. Perciò lo sfruttamento energetico dei rifiuti è doveroso e può avere impatto ambientale modesto e controllabile usando le tecnologie adatte; e l'impianto si ripaga con l'energia prodotta. Bloccare le iniziative significa continuare con le discariche, che sono più inquinanti e oggi assurde. In futuro ognuno dovrà gestire i propri rifiuti.

QUALI STRATEGIE PER L'ITALIA?

- **diversificare** le fonti energetiche:

- più carbone (con sequestro e confinamento della CO₂)
- meno petrolio
- uso oculato del gas
- ripresa moderata e graduale del nucleare
- sviluppo delle fonti rinnovabili
- ricerca sull'uso di fonti oggi non competitive (scisti bituminosi, ecc.)

- **risparmiare** energia in molti modi diversi:

- recuperare energie non utilizzate (cogenerazione, rifiuti, mini-idro)
- razionalizzare i consumi in tutti i settori
- sostituire gli impianti obsoleti con impianti ad alto rendimento e con le taglie adatte
- razionalizzare l'organizzazione dei sistemi d'impiego dell'energia; scaglionare i consumi (tariffe)
- gestire correttamente gli impianti di produzione

- promuovere e diffondere la **cultura energetica**

- promuovere e finanziare la **ricerca**

- tenere conto del **contesto internazionale** (non possiamo fare il contrario degli altri se vogliamo incidere sulle normative internazionali)

L'INFORMAZIONE

Oggi imperversano:

disinformazione (informazione distorta per motivi ideologici, politici, d'interesse; o per ignoranza);
demagogia per estorcere consenso alle comunità

Molto spesso i mezzi di comunicazione cavalcano le notizie negative e allarmistiche per produrre ascolto e generare consenso, non per informare correttamente

Contribuire alla corretta conoscenza: la missione più importante per educare i cittadini a pensare con la loro testa

CHE COS'È L'INQUINAMENTO?

E' l'accumulo di materiali e/o di energia nell'ambiente prodotto artificialmente dalle attività umane: agricoltura, impianti industriali, caldaie, motori, centrali elettriche, ecc.

Ma anche i **fenomeni naturali** possono produrre inquinamento (eruzioni vulcaniche, inondazioni, epidemie, ecc.): non sempre un ambiente "poco inquinato artificialmente" è favorevole alla vita dell'uomo

Prodotti inquinanti artificiali più comuni:

CO ₂	anidride carbonica (inquinante indiretto)
CO	ossido di carbonio
NOx	ossidi di azoto
SOx	ossidi di zolfo
PM	polveri.

ALCUNI INTERROGATIVI

- La **tecnologia** è dannosa o benefica per l'uomo?
- E' più amico dell'uomo l'ambiente naturale o quello artificiale?

Occorre considerare i diversi aspetti, *con equilibrio*:

- tecnologia e suo impatto sulla salute e sulla qualità della vita:

negativo: se lo sviluppo produce troppo inquinamento artificiale

positivo: sollievo alle fatiche dell'uomo

aumento della produzione di alimenti e altri prodotti

sviluppo della medicina e igiene → durata della vita

aumento dei rendimenti

possibilità di controllare l'inquinamento

Importante considerare il rapporto costi/benefici (costi in senso lato: economici, sociali, sanitari, ecc.)

LA TECNOLOGIA

ha fornito contributi importanti per attenuare l'inquinamento?

SI

- aumento dei rendimenti;
- miglioramento dei processi;
- controllo e abbattimento delle emissioni.

I miglioramenti hanno riguardato tutti i settori:
processi
impianti
macchine (caldaie, motori, veicoli).

Ora vedremo alcuni esempi.

MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

Norme europee

	ANNO	CO	NO _x	HC+NO _x	PM
EURO 1	1993	2,72	-	0,97	0,140
EURO 2	1997	1,00	0,70	-	0,080
EURO 3	2000	0,64	0,50	0,56	0,050
EURO 4	2005	0,50	0,25	0,30	0,025

CENTRALI TERMOELETTRICHE ITALIANE

Dati generali:

SO_x (ossidi di zolfo): diminuiti del 75% tra il 1980 e il 2000

NO_x (ossidi di azoto): diminuiti del 50% tra il 1980 e il 2000

PM (particolato): diminuito del 60% negli ultimi 10 anni

Centrali a ciclo combinato:

rendimenti altissimi, inquinamento molto inferiore a quello delle altre centrali, ma: opposizione delle comunità locali, informate in modo scorretto (si afferma, tra l'altro, che producano polveri!)

IL PARTICOLATO A PADOVA (medie annuali)

Zona Ospedale, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
ANNO	VALORE MEDIO
1984-85	142
1985-86	101
1986-87	102
1987-88	87
1988-89	101
1989-90	90
1990-91	75
1991-92	72
1992-93	78
1993-94	117
1994-95	99
1995-96	45
1996-97	54
1997-98	38

CAMPAGNE DI STAMPA SULL'INQUINAMENTO

Perché così martellanti, ripetitive e allarmistiche, visti i dati precedenti? L'allarme sociale è giustificato? E' vero che i morti "per inquinamento" sono in forte aumento? Come vanno interpretati i dati? C'entra forse l'età media crescente della popolazione? E' ragionevole fare pressione sugli amministratori (minacciando denunce) perché adottino continui provvedimenti di emergenza?

VALORI GIORNALIERI di PM10 (Padova - stazione Mandria)

FEBBRAIO 2006	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
12 (Domenica)	68	tempo discreto
13 (Lunedì)	75	tempo discreto
14 (Martedì)	104	bel tempo
15 (Mercoledì)	115	bel tempo
16 (Giovedì)	102	targhe alterne, bel tempo
17 (Venerdì)	109	targhe alterne, bel tempo
18 (Sabato)	76	tempo incerto
19 (Domenica)	58	blocco del traffico, brutto tempo
20 (Lunedì)	38	pioggia
21 (Martedì)	43	pioggia
22 (Mercoledì)	35	pioggia
23 (Giovedì)	32	targhe alterne, variabile e ventilato
24 (Venerdì)	17	targhe alterne; brutto tempo
25 (Sabato)	16	pioggia al mattino
26 (Domenica)	41	variabile ventilato; pioggia serale
27 (Lunedì)	30	scuole chiuse; variabile ventilato
28 (Martedì)	40	scuole chiuse; freddo, ventilato
MARZO 2006		
01 (Mercoledì)	57	scuole chiuse; sfreddo, sereno
02 (Giovedì)	66	scuole chiuse ; targhe alterne ; freddo
03 (Venerdì)	75	scuole chiuse ; targhe alterne ; nuvoloso-variabile
04 (Sabato)	90	scuole chiuse; nuvoloso, non freddo
05 (Domenica)	46	pioggia e vento; verso sera sereno
06 (Lunedì)	18	sereno, ventilato e limpido
07 (Martedì)	34	sereno, ventilato

08 (Mercoledì)	36	sereno, freddo, ventilato
09 (Giovedì)	50	targhe alterne; variabile, secco
10 (Venerdì)	56	targhe alterne; pioggia
11 (Sabato)	25	pioggia al mattino; poi soleggiato
12 (Domenica)	32	neve al mattino, poi variabile-vento
13 (Lunedì)	29	sereno, secco e ventilato
14 (Martedì)	54	sereno, secco e ventilato
15 (Mercoledì)	79	sereno, secco e ventilato
16 (Giovedì)	73	targhe alterne; variabile
17 (Venerdì)	82	targhe alterne; sereno
18 (Sabato)	65	sereno, secco, un po' ventilato
19 (Domenica)	77	blocco del traffico; sereno e calmo

COMMENTO SUI DATI PRECEDENTI

Il contenuto di polveri dipende pochissimo dagli interventi sul traffico, molto dalle condizioni climatiche. Perché?

Perché la Pianura Padana è un'area "sfortunata":

- elevatissima densità di popolazione e di attività economiche;
- chiusa tra le Alpi e gli Appennini → scarsa ventilazione
- spesso sede di fenomeni di inversione termica.

Perciò è illusorio rispettare il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per 330 giorni all'anno:

non ci riusciremo mai, nonostante i grandi passi avanti fatti dalla tecnologia negli anni precedenti.

Ovviamente dobbiamo comunque continuare sulla strada dei miglioramenti; ma senza creare allarme sociale, perché la situazione è migliorata rispetto al passato.

IL PROBLEMA DEI RIFIUTI

Come sono smaltiti i rifiuti in Italia?

Prevalgono le discariche.

Altri metodi, come i termovalorizzatori sono poco usati e osteggiati.

Perché le comunità locali si oppongono ai termovalorizzatori?

Perché le informazioni circolanti sono sbagliate!

Vediamo un esempio concreto.

EMISSIONI AL CAMINO DI UN MODERNO TERMOVALORIZZATORE (mg/Nm^3)

	Media giornaliera prescritta	Valore rilevato
Polveri	5	2,79
NOx	150	37,05
SOx	25	3,79
SOV (sostanze volatili)	10	2,20
Diossine + furani	valore garantito 0,100	valore rilevato 0,0005

EFFETTI DELL'ALLARMISMO E DELL'INTEGRALISMO AMBIENTALE

Blocco di qualunque iniziativa, comprese quelle strutturali (es.:lavori pubblici)

Risultati:

- si continua con lo status quo, cioè col solito vecchio petrolio;
- perciò si danneggia l'ambiente con l'intenzione di preservarlo;
- si danneggia l'economia;
- si dissipa il proprio tempo in discussioni estenuanti e inutili:

oggi tutti discutono, nessuno decide di varare provvedimenti strutturali, cioè a lunga scadenza: ci si limita a tamponare l'emergenza Forse perché i risultati si vedranno in legislature successive?