

# Energia pulita: le diverse sfaccettature della comunicazione

Mauro Messerotti

## ABSTRACT

*Il contributo analizza il ruolo della comunicazione in problematiche connesse con le fonti di energia, evidenziandone le criticità riguardo alle tecniche ed al contenuto informativo. In particolare, sono considerati gli stilemi "pulito" e "verde", il cui impiego da parte di comunicatori e stakeholder è spesso distorto in modo non compatibile con un'informazione scientificamente corretta. Ne deriva che per creare consapevolezza e capacità critica qualsiasi società deve perseguire una comunicazione obiettiva e completa secondo lo stato dell'arte delle cono-*

*scenze scientifiche e deve rendere comprensibile ciascuna problematica anche a chi fosse privo di basi culturali.*

## PAROLE CHIAVE

COMUNICAZIONE; INFORMAZIONE, ENERGIA; ENERGIA PULITA; ENERGIA VERDE; COMBUSTIBILI FOSSILI; BENZINA VERDE; RADIOATTIVITÀ; ENERGIA NUCLEARE.

## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE; 2. IL CITTADINO E L'INFORMAZIONE; 3. IL PROBLEMA DELLA COMUNICAZIONE; 3.1. CRITERI DI VALUTAZIONE DI UNA TIPOLOGIA ENERGETICA; 3.2. ASPETTI PECULIARI DELLA COMUNICAZIONE NEL CAMPO DELLE FONTI DI ENERGIA; 4. ESEMPI DI COMUNICAZIONE POLARIZZATA: GLI STILEMI "VERDE" E "PULITO"; 4.1. I DERIVATI DEI COMBUSTIBILI FOSSILI: BENZINA "ROSSA" E BENZINA "VERDE"; 4.2. RADIOATTIVITÀ NATURALE E RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE: QUALE IMPATTO SULL'UOMO? 4.3. IL FOTOVOLTAICO: FONTE DI ENERGIA "PULITA"? 5. ENERGIA PULITA: EQUIVOCO NELLA COMUNICAZIONE O COMUNICAZIONE EQUIVOCA? 6. CONCLUSIONI.

### 1. INTRODUZIONE

**I**n varie parti del mondo la società umana ha raggiunto degli elevati livelli di sviluppo tecnologico, che richiedono la disponibili-

lità continua di grandi quantitativi di energia elettrica. Ciò determina un alto livello di qualità della vita, anche se spesso il sistema consumistico spinge il cittadino con capienza economica a dotarsi di una serie di *gadget* certamente non indispensabili.

L'aumento continuo dello sviluppo tecnologico comporta una sempre crescente richiesta di energia, la cui produzione, immagazzinamento e distribuzione rappresentano dei temi chiave per l'evoluzione della società umana nei secoli a venire. Ad esempio, secondo il modello teorico proposto dall'astrofisico russo Nicolai Kardashev, il livello di sviluppo tecnologico di una civiltà si quantifica in base al consumo globale di energia richiesto, che comporta necessariamente un'espansione della civiltà nello spazio alla ricerca di nuove sorgenti di energia. Così una civiltà del I tipo è in grado di sfruttare l'energia della stella centrale del proprio sistema solare, quella del II tipo ha

esteso la propria sfera d'azione alla galassia di appartenenza, quella del III tipo ingloba più galassie per sfruttarne l'energia e quella del IV tipo si estende a tutto l'Universo visibile e ne usa l'energia disponibile.

Secondo il modello di Kardashev la civiltà umana non è ancora una civiltà tecnologica del I tipo e sta affrontando il problema dello sfruttamento delle fonti energetiche disponibili sulla Terra, essendo la sua espansione nello spazio consistita esclusivamente nella limitatissima esplorazione umana della Luna senza la realizzazione di basi permanenti in loco.

L'evoluzione delle conoscenze scientifiche, che si traduce in quella tecnologica, ha portato progressivamente allo sfruttamento dei combustibili fossili ed in seguito dell'energia nucleare per fissione per la produzione di energia elettrica. Mentre si stima che i primi, di origine naturale, siano destinati a esaurirsi su una scala di tempo dell'ordine del secolo, la seconda pareva essere la fonte di elezione per il presente ed il futuro. D'altra parte il problema dello stoccaggio sicuro delle scorie nucleari, tuttora non risolto, e gli incidenti alle centrali nucleari con impatti rilevanti sulla popolazione (recentemente, ad esempio, Černobyl', URSS, 1986; Fukushima Dai-ichi, Giappone, 2011) hanno indotto i vari paesi a riconsiderare attentamente le scelte energetiche ricorrendo a consultazioni popolari.

Esiste però un serio problema di comunicazione a tutti i livelli, che non favorisce la consapevolezza del cittadino non esperto della materia tale da consentirgli di esprimere la propria volontà basandosi su un giudizio indipendente e obiettivo.

Questo contributo presenta una serie di considerazioni circa la comunicazione e l'informazione attinenti a specifici aspetti delle problematiche energetiche, che non pretende di costituire un'analisi accademica sistematica, ma semplicemente alcune opinioni maturate nel corso del tempo dall'autore e basate sull'osservazione nella sua ottica, da un lato, di scienziato e, dall'altro, di comunicatore della scienza e divulgatore.

Particolare attenzione viene posta agli stilemi largamente usati in questo contesto

come "pulito" riferito all'energia e "verde" riferito in generale a presunte buone pratiche di produzione dell'energia, che, come si evidenzierà, non contribuiscono ad una corretta informazione.

## 2. IL CITTADINO E L'INFORMAZIONE

Il livello di conoscenza e la consapevolezza del cittadino sulle problematiche energetiche dipendono da una serie di fattori concorrenti e complementari quali, in ordine di peso crescente:

- il livello di scolarità;
- il livello di interesse;
- l'accessibilità delle informazioni;
- la completezza e il rigore scientifico delle informazioni disponibili;
- la fruibilità delle informazioni disponibili.

In quest'ottica il cittadino medio ha fatto proprie le seguenti informazioni sull'energia e sulle sue fonti, derivate nella maggior parte dei casi da quanto veicolato dai mezzi di comunicazione di massa e dai politici impegnati su questa tematica:

- i derivati del petrolio sono inquinanti e il petrolio si esaurirà nei prossimi cinquant'anni;
- l'energia nucleare ha elevatissimi costi iniziali ed è estremamente pericolosa per l'ambiente;
- le energie rinnovabili (cioè quelle le cui fonti si ricostituiscono naturalmente), come le biomasse, il fotovoltaico, l'eolico, il mareale, ecc. sono pulite e non sono pericolose per l'ambiente.

È pertanto naturale chiedersi se tali informazioni siano complete e scientificamente corrette e quindi sufficienti a rendere il cittadino consapevole, da un lato, della realtà delle cose e, dall'altro, della portata delle sue scelte oppure se si tratti di ipersemplificazioni e luoghi comuni, che polarizzano il suo giudizio.

In generale vale la seconda ipotesi: un'affermazione certamente apodittica nel suo significato intrinseco ovvero suscettibile di dimostrazione, come verrà evidenziato nel seguito.

### 3. IL PROBLEMA DELLA COMUNICAZIONE

Il problema chiave della comunicazione consiste nel fatto che le informazioni che il cittadino riceve attraverso i canali istituzionali sono spesso frammentarie, incomplete e polarizzate, quindi "polarizzanti".

Un'analisi approfondita di questo problema richiederebbe una trattazione a sé stante. Per brevità si considerano qui solamente due aspetti fondamentali, cioè le fonti di informazione e l'attitudine del cittadino a recepire le informazioni.

Fonti di informazioni "eterogenee" sono, infatti, in ordine di ruolo comunicativo e sociale:

- i giornalisti;
- i politici;
- gli industriali;
- i divulgatori;
- gli scienziati.

Ciascuna di queste categorie (che in alcuni casi possono coincidere, come ad esempio, quando lo scienziato è anche giornalista) segue le buone pratiche dettate dalle relative deontologie e dal bagaglio di esperienze professionali, il che dovrebbe garantire un'informazione obiettiva e scientificamente valida. Spesso però il risultato si discosta da quello ideale a causa di imposizioni o condizionamenti professionali oppure di convinzioni personali dalle quali non sempre è banale astrarsi nell'esercizio della professione.

Si pensi ad esempio al letto di Procuste rappresentato dalla concisione imposta ad un articolo di giornale e ad un servizio radiofonico o televisivo, a cui deve sottostare un giornalista: nella maggior parte dei casi questo si traduce in un'informazione scientifica incompleta ed ambigua fino all'estremo caso di essere addirittura fuorviante. Sicuramente un ruolo non trascurabile giuoca anche la pratica di selezionare gli aspetti più accattivanti per attirare l'attenzione del lettore e dello spettatore. Nella maggior parte dei casi, inoltre, il giornalista funge da mediatore di comunicazione per le altre categorie di *stakeholder*, la cui informazione originaria viene filtrata secondo quanto sopra illustrato.

Nella maggior parte dei casi il politico non possiede una competenza specifica sulla problematica scientifica e si serve di specialisti nel campo quali consulenti, ma fa propri solamente gli aspetti che sono funzionali alle linee guida della parte politica a cui appartiene in modo da realizzarne gli obiettivi creando il maggior consenso possibile nella base elettorale.

L'industriale persegue un disegno dettato dalle regole del mercato globale con l'obiettivo di trarre il massimo profitto per la propria azienda. Quindi l'informazione presentata sarà funzione di questo schema, dalla quale l'industriale non può discostarsi senza dar origine ad un conflitto di interessi inaccettabile per il suo ruolo: minimizzerà dunque gli aspetti negativi di una tecnologia, anche se palesemente predominanti, per privilegiare quelli positivi. Dopo aver investito in una catena di produzione, un'industria deve ammortizzarne il costo iniziale e realizzare il guadagno previsto dal piano aziendale: questa è la priorità, che prescinde da qualsiasi altra considerazione tecnico-scientifica, fatte salve le imposizioni di legge. Ovviamente si può considerare questa generalizzazione troppo severa, d'altra parte le regole del profitto non consentono che deviazioni minime dalle linee guida oggi consolidate e sarà così finché non si aumenterà il livello di consapevolezza e di cultura generali tanto da influenzare e modificare il sistema economico, rendendolo atto a recepire, oltre alle finalità del profitto immediato, il livello di impatto ambientale sul breve e sul lungo periodo.

Infine, salvo una minoranza impegnata nelle attività di divulgazione, lo scienziato è un ricercatore ad alta specializzazione e competenza, poco abituato a tradurre il linguaggio della propria scienza in concetti comprensibili ai non addetti ai lavori. Questa barriera comunicativa viene ulteriormente innalzata quando l'informazione dello scienziato è mediata dal giornalista e, persino, dal divulgatore, a causa delle limitazioni operative imposte dai mezzi di comunicazione di massa.

D'altra parte il cittadino è assillato dai problemi della vita di ogni giorno e, mediamente, presta poca attenzione alle problematiche

scientifiche se non quando riguardano qualche evento catastrofico.

Si giustifica così la pratica giornalistica e comunicativa di enfatizzare gli aspetti eclatanti, anche se rappresentativi di aspetti secondari del problema scientifico e quindi poco (o per nulla) utili a contribuire ad una corretta informazione, creando altresì disinformazione.

### 3.1. CRITERI DI VALUTAZIONE DI UNA TIPOLOGIA ENERGETICA

Per valutare correttamente una qualsiasi tipologia energetica è necessario che gli specialisti analizzino e quantifichino una serie di fattori basilari, nessuno escluso, che debbono quindi essere presentati ed illustrati al pubblico nella loro interezza ed in forma comprensibile.

I fattori che concorrono a formare un quadro di informazioni esaustive ed imprescindibili sono rispettivamente:

- soglie di sicurezza e fattori di rischio della tecnologia;
- costi di produzione;
- costi di manutenzione;
- costi dello smaltimento;
- impatto ambientale (produzione, esercizio, smaltimento);
- durata nel tempo;
- efficienza di produzione;
- beneficio economico (a breve, medio e lungo termine);
- capacità di sopperire al fabbisogno energetico della società;
- sistemi di immagazzinamento richiesti (disponibilità, costi di realizzazione, manutenzione e gestione);
- sistemi di distribuzione richiesti (disponibilità, costi di realizzazione, manutenzione e gestione).

### 3.2. ASPETTI PECULIARI DELLA COMUNICAZIONE NEL CAMPO DELLE FONTI DI ENERGIA

In base alle esigenze operative ed alle finalità specifiche dei comunicatori, il livello di completezza dell'informazione proposta al

cittadino circa le fonti di energia si può riassumere come segue:

- soglie di sicurezza [molto parziale] e fattori di rischio della tecnologia [molto parziale];
- costi di produzione [quasi nullo];
- costi di manutenzione [quasi nullo];
- costi dello smaltimento [quasi nullo];
- impatto ambientale (produzione [nullo], esercizio [molto parziale], smaltimento [nullo]);
- durata nel tempo [quasi nullo];
- efficienza di produzione [molto parziale];
- beneficio economico (a breve, medio e lungo termine) [parziale];
- capacità di sopperire al fabbisogno energetico della società [parziale];
- sistemi di immagazzinamento richiesti (disponibilità, costi di realizzazione, manutenzione e gestione) [quasi nullo];
- sistemi di distribuzione richiesti (disponibilità, costi di realizzazione, manutenzione e gestione) [quasi nullo].

Nel corso di tavole rotonde e presentazioni alla cittadinanza viene solitamente presentato un maggior livello di dettaglio, ma di limitato impatto a causa della partecipazione che coinvolge solamente i cittadini più attenti e motivati.

### 4. ESEMPI DI COMUNICAZIONE POLARIZZATA: GLI STILEMI "VERDE" E "PULITO"

Nella comunicazione relativa all'energia (e non solo in questo campo) ormai da molto tempo si impiegano due stilemi specifici:

- l'attributo "verde", che viene associato alla natura ed al concetto di naturale ovvero, per estensione, di innocuo per l'ambiente e per le specie viventi;
- l'attributo "pulito", che viene associato al concetto di non inquinante ovvero, per estensione, che non modifica le caratteristiche originarie dell'ambiente.

Nella maggior parte dei casi questo impiego si rivela strumentale e non obiettivo, poiché giuoca

sull'immediatezza del significato nella sua interpretazione estesa, che costituisce informazione polarizzata e scientificamente non corretta.

#### 4.1. I DERIVATI DEI COMBUSTIBILI FOSSILI: BENZINA "ROSSA" E BENZINA "VERDE"

La benzina al piombo è anche chiamata benzina "rossa".

Contiene Piombo tetraetile (TEL)  $Pb(C_6H_5)_4$ , quale additivo antidetonante, caratterizzato da:

- processo produttivo altamente inquinante;
- emissione di Bromuro di Piombo  $PbBr_2$  (volatile) nel processo di combustione;
- elevata cancerogenicità e tossicità per l'ambiente.

La benzina senza piombo è anche chiamata benzina "verde".

Contiene un alto tasso di idrocarburi aromatici (Achilbenzeni: Toluene, Etilbenzene, Propilbenzene, ecc.). Contiene inoltre Benzene  $C_6H_6$  (idrocarburo monociclico aromatico) quale additivo antidetonante, caratterizzato da:

- processo produttivo inquinante;
- cancerogenicità maggiore rispetto al Piombo tetraetile.

Per minimizzare le emissioni di tali idrocarburi aromatici, è indispensabile l'utilizzo di una marmitta catalitica, che opera però efficientemente tra 300° C e 900° C di temperatura, mentre è inefficace alle basse temperature di esercizio ossia quando un autoveicolo si trova nella fase di riscaldamento post-accensione.

Si deve quindi concludere che l'impiego della benzina "verde" ha un minor impatto ambientale e sugli organismi viventi rispetto a quella "rossa", ma certamente questo impatto non è trascurabile se si considera l'intero ciclo di produzione e di utilizzo.

#### 4.2. RADIOATTIVITÀ NATURALE E RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE: QUALE IMPATTO SULL'UOMO?

La radioattività è legata agli stati energetici di alcune specie atomiche ed è originariamente

una fonte di energia naturale, che ha favorito l'emergenza della vita sulla Terra 3,8 miliardi di anni fa. Esiste, infatti, in natura come nel caso del gas Radon, emanato dal sottosuolo, oppure dei Raggi Cosmici, particelle di altissima energia provenienti dal Sole e dalle esplosioni stellari.

La vita sulla Terra si è evoluta in questo ambiente di radioattività naturale, che si ritiene abbia favorito le mutazioni genetiche funzionali alla biodiversità. Inoltre la vita continua a convivere con essa in modo apparentemente sinergico.

Sappiamo però che eccessive concentrazioni localizzate di radioattività naturale, come ad esempio nel caso del gas Radon, aumentano la probabilità di sviluppare patologie cancerose. Ma questo aspetto è parte del contesto naturale e quindi la radioattività naturale non viene considerata in modo negativo, nonostante possa avere impatti significativi sugli organismi viventi.

Al contrario, la radioattività artificiale non esiste in natura, ma le tecniche per produrla manipolando le specie atomiche sono state scoperte dall'uomo, che l'ha impiegata inizialmente per scopi bellici ed in seguito per la produzione di energia elettrica basata sulla fissione nucleare, per la diagnostica medica e per scopi curativi. Nelle prime due applicazioni, i livelli di radioattività ottenibili localmente (ma anche geograficamente) possono essere molto elevati, certamente molto maggiori di quelli della radioattività naturale.

Le evidenze geologiche e biologiche indicano che la vita sulla Terra si è adattata all'ambiente di radioattività naturale impiegando miliardi di anni. Sono noti addirittura degli organismi viventi in grado di sopravvivere ad alte dosi di radiazioni ionizzanti: il *Deinococcus Radiodurans*, un batterio estremofilo, sopravvive ad una dose di 15.000 Gy (gray), quando è sufficiente una dose di 10 Gy per uccidere un uomo.

In generale, però, gli organismi viventi non sono tipicamente in grado di riparare i danni biologici provocati da una massiccia dose di radiazioni ionizzanti né da sorgenti naturali né da sorgenti artificiali.

Inoltre bisogna tener conto dei seguenti aspetti, spesso poco noti:

- l'effetto biologico di una esposizione alle radiazioni non decade nel tempo;
- l'effetto biologico di più esposizioni è cumulativo;
- la "soglia di effetto" è un valore puramente statistico: un organismo geneticamente predisposto può sviluppare patologie anche se irradiato al di sotto della soglia di effetto.

#### 4.3. IL FOTOVOLTAICO: FONTE DI ENERGIA "PULITA"?

Il fotovoltaico (produzione di energia elettrica per conversione diretta dell'energia trasportata dalla radiazione solare in elettricità) viene considerato una tecnologia per produrre energia elettrica "pulita" dal Sole.

I concetti di base che il cittadino conosce sono i seguenti:

- la radiazione solare rappresenta una forma di energia pulita e gratuita, che si può raccogliere e trasformare in energia elettrica;
- la captazione e la trasformazione si effettuano con pannelli fotovoltaici;
- i pannelli fotovoltaici sono in grado di produrre una quantità significativa di energia elettrica "pulita" con costi molto bassi;
- il sistema ha un impatto ambientale minimo.

Questi concetti non tengono però conto di altri aspetti di primaria importanza per la valutazione del fotovoltaico:

- i processi produttivi dei pannelli sono inquinanti e richiedono energia;
- la loro durata nel tempo è ancora relativamente bassa;
- l'efficienza di conversione della luce solare in energia elettrica è ancora relativamente bassa;
- è richiesto un sistema di immagazzinamento dell'energia di tipo tradizionale;
- lo smaltimento dei pannelli deve essere effettuato in modo specifico per minimizzarne l'impatto ambientale.

Infatti, relativamente all'impatto ambientale della catena produttiva e dello smaltimento bisogna considerare che:

- il fotovoltaico a tecnologia inorganica impiega Silicio ed Arseniuro di Gallio, sostanze

tossiche, la cui produzione richiede processi industriali che impiegano energia e l'uso di altre sostanze tossiche ad elevato impatto ambientale, di cui bisogna aver cura anche nella fase di smaltimento;

- il fotovoltaico a tecnologia organica impiega polimeri derivati dal petrolio (!) o da sostanze naturali, quindi sia il processo produttivo che lo smaltimento comportano un impatto ambientale non nullo, anche se minore rispetto alla tecnologia inorganica.

#### 5. ENERGIA PULITA:

##### EQUIVOCO NELLA COMUNICAZIONE O COMUNICAZIONE EQUIVOCA?

Che valenza ha allora il termine "energia pulita"? Si rivela essere un luogo comune, utilizzato nella comunicazione come uno slogan, assurdo alla dignità di stilema ossia di termine che caratterizza il modo di informare circa le tecnologie energetiche sui mezzi di comunicazione di massa e nei convegni rivolti al pubblico, implicando il concetto di non inquinante, ad impatto ambientale praticamente nullo e quindi eticamente e socialmente accettabile.

In realtà, sappiamo che anche le tipologie di energia rinnovabile sono tutt'altro che "pulite", perché richiedono processi di produzione, trasformazione, immagazzinamento, distribuzione e smaltimento, che sono, in misura minore o maggiore, ad impatto ambientale non nullo.

Similmente, il termine "verde" riferito all'impatto ambientale è stato adottato quale stilema per la presentazione di informazioni che siano facilmente accettabili dal cittadino, in quanto implicano il massimo rispetto della natura e dell'ambiente, evocando immagini bucoliche.

Anche in questo caso, però, sappiamo che una rigorosa informazione scientifica aiuta a comprendere come questi stilemi facciano parte di un manierismo strumentale piuttosto che descrivere una realtà oggettiva.

Siccome molto spesso essi vengono utilizzati ad arte, è probabilmente più corretto assumere che si tratti di "comunicazione

equivoca” (=che induce intenzionalmente in errore) piuttosto che di “equivoco nella comunicazione” (=comunicazione basata su presupposti errati), oppure, nella peggiore delle ipotesi, di una combinazione di entrambe.

## 6. CONCLUSIONI

Le evidenze sperimentali indicano chiaramente che non esistono sistemi per produrre energia in modo pulito ovvero ad impatto ambientale nullo e che qualsiasi sistema l'uomo possa mai concepire avrà sempre una certa percentuale di impatto sull'ambiente e sugli organismi viventi.

La ricerca scientifica e tecnologica deve orientarsi al perfezionamento dei sistemi che garantiscono l'impatto minimale, ma senza trascurare anche quelli ad impatto maggiore per essere in grado di mitigare gli effetti negativi di quelli esistenti e di quelli futuri: riconsiderare il nucleare non deve comportare la chiusura di qualsiasi ricerca nel campo, un errore metodologico di portata difficilmente valutabile oggi ma che potrebbe rivelarsi enorme in tempi futuri.

La comunicazione deve essere obiettiva e completa secondo lo stato dell'arte delle conoscenze scientifiche e deve rendere comprensibile ciascuna problematica anche a chi fosse privo di basi culturali, in modo da creare consapevolezza e quindi capacità critica. I comunicatori di qualsiasi categoria dovrebbero seguire questa buona pratica in modo da assolvere compiutamente la propria funzione sociale di informazione.

*Mauro Messerotti, astrofisico solare presso l'INAF-Osservatorio Astronomico di Trieste e docente presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Trieste, si occupa di Meteorologia dello Spazio ed è attivo da decenni nella divulgazione e comunicazione scientifica*

messerotti@oats.inaf.it