

*AMICI della TERRA*

*IX Conferenza nazionale per l'Efficienza energetica  
" DIFENDERE L'AMBIENTE E LA BOLLETTA "*

*prof. ing. ANGELO SPENA*

*Università di Roma "Tor Vergata"*

*Dr. Green e Mr. Brown. I due volti dell'auto  
elettrica nella lunga transizione.*

*[spena@uniroma2.it](mailto:spena@uniroma2.it)*



FTALab

*Roma, 27-28 novembre 2017*



### 1. Energia e modelli di business

*“Viviamo in un mondo in cui la razionalità strumentale di Max Weber è stata capovolta: anziché essere i fini alla ricerca dei mezzi più efficaci, ormai sono i mezzi a cercare (e di solito a trovare) le applicazioni appropriate ... i prodotti, invece di rispondere a una domanda preesistente, sono costretti a crearla e a svilupparla; anzi, molto spesso a evocarla ab nihilo”.<sup>1</sup>*

Le due principali caratteristiche economiche delle rinnovabili elettriche intermittenti:

- alta intensità di capitale
- quasi immediata decorrenza della remunerazione

sono ben sovrapponibili alle due principali caratteristiche degli investitori globali contemporanei:

- grande liquidità di capitale
- orizzonti finanziari ravvicinati.

Un connubio perfetto, sostanziale promotore della transizione energetica.

Ma il combinato disposto **tutto elettrico = tutto capitale** non rischia di divenire, nello scenario già minacciato dalla AI, una pericolosa miscela socioeconomica?

1. Z. Bauman, *Retrotopia*, Polity Press, Cambridge, 2017 (ed. italiana Laterza, settembre 2017).

## Dr.Green e Mr.Brown. I due volti dell'auto elettrica

### • 2. E l'auto elettrica?

- L'auto elettrica in sé non è né buona né cattiva. Dipende ...
- **Il giudizio dipende dal mix di fonti energetiche primarie e dalla infrastruttura elettrica.**
- Per la **sola percorrenza stradale**, le emissioni dirette medie di CO<sub>2</sub> per tipologia di alimentazione per campioni, aggiornata al mix di produzione elettrica del **2015**, fornisce per **l'Italia** (valori arrotondati):

#### Italia - Emissioni CO<sub>2</sub> medie (g/km) – Dirette

Benzina *	110
Diesel *	103
BEV **	54

Tabella 1

\* Emesse dall'autoveicolo, per la sola marcia

\*\* Emesse nelle centrali elettriche, per la sola marcia

- **E l'auto elettrica?**

- Considerando **l'intero ciclo di vita dei veicoli** aggiungendo cioè le emissioni imputabili alle batterie delle auto elettriche (stima di 35 g di CO<sub>2</sub> per km) e una stima di 20 g di CO<sub>2</sub> per km per la costruzione dei veicoli in fabbrica (in prima approssimazione uguale per tutti), con il mix di produzione elettrica del **2015 in Italia** le emissioni di CO<sub>2</sub> medie (g/km) sull'intero ciclo di vita della vettura<sup>2</sup> sarebbero (Tabella 2):

Italia - Emissioni CO<sub>2</sub> medie (g/km) – Totali LCA

Diesel	130
Benzina	123
BEV	109

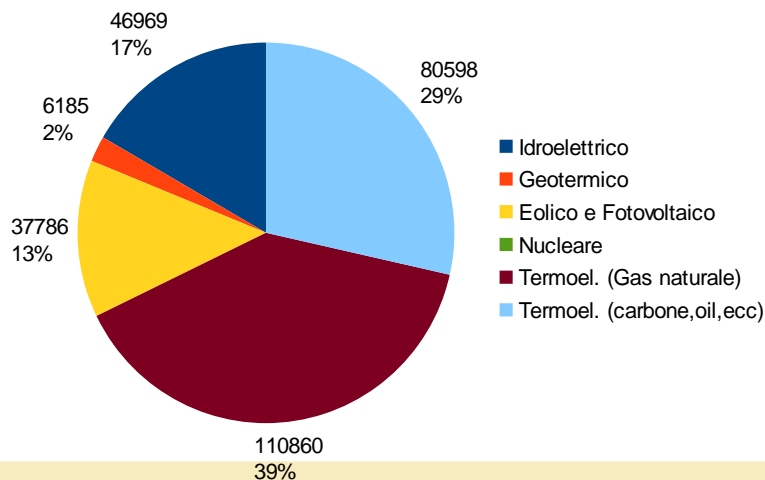
Tabella 2

- 2. L. Pisciarelli et Al, *CO<sub>2</sub> Depletion by Electrical Mobility with Respect to Primary Energy Scenarios*, 2017

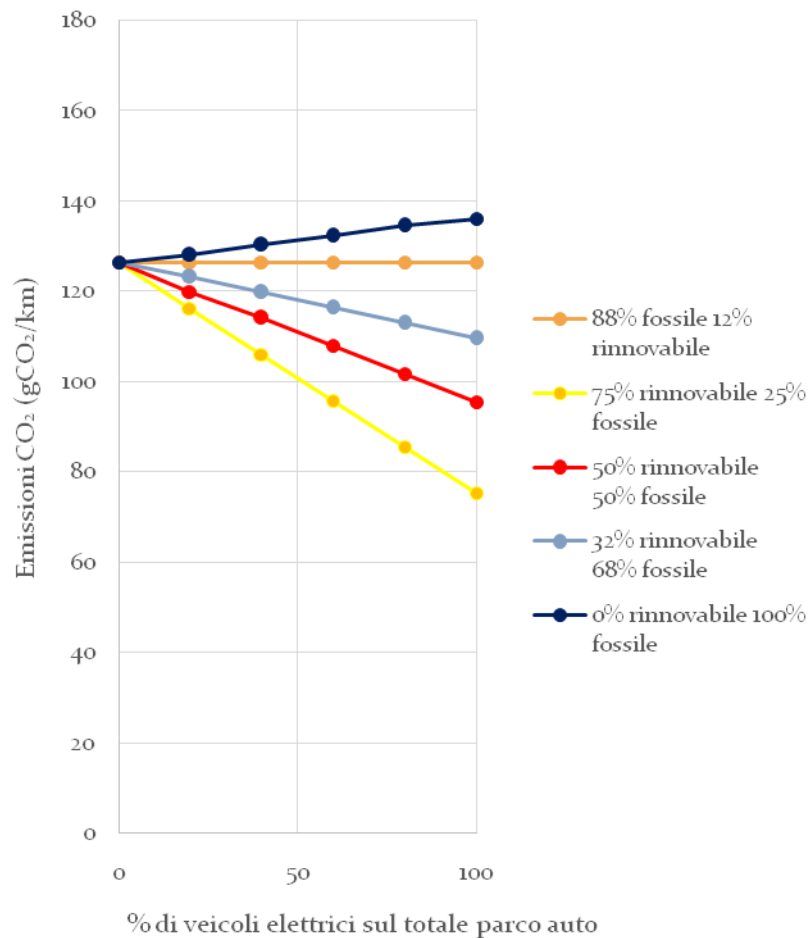
# Dr.Green e Mr.Brown. I due volti dell'auto elettrica

## 3. Il caso Italia

Produzione Energia elettrica 2015 (GWh)



Emissione CO<sub>2</sub> con variazione parco auto elettriche/tradizionali

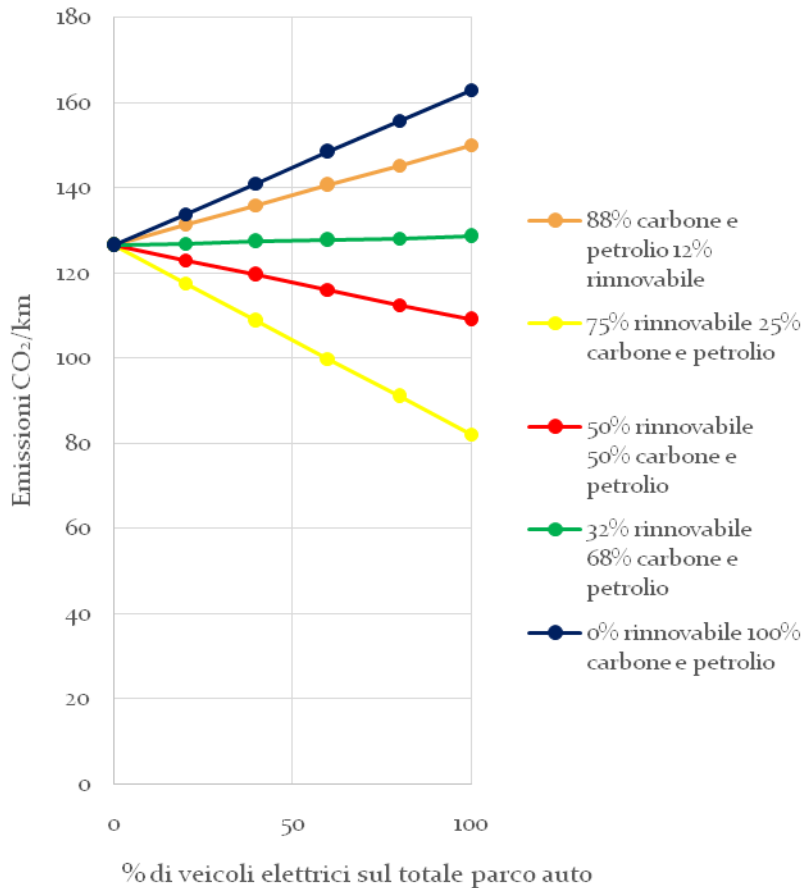


- **4. L'auto elettrica in Italia**
- in Italia già con una quota di rinnovabili maggiore o uguale al 12% (eravamo nel 2015 già al 32%) risulterebbe vantaggioso accrescere la quantità di veicoli elettrici circolanti.
- Solo al di sotto del 12% ciò determinerebbe invece un peggioramento della situazione ambientale. Tale percentuale minima è piccola perché in Italia già oggi il mix di energia da combustibili fossili (29% carbone e petrolio, 39% gas naturale) è a relativamente alta decarbonizzazione.

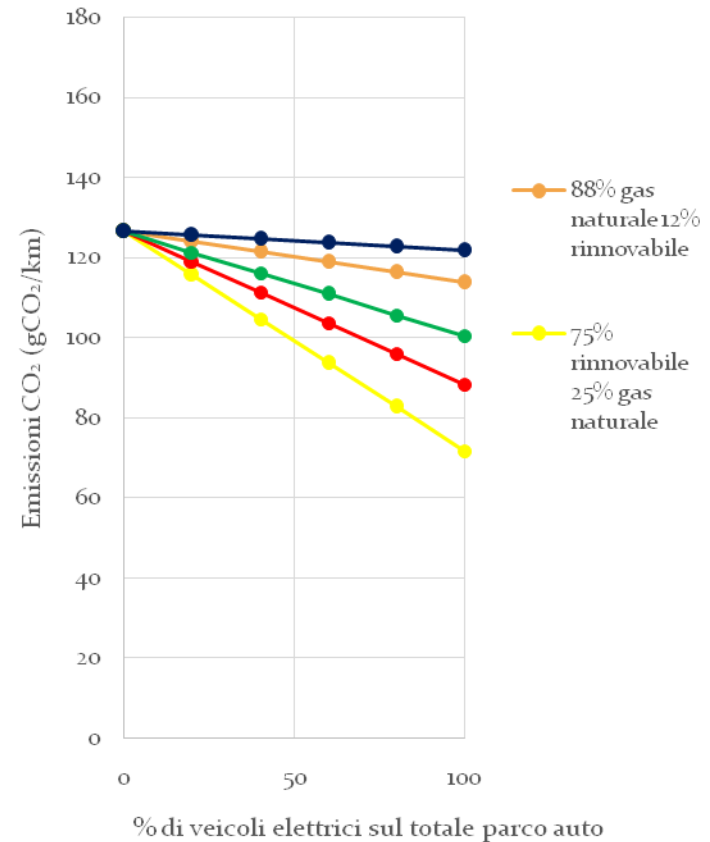
- **5. L'auto elettrica nel mondo**
- Fuori d'Italia, i risultati dipendono fortemente da come la quota di energia da fonti fossili si ripartisce tra carbone, petrolio e metano.
- Possono essere allo scopo esemplificativi, ancorchè improbabili, i **due casi limite**:
  - 100% carbone (Fig. 3)
  - 100% gas (Fig. 4)
- Nel primo caso (tutto carbone) il contributo minimo di rinnovabili perché l'auto elettrica possa essere vantaggiosa dovrebbe salire fino al 35%.
- Particolarmente rilevante è il secondo caso. **Se si impiegasse solo gas, l'auto elettrica sarebbe conveniente anche in assenza di fonti rinnovabili.**

## Dr.Green e Mr.Brown. I due volti dell'auto elettrica

Emissioni CO<sub>2</sub> con variazione parco auto  
(produzione fossile solo da carbone e petrolio)



Emissioni CO<sub>2</sub> con variazione parco auto  
(produzione fossile solo da gas naturale)

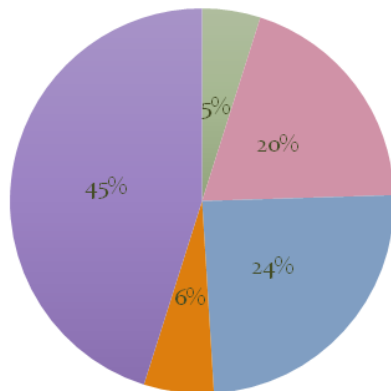




- **6. Paradossi dell'auto elettrica (che confermano la tesi di Bauman)**
- In **Italia** investimenti sulla infrastruttura di ricarica sono senz'altro giustificati, ancorchè tuttora minimi.
- In Paesi come la assertiva **Cina** che promuovono l'infrastruttura e impongono quote di auto elettriche per decreto<sup>3</sup>, finchè non sarà sostanzialmente modificato – e ci vorrà tempo – il mix incentrato su petrolio e carbone, oggi un'auto elettrica su due è come se viaggiasse a carbone.
- Al di là della oggettiva insostenibilità dell'inquinamento da traffico nelle sue megalopoli, questo paradosso svela la convenienza strategica della Cina:
  - - **sparigliare le carte sulla mobilità (trovando difficoltà nel competere con l'industria occidentale e nippo-coreana sulla propulsione termica)**
  - - **puntare sul controllo – diretto e indiretto – di metalli e terre rare.**
- 3. AlixPartners, *Emissioni: costruttori auto alla rincorsa delle normative europee. Intanto l'elettrico decolla*, Forum AutoMotive, Milano, ottobre 2017

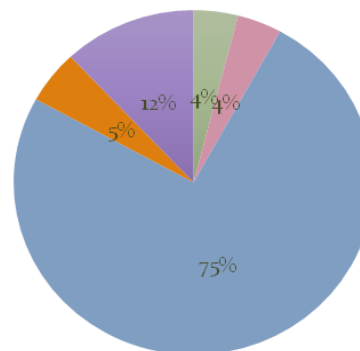
## Dr.Green e Mr.Brown. I due volti dell'auto elettrica

### Produzione Energia Elettrica Germania



■ Idroelettrico ■ Eolico e fotovoltaico ■ Nucleare ■ Termoel. (Gas naturale) ■ Termoel. (carbone, oil ecc)

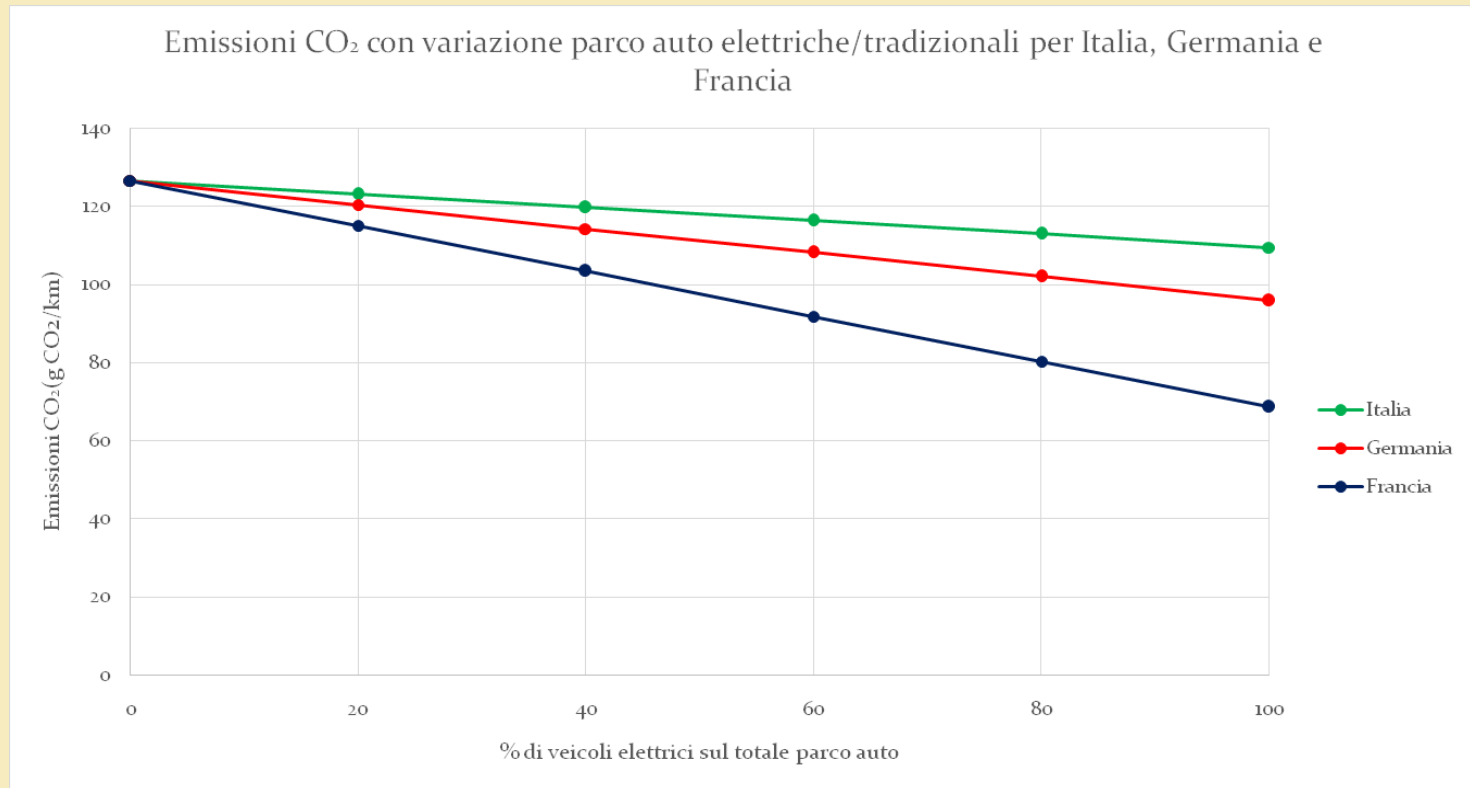
### Produzione Energia Elettrica Francia



■ Idroelettrico ■ Eolico e fotovoltaico  
■ Nucleare ■ Termoel. (Gas naturale)  
■ Termoel. (carbone, oil ecc)

## Dr.Green e Mr.Brown. I due volti dell'auto elettrica

### 7. Quanto pesa il nucleare sull'auto elettrica



- **8. Considerazioni finali di scenario**
- *gas naturale e rinnovabili sono intercambiabili nella loro funzione in favore dell'auto elettrica*
- *il più motivato promotore dell'auto elettrica è l'industria elettronucleare*

- **9. Considerazioni sulle tecnologie**
- **Ubicazione delle centrali termoelettriche.** Nei paesi – come l'Italia – in cui si trovano in aree poco densamente abitate, maggiormente incidono i rischi da concentrazione di inquinamento da propulsione termica in ambiti urbani. Ciò è invece indifferente in Paesi nei quali (Germania, Danimarca) le centrali termoelettriche sono spesso ubicate in aree urbane.
- La ricarica dei veicoli elettrici comporta **l'uso vantaggioso delle centrali termoelettriche nelle ore notturne.**
- Convenienza dell'auto ibrida **in ambito urbano**, dove le caratteristiche di marcia, a bassi e bassissimi rendimenti medi effettivi, premiano il recupero.
- **la doppia motorizzazione dell'auto ibrida non comporta aumenti delle emissioni di CO<sub>2</sub> per km del veicolo**, poiché i due propulsori, funzionando in alternativa esclusiva, raddoppiano la complessiva vita utile.

- **10. Appunti per una policy**
- **Dunque non solo Rinnovabili. Ma anche Gas, e Nucleare. Tutti promotori a diverso titolo dell'auto elettrica.**
- **E noi consumatori,**
- **che non avendo redditi da capitale**
- **per consumare abbiamo bisogno di lavorare?**
- **Qualche modesta proposta**
- **per valorizzare occupazione e competenze umane più specialistiche ...**

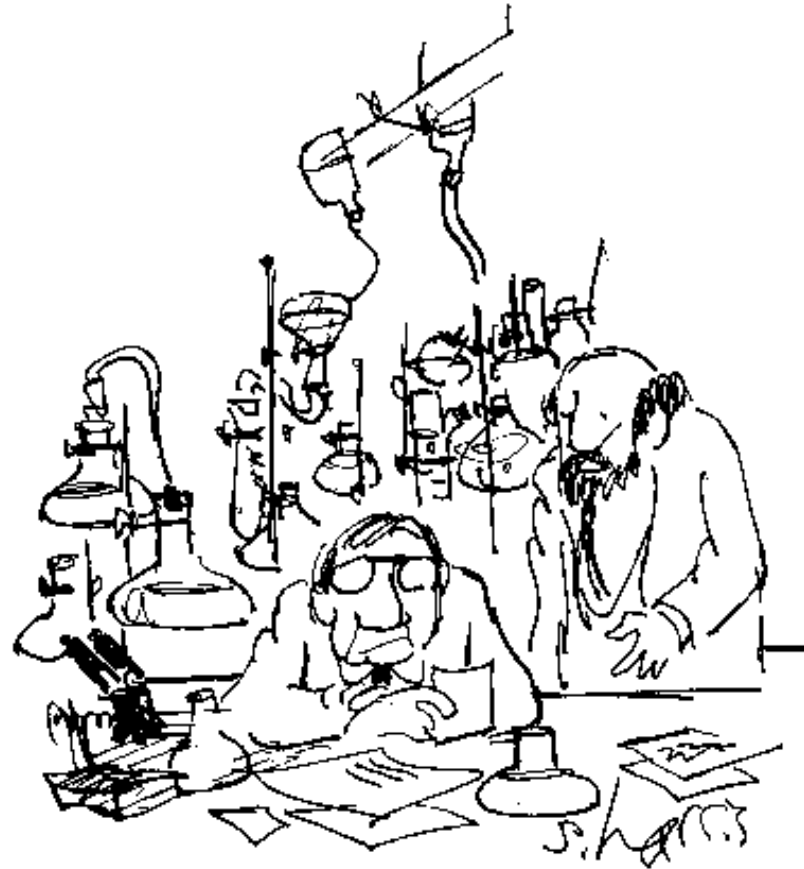
## Dr.Green e Mr.Brown. I due volti dell'auto elettrica

- **Appunti per una policy**
- Approfondire i possibili **benefici di sistema** dell'**auto ibrida**. Potrebbe avere un condivisibile futuro. Non solo per la caratteristica intrinseca di risparmiare energia, ma anche perchè:
  - - più ricca di componenti (cambio, due propulsori, batterie) di quella elettrica, può garantire **maggiori tutele sia ai vincenti che ai perdenti** della gigantesca guerra industriale che si va profilando, preservando un indotto (manutenzioni, riparazioni ecc) dal grande peso occupazionale (solo in Italia, centinaia di migliaia di posti di lavoro)
  - - nell'auto ibrida la più intensa immobilizzazione di capitale può produrre **trend di crescita** meno accelerati e destabilizzanti: **più sostenibili**.
  - - permetterebbe **una transizione “morbida” e non irreversibile** verso i futuri scenari, dando il tempo necessario per verificare se l'auspicata circolarità dell'economia potrà davvero consentire di allestire miliardi di veicoli elettrici.

- **Breve nota personale sull'azzardo delle previsioni**
- Scrisi nel dicembre del 2011<sup>4</sup>: *“ci vorrebbe un Marx del terzo millennio che ci spiegasse con parole semplici come un capitale di carta, invisibile e spesso truffaldino, inganna indifferentemente proletari e borghesi ... offrendo loro derivati finanziari a surroga di salari veri”*.
- Nel 2013 (l'edizione italiana è del settembre 2014) usciva *“Il capitale del XXI secolo”* di Thomas Piketty.
- Con ... le richieste spiegazioni.
- Resto in fiduciosa attesa anche questa volta!
- 4. Il Giornale dell'Ingegnere, anno 59, n.23/24



## Grazie dell'attenzione



"DON'T FEEL BAD ABOUT FALSIFYING  
THE SOLUTION. I FALSIFIED THE PROBLEM."



FTALab

