



Fondazione Serughetti  
Centro studi e Documentazione

**la porta**

**Condividere saperi. I corsi di base della Fondazione Serughetti La Porta**

## **ABITARE LEGGERO**

### **Partiamo dalle nostre esigenze e rileggiamo l'ambiente**

Il linguaggio. La comunicazione che vogliamo sentirsi raccontare

I servizi a cui rispondiamo attingendo all'ambiente

L'impronta ambientale dell'abitazione

Le risorse coinvolte. Il ciclo di vita delle risorse. Gli aspetti economici

La combustione e le sue eredità. Le implicazioni ambientali

I rifiuti. Prevenzione e valorizzazione

Gli interventi che contano

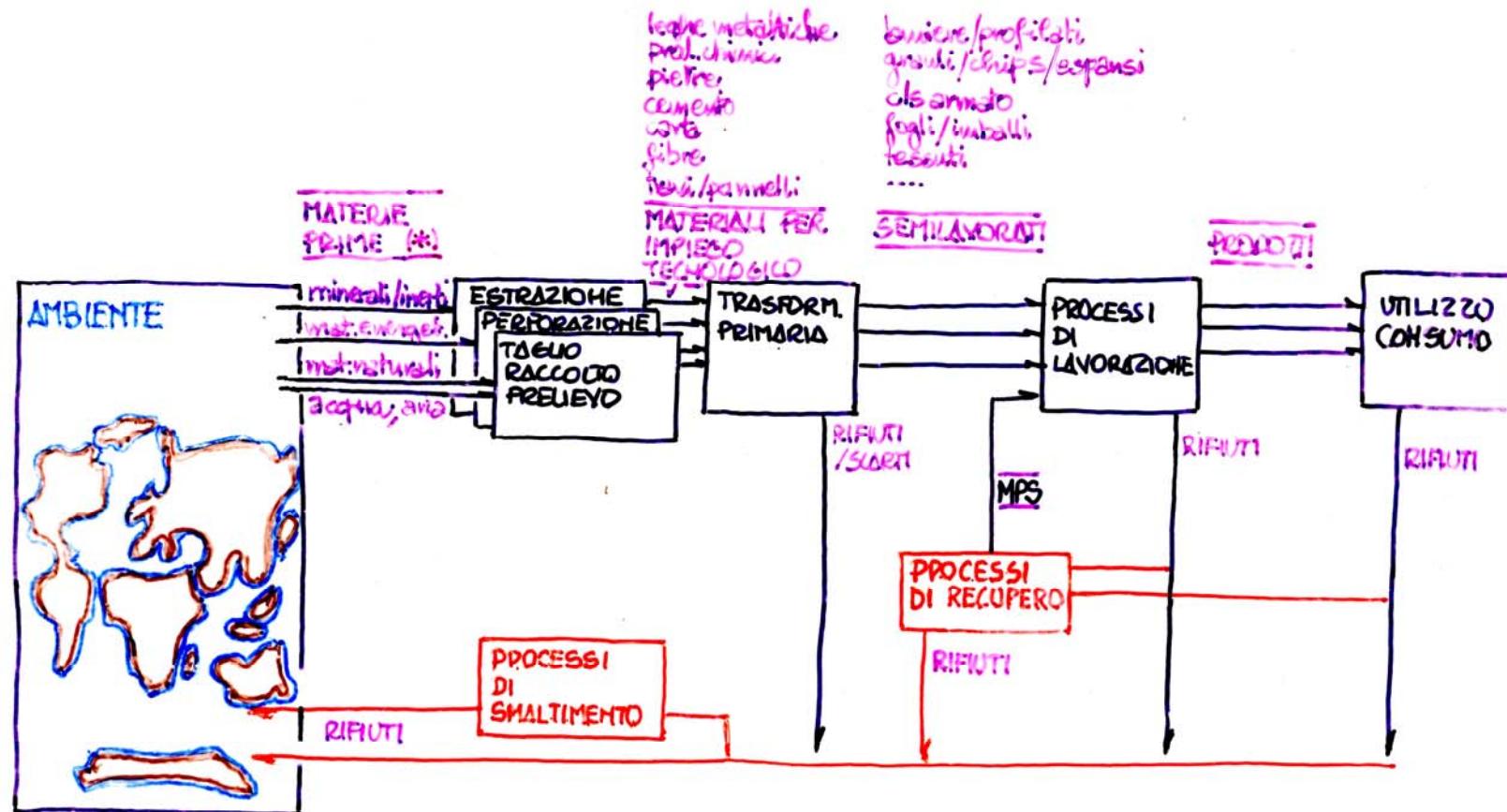
Azioni per il cittadino. Azioni riconducibili a decisioni collettive

Angelo Borroni

Sala della Fondazione Serughetti La Porta. 21 marzo 2013

# CICLO DI VITA DEI MATERIALI. FINE CICLO

prelievo, trasformazione, utilizzo, **dismissione**, processi di valorizzazione



## criticità

- beni e attrezzature meno durevoli
- capacità ricettive dell'ambiente
- legislazione europea individua criticità (per quantità e qualità)

## FINE CICLO RIFIUTI IN ITALIA

ogni anno (dati 2011)

170 milioni di tonnellate, di cui

- rifiuti solidi urbani: 32 milioni di tonnellate

- rifiuti comparto industriale: 84 milioni di tonnellate

- rifiuti da costruzione e da demolizione: 55 milioni di tonnellate

540 kg dall'abitazione

1400 kg attività produttive

920 kg costruzione  
e demolizione

quanto sono 170 milioni di tonnellate?



ogni anno sono il carico di una colonna  
di autocarri lunga 54.000 km ...

## **FINE CICLO GERARCHIA DELLE SOLUZIONI**

- 1. RIDURRE I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI**
- 2. RIDURRE LA PERICOLOSITA' DEI RIFIUTI**

(lo spazio bianco non è dovuto al rimbambimento del relatore, che si è addormentato sul tasto invio, ma serve a rilevare la distanza fra le soluzioni progettuali a monte (riduzione dei rifiuti) e le soluzioni di tamponamento a valle (valorizzazione dei rifiuti))

- 3. VALORIZZARE I MATERIALI DISMESSI  
(RECUPERO + RICICLO)**

# FINE CICLO. I PERCORSI DELLA DISMISSIONE

## RIUSO

reimpiego o riutilizzo del **prodotto**

→ per la stessa funzione

esempi: *imballi (contenitori, fusti, bancali), apparecchiature*

→ per funzione meno impegnativa

esempi: *serramenti, indumenti, oggetti di arredamento*

## RICICLO

riutilizzo del **materiale**

→ per le stesse prestazioni

esempi: *metalli, vetro, carta*

→ per prestazioni meno impegnative

esempi: *termoplastici, legno, vetro, carta*

la riciclabilità  
può essere compromessa  
“attitudine al riciclo”

## RILAVORAZIONE

riutilizzo dei **frammenti del materiale**

→ per prestazioni più impegnative

esempi: *materiali lapidei, legno*

→ per prestazioni meno impegnative

esempi: *calcestruzzo, termoplastici, termoindurenti, cellulosici (legno, cartone)*

## TRASFORMAZIONE

modifica della **struttura**

→ separazione e stabilizzazione

esempio: *combustibili derivati dai rifiuti (cdr)*

→ trasformazione termica

esempi: *combustione cdr, materie plastiche, materiali cellulosici*

→ trasformazione chimica e/o biologica

esempi: *compostaggio rifiuti organici, produzione biogas*

# FINE CICLO

## I PERCORSI DELLA DISMISSIONE

i quattro percorsi precedenti

**RIUSO**

**RICICLO**

**RILAVORAZIONE**

**TRASFORMAZIONE**

rappresentano un **RECUPERO** più o meno significativo del materiale e quindi una sua valorizzazione

Costo energetico e anidride carbonica prodotta per **materiali vergini e materiali riciclati**

| Materiale                  | Energia consumata<br>(MJ/kg materiale) |           | Anidride carbonica prodotta<br>(kg co <sub>2</sub> / kg materiale) |           |
|----------------------------|--|-----------|--|-----------|
|                            | vergine                                | riciclati | vergine  | riciclati |
| acciaio                    | 25,6                                   | 10,7      | 2,9  | 1,0       |
| alluminio                  | 199,8                                  | 11,7      | 11,9   | 1,5       |
| vetro                      | 13-23                                  | 7-11      | 1,0  | 0,5       |
| polietilene (PEHD)         | 103-120                                | 16        | 2,0  | 0,3       |
| polietiletereftalato (PET) | 132                                    | 16,5      | 2,4  | 0,3       |
| carta                      | 6                                      | 1,5       | 5,6  | 1,4       |
| cartone                    | 10                                     | 3,4       | 4,1  | 1,4       |

# **FINE CICLO I PERCORSI DELLA DISMISSIONE**

## i quattro percorsi precedenti

**RIUSO**

## RICICLO

## RILAVORAZIONE

## TRASFORMAZIONE

rappresentano un **RECUPERO** più o meno  
sua valorizzazione

## Costo energetico e anidride carbonica prodotta

| Materiale                         | Energia (MJ/kg) |
|-----------------------------------|-----------------|
|                                   | vergine         |
| acciaio                           | 25,6            |
| alluminio                         | 199,8           |
| vetro                             | 13-23           |
| polietilene (PEHD)                | 103-120         |
| <u>polietiletereftalato (PET)</u> | 132             |
| carta                             | 6               |
| cartone                           | 10              |



POSA PLASTICA, LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEGLI IMBALLAGGI IN PLASTICA, RINASCE GRAZIE A TE.



E oltre a te, bisogna ringraziare anche tutti gli Italiani che ogni giorno si impegnano a dividere e raccogliere gli imballaggi. Come Claudia, che potete qui vedere mentre indossa un simpatico maglione di plastica. Infatti le sue bottiglie, dopo questa divertente posa plastica, sono state raccolte e riciclate. Corepla ha potuto così far nascere tanti oggetti utili alla comunità e alla vita di tutti i giorni. Pensate che con 10 bottiglie\* si contribuisce in misura significativa a fare un maglione, con flaconi e sacchetti si può fare una sedia, con vaschette e pluriball una panchina. Aiuta anche tu la plastica a rinascere, farai un grande regalo all'ambiente e a ognuno di noi.



www.corepla.it

www.corepla.it

## **FINE CICLO I PERCORSI DELLA DISMISSIONE**

**se non valorizzo devo consumare e spendere per smaltire correttamente  
(si spiega il vantaggio economico dello smaltimento non conforme o criminale)**

**SMALTIMENTO**  
**eliminazione dal circuito**  
→ incenerimento  
→ pretrattamento e discarica  
→ discarica

# FINE CICLO RIFIUTI SOLIDI URBANI

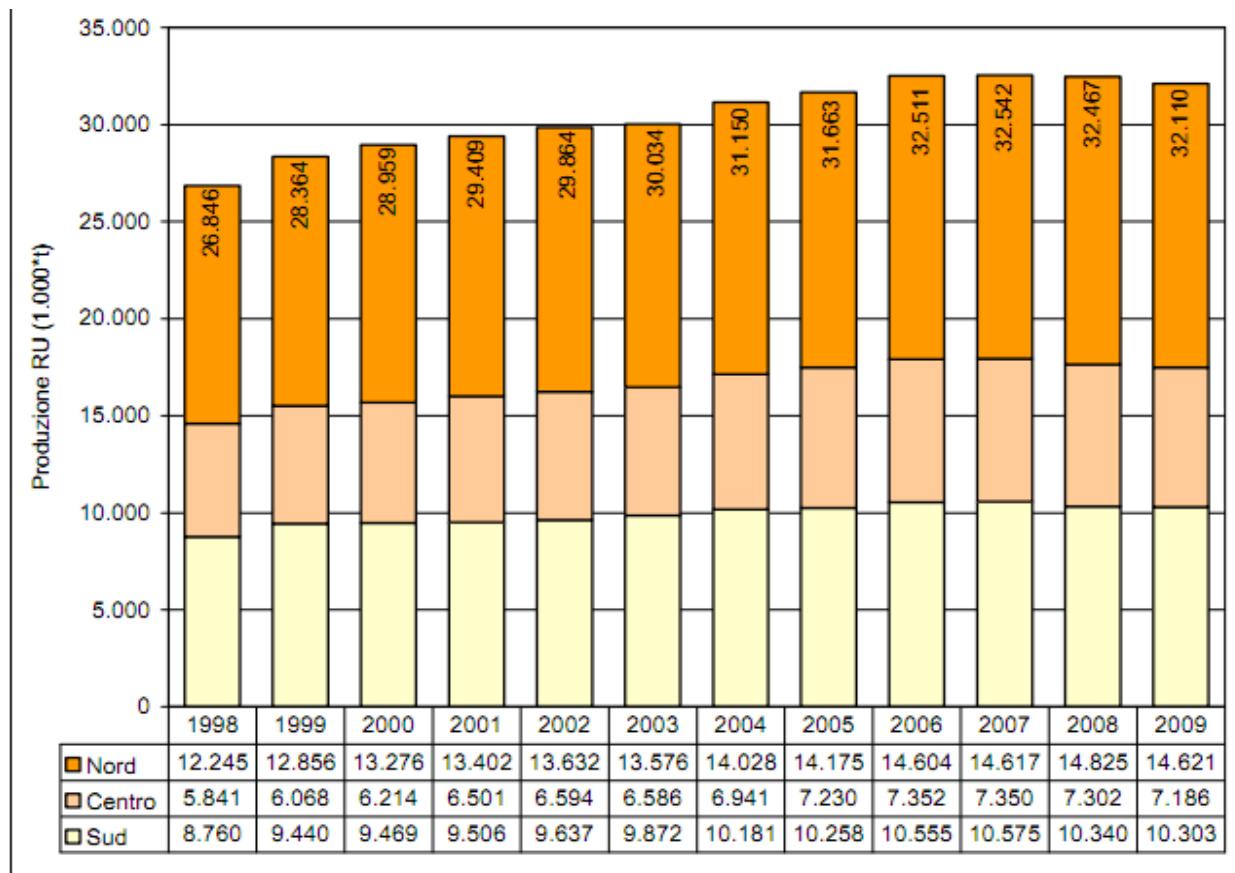
cioè:

- residui da alimentazione
- imballaggi
- oggetti e manufatti a fine ciclo di vita (gli "ingombranti")

Rifiuto solido urbano:  
0,8 kg al giorno per persona

Ingombranti:  
0,7 kg al giorno per persona

la quantità



Fonte: ISPRA

# FINE CICLO RIFIUTI SOLIDI URBANI

## la storia recente



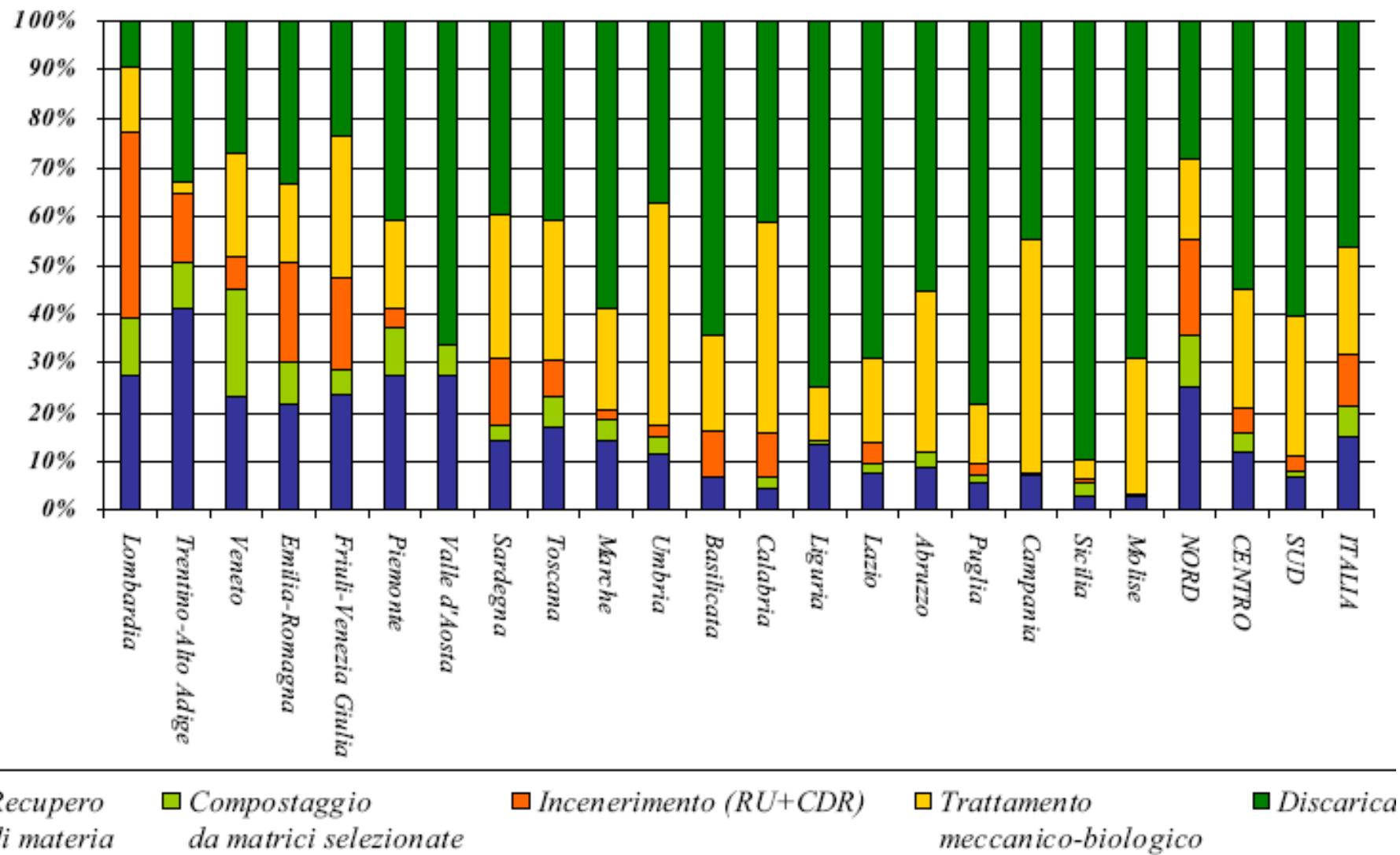
# FINE CICLO RIFIUTI SOLIDI URBANI

## la storia recente



# FINE CICLO RIFIUTI SOLIDI URBANI

## I'attualità

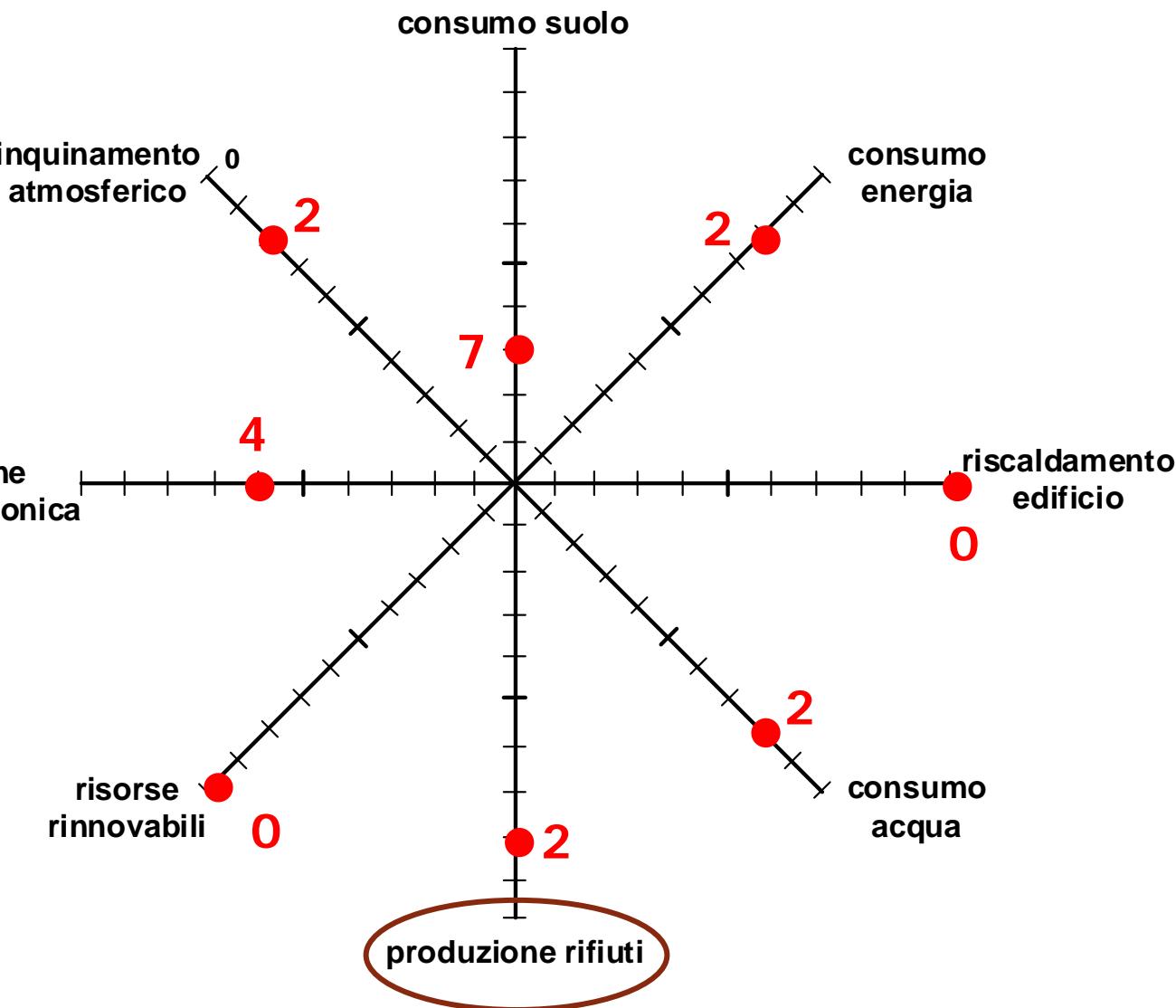


# L'IMPRONTA AMBIENTALE DELL'ABITAZIONE

## produzione di rifiuti

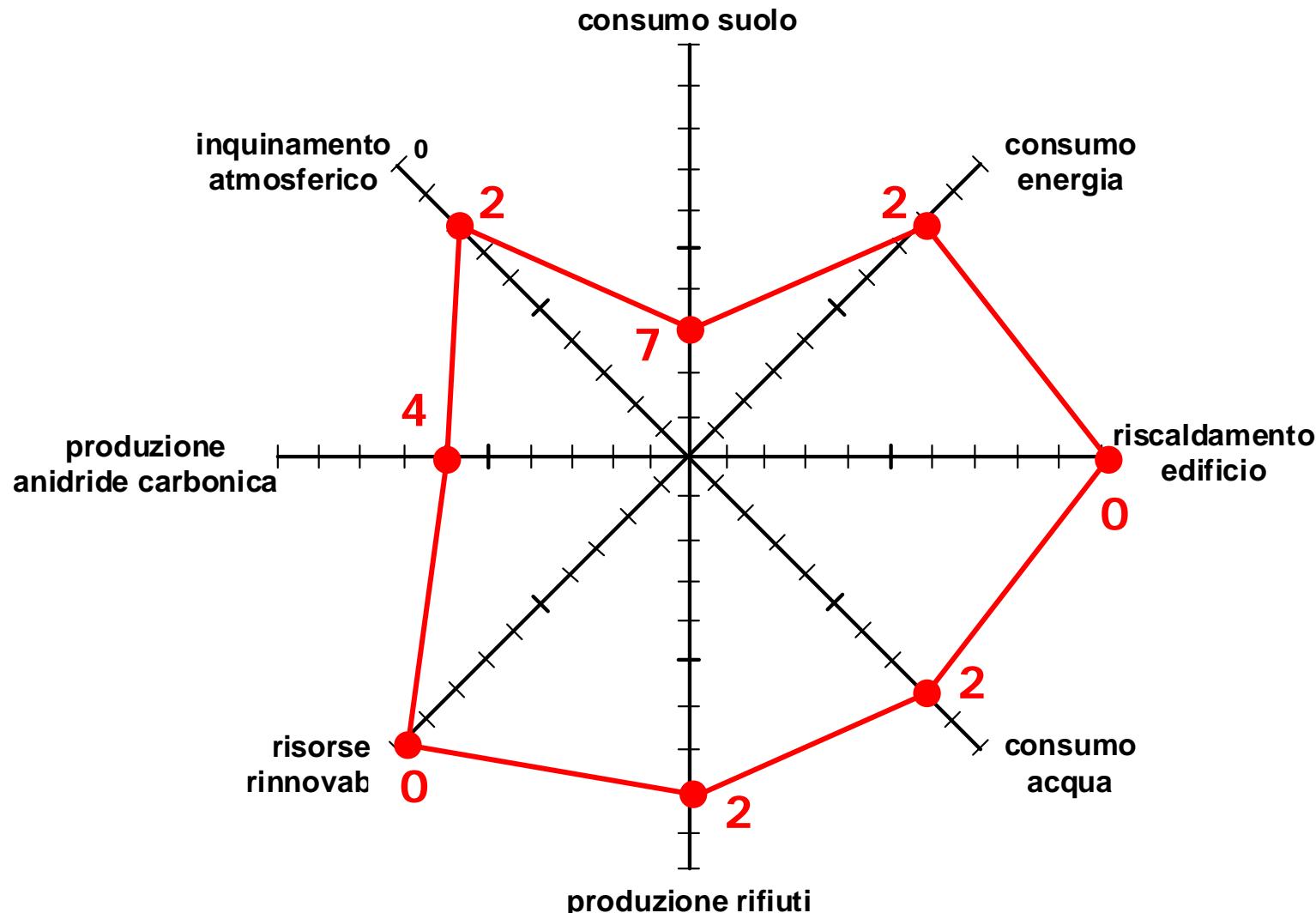
criteri per il voto: I valori minimi indicano la quota di rifiuti (solidi e ingombranti) raccolti in modo differenziata e non valorizzati (dati ISPRA)

| voto | rifiuti<br>kg/p x g |
|------|---------------------|
| 10   | $\leq 0,4$          |
| 9    | $\leq 0,5$          |
| 8    | $\leq 0,6$          |
| 7    | $\leq 0,7$          |
| 6    | $\leq 0,8$          |
| 5    | $\leq 0,9$          |
| 4    | $\leq 1,0$          |
| 3    | $\leq 1,1$          |
| 2    | $\leq 1,2$          |
| 1    | $\leq 1,3$          |
| 0    | $\geq 1,3$          |



# L'IMPRONTA AMBIENTALE DELL'ABITAZIONE

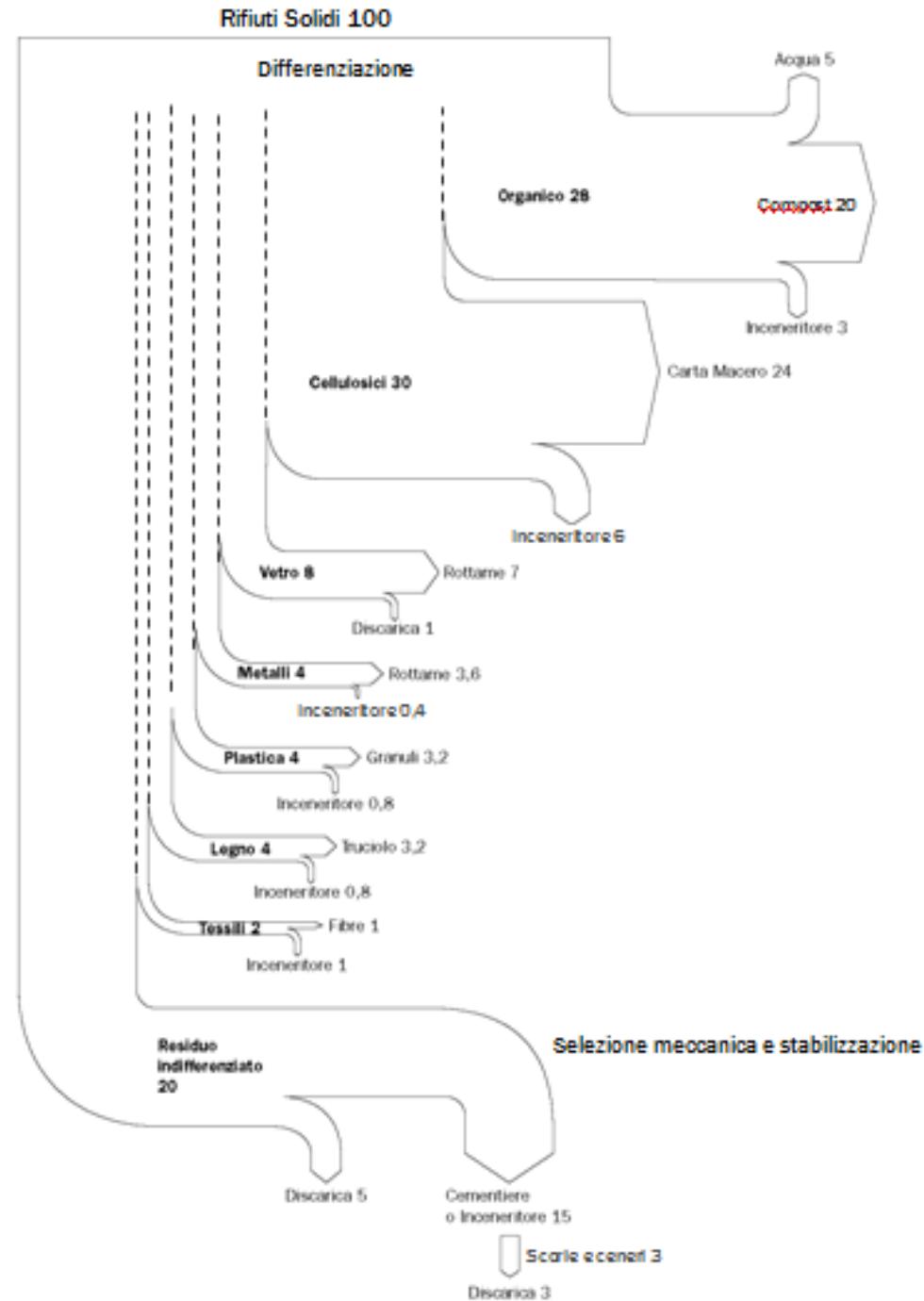
Impronta riferita a campione di 210 abitazioni del nord Italia, prevalentemente urbano  
superficie media 121 metri quadrati, 22% abitazioni mono o bifamiliari



# FINE CICLO RIFIUTI SOLIDI URBANI

schema ottimale gestione  
raccolta differenziata 80%  
riferita ai 0,8 kg al giorno  
per persona

|   |            |
|---|------------|
| <b>Totale rifiuti solidi</b>                | <b>100</b> |
| - <b>materiale recuperabile</b>             | <b>42</b>  |
| - <b>materiale compostato</b>               | <b>20</b>  |
| - <b>materiale valorizzato come calore:</b> |            |
| <b>direttamente dai rifiuti</b>             | <b>15</b>  |
| <b>dopo industrie di recupero</b>           | <b>11</b>  |
| - <b>materiale da smaltire in discarica</b> | <b>9</b>   |



# RIFIUTI SOLIDI URBANI

## AZIONI PER IL CITTADINO, PROGETTISTA DEI SUOI RIFIUTI

### Riduzione dei quantitativi alla produzione

- modulare gli acquisti pensando di evitare poi scarti alimentari
- scegliere prodotti riusabili/ riparabili (eccezione per prodotti nuovi più efficienti)
- utilizzare confezioni riusabili e/o ricaricabili
- scegliere prodotti con minore imballaggio
- scegliere prodotti con materiali raccolti in maniera differenziata nella propria situazione
- riusare i prodotti
- rilavorare i materiali che conservano residue prestazioni

**I'imballaggio alimentare ...**

# RIFIUTI SOLIDI URBANI LO SPAZIO CHE C'E' A MONTE. GERARCHIA DELLE SOLUZIONI

1. RIDURRE I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI
- 1.1. PROGETTARE IN MODO APPROPRIATO  
associare il prodotto alla funzione richiesta



Le soluzioni ambientali risiedono  
nel corretto progetto  
L'incremento dei quantitativi dei  
rifiuti sono il risultato di una  
precisa scelta progettuale

la nuova auto per famiglia  
la nuova cultura

- 1.2. DIMENSIONARE CORRETTAMENTE  
esempi: manufatti, strutture
- 1.3. ALLUNGARE LA VITA UTILE DEI PRODOTTI  
esempi: utensili, vestiario, strumentazione elettronica
- 1.4. RIDURRE IL MATERIALE PER RICAVARE LO STESSO RISULTATO  
esempi: prodotti, imballaggi, servizi

# RIDURRE I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI

**SERVIZIO = RADERSI**  
10 anni: 3000 rasature

ho tre alternative



plastica: 0,05 kg  
lega Al: 0,05 kg  
accumulatore: 0,1 kg

lega Al: 0,1 kg  
acciaio: 1,5 kg  
(5 g x 300 lamette)

1 rasoio:  
plastica: 20 g  
acciaio: 3 g

3000 rasoi:  
plastica: 60 kg  
acciaio: 9 kg

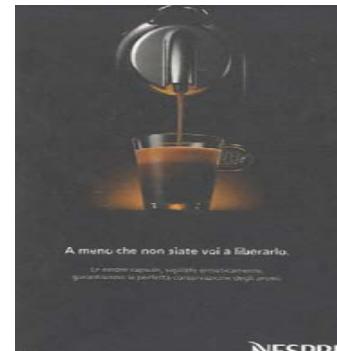
totale: 0,2 kg  
(+ un po' di energia)

totale: 1,6 kg

totale: 69 kg

# RIDURRE I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI

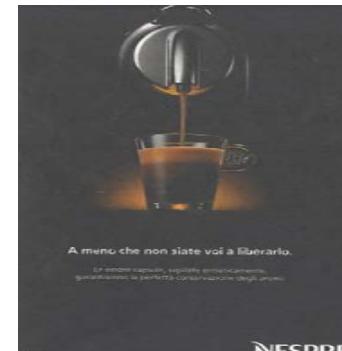
SERVIZIO = SMALTIRE I RIFIUTI A VILLA OLEANDRA



|                  |         |                  |        |                       |               |
|------------------|---------|------------------|--------|-----------------------|---------------|
| lega alluminio   | 0,28 kg | acciaio          | 3,4 kg | acciaio               | 2,9 kg        |
| resina           | 0,01 kg | lega alluminio   | 1,3 kg | lega alluminio        | 1,8 kg        |
| gomma            | 0,01 kg | plastica         | 0,3 kg | plastica              | 0,3 kg        |
|                  |         |                  |        | 1 cialda:             |               |
|                  |         |                  |        | contenitore PE        | 20 g          |
|                  |         |                  |        | imballo PET           | 4 g           |
|                  |         |                  |        | imballo 10 cialde PET | 20 g          |
|                  |         |                  |        | 14000 cialde:         |               |
|                  |         |                  |        | PE                    | 280 kg        |
|                  |         |                  |        | PET                   | 84 kg         |
| totale materiali | 0,30 kg | totale materiali | 5,0 kg | totale materiali      | 5 + 364 kg    |
| caffè macinato   | 140 kg  | caffè macinato   | 140 kg | <u>caffè macinato</u> | <u>140 kg</u> |
| rifiuti          | 0,30 kg | rifiuti          | 5,0 kg | rifiuti               | <u>508 kg</u> |

# RIDURRE I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI

SERVIZIO = SMALTIRE I RIFIUTI A VILLA OLEANDRA



## Le cialde di George

Rappresentano un nuovo rifiuto di 25 kg ogni anno che si aggiunge ai 500 kg che ogni persona produce

## Non c'è problema

Chi lo propone può sempre offrire il parco di una villa sul lago di Como dove ogni famiglia potrà conferire i 508 kg di rifiuti legati alla vita del suo prodotto

totale materiali  
caffè macinato  
rifiuti

0,30 kg  
140 kg  
0,30 kg

totale materiali  
caffè macinato  
rifiuti

5,0 kg  
140 kg  
5,0 kg

|                |        |
|----------------|--------|
| acciaio        | 2,9 kg |
| lega alluminio | 1,8 kg |
| plastica       | 0,3 kg |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 1 cialda:             |      |
| contenitore PE        | 20 g |
| imballo PET           | 4 g  |
| imballo 10 cialde PET | 20 g |

|               |        |
|---------------|--------|
| 14000 cialde: |        |
| PE            | 280 kg |
| PET           | 84 kg  |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| totale materiali      | 5 + 364 kg |
| <u>caffè macinato</u> | 140 kg     |
| rifiuti               | 508 kg     |

**RIDURRE I QUANTITATIVI DEI RIFIUTI**

**SERVIZIO = SMALTIRE I RIFIUTI A VILLA OLEANDRA**

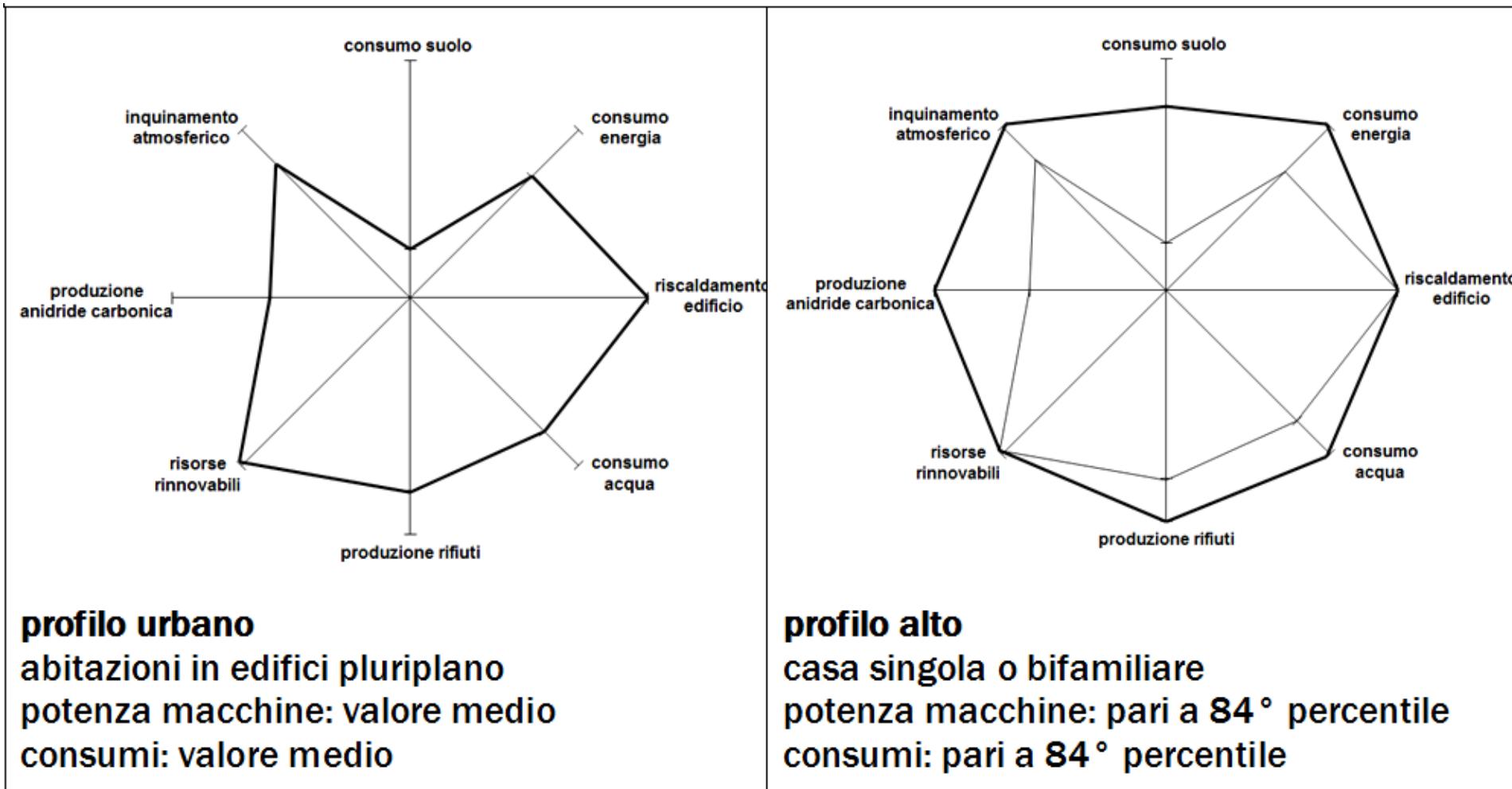


**BUON NATALE**



Alzano Lombardo, 17 novembre 2012

## IMPRONTA PESANTE. IMPRONTA LIEVE

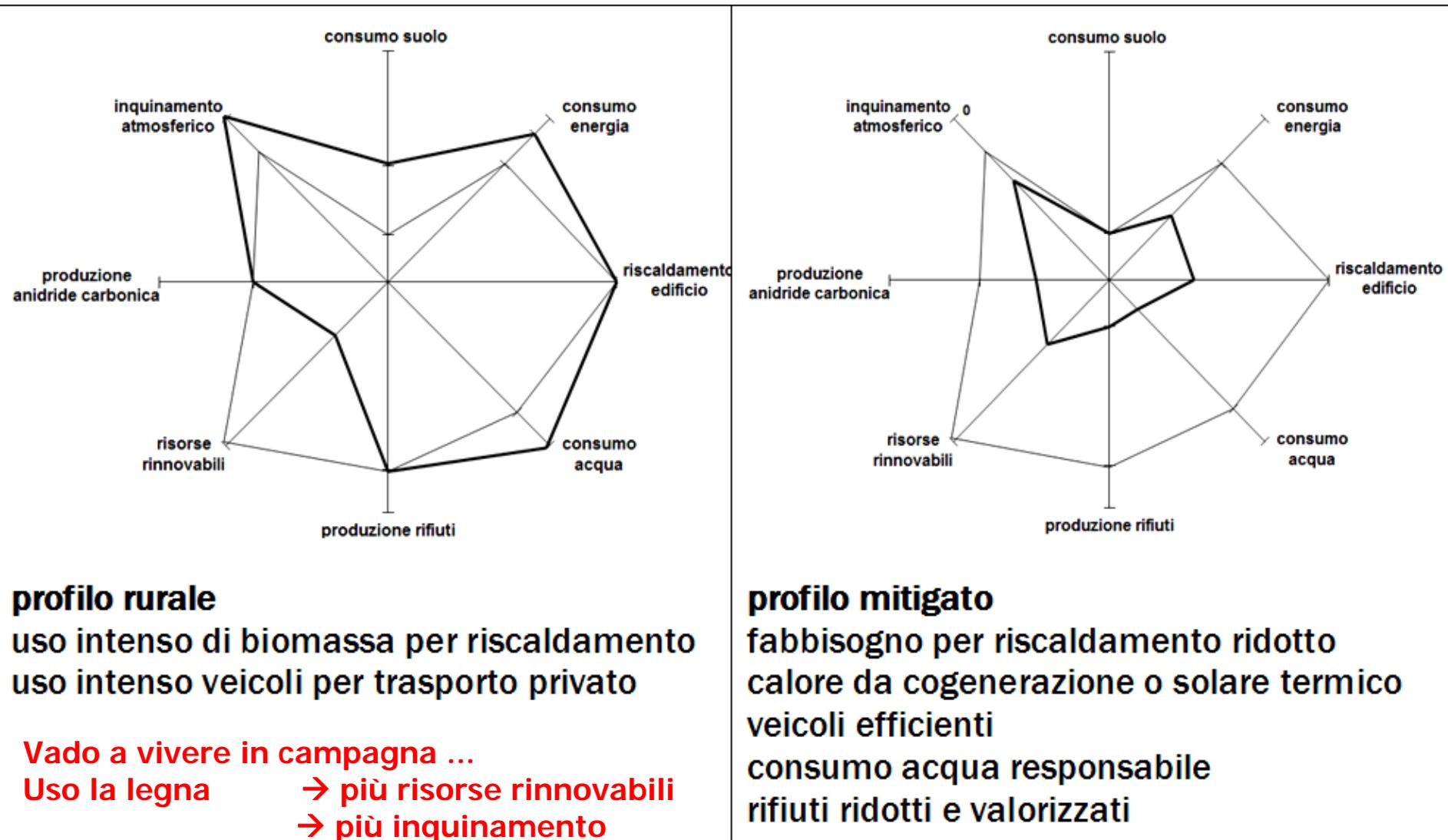


### Profilo alto

Casa mono e bifamiliare (più ampie)  
Parziale impiego di biomassa  
Hinterland cittadino

→ maggiori consumi combustibile e risorse  
→ maggiore inquinamento  
→ maggiore domanda di mobilità

# IMPRONTA PESANTE. IMPRONTA LIEVE



Una fotografia che raccoglie quanto già allo stato attuale è stato realizzato

## SPAZIO ALL'AZIONE

Affrontati territorio, consumo acqua e produzione rifiuti  
ricordiamo i parametri su cui occorre intervenire

→ consumo energia

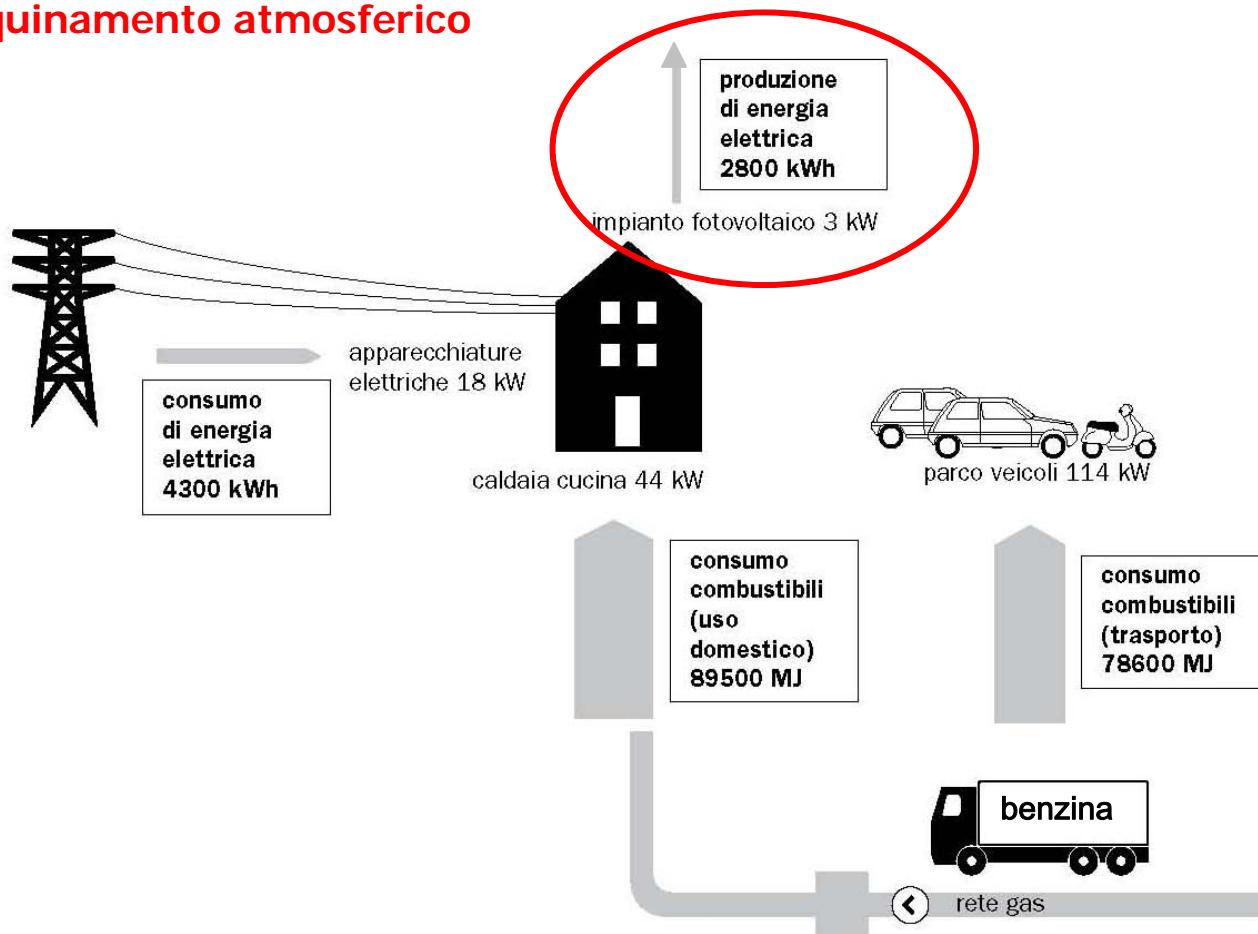
→ riscaldamento edificio

→ risorse rinnovabili

→ produzione anidride carbonica

→ inquinamento atmosferico

→ energia

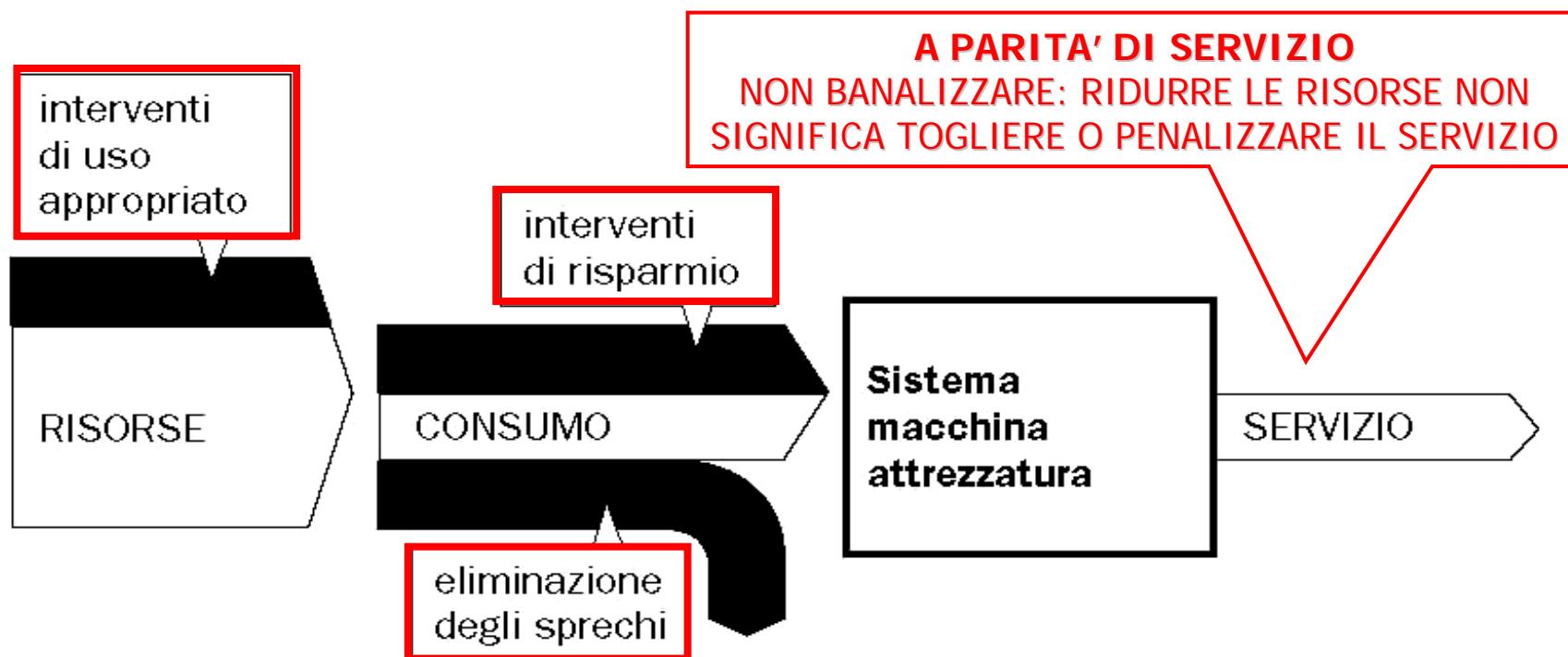


## SPAZIO ALL'AZIONE

Inserire la “**migliori tecnologie disponibili**” (“Best Available Technologies”) trasferendo un criterio adottato nel settore industriale

**“l'energia più pulita è quella che non consumiamo”**

- **eliminazione degli sprechi**: ridurre il consumo che non arriva al servizio
- **interventi di risparmio**: ridurre il consumo che serve per ottenere il servizio
- **interventi di uso appropriato**: ridurre le risorse che servono a ottenere il servizio



# PROGETTARE L'IMPIEGO DELLE RISORSE GESTIONE DELLA DOMANDA

Competenze tecniche e progettuali a fronte della complessità di interventi

|  | area della progettazione dei comportamenti | area della progettazione dei servizi | area della progettazione tecnica |
|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| <b>gestione della domanda</b>  |  |                                      |                                  |
| <b>riduzione degli sprechi di energia</b><br>- corretta percezione e fruizione dei diversi servizi<br>- introduzione di sistemi elettronici di controllo   | X  |                                      | X                                |
| <b>interventi di risparmio di energia</b><br>- coibentazione degli edifici, tecnologie ad alta efficienza<br>- elettrodomestici a elevato rendimento<br>- veicoli a basso consumo<br>- modalità di guida dei veicoli<br>- razionalizzazione dei sistemi di illuminazione<br>- aumento della durata del ciclo di vita<br>- più servizi in un unico prodotto<br>- corretta fruizione dei servizi | X  | X                                    | X                                |
| <b>interventi di uso appropriato delle risorse</b><br>- usi termici a bassa temperatura soddisfatti con vettori a bassa entalpia<br>- raffrescamento soddisfatto con fonti a bassa entalpia<br>- uso in cascata dell'energia<br>- scelta del veicolo in funzione delle prestazioni richieste<br>- scelta dell'energia muscolare per tragitti compatibili                                       | X  | X                                    | X                                |
| <b>interventi sulle modalità con cui si risponde ai servizi</b><br>- sistemi di produzione centralizzata del calore<br>- condivisione degli elettrodomestici<br>- condivisione dei mezzi di trasporto, sostituzione con servizi collettivi   |  | X                                    | X                                |
| <b>interventi di selezione dei servizi</b><br>- esclusione di servizi poco sostenibili, perché poco efficienti<br>- interventi fiscali non trasversali, ma mirati a specifici servizi<br>- regole e limitazione della circolazione, limiti di velocità   |  |                                      | X                                |

# PROGETTARE L'IMPIEGO DELLE RISORSE GESTIONE DELLA DOMANDA

Competenze tecniche e progettuali a fronte della complessità di interventi

|                               |  |  |   |
|-------------------------------|--|--|---|
|                               |  |  |   |
| <b>gestione della domanda</b> | <b>riduzione degli sprechi di energia</b>  | <b>Alcuni assumono la condizione di spreco come manifestazione della libertà di espressione della propria ricchezza e potenza In presenza di questa sub cultura non sono gli interventi tecnici o la progettazione di corretti comportamenti che possono avere il minimo riscontro</b> |   |
|                               | <b>interventi di risparmio di energia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- coibentazione degli edifici, tecnologie ad alta efficienza</li><li>- elettrodomestici a elevato rendimento</li><li>- veicoli a basso consumo</li><li>- modalità di guida dei veicoli</li><li>- razionalizzazione dei sistemi di illuminazione</li><li>- aumento della durata del ciclo di vita</li><li>- più servizi in un unico prodotto</li><li>- corretta fruizione dei servizi</li></ul> | <b>Le regole ci sono. Ci siamo chiesti quale sia il vantaggio rispettarle, in termini di</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- consumo risorse</li><li>- inquinamento atmosferico</li><li>- sicurezza</li></ul>  |   |
|                               | <b>interventi di uso appropriato delle risorse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- usi termici a bassa temperatura soddisfatti con vettori a bassa entalpia</li><li>- raffrescamento soddisfatto con fonti a bassa entalpia</li><li>- uso in cascata dell'energia</li><li>- scelta del veicolo in funzione delle prestazioni richieste</li><li>- scelta dell'energia muscolare per tragitti compatibili</li></ul>  | X  | X |
|                               | <b>interventi sulle modalità con cui si risponde ai servizi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- sistemi di produzione centralizzata del calore</li><li>- condivisione degli elettrodomestici</li><li>- condivisione dei mezzi di trasporto, sostituzione con servizi collettivi</li></ul>  |  | X |
|                               | <b>interventi di selezione dei servizi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- esclusione di servizi poco sostenibili, perché poco efficienti</li><li>- interventi fiscali non trasversali, ma mirati a specifici servizi</li><li>- regole e limitazione della circolazione, limiti di velocità</li></ul>  |  | X |

## Inquinamento luminoso

illuminazione: razionalizzare i sistemi di illuminazione (Legge 9 gennaio 1991, n. 10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili)

illuminazione: applicare la legislazione riferita all' "inquinamento luminoso", cioè illuminazione che non riguarda gli spazi da usufruire, ma dispersione verso il cielo

illuminazione: evitare di illuminare spazi non occupati (spazi esterni: inserimento di sensori della presenza di persone)



# INTERVENTI DI TIPO TECNOLOGICO E GESTIONALE RICONDUCIBILI A DECISIONI COLLETTIVE

## **INTERVENTI DI TIPO TECNOLOGICO E GESTIONALE RICONDUCIBILI A SCELTE PERSONALI**

Si tratta di indicazioni orientative, la cui concreta efficacia va valutata nei casi specifici e particolari, in quanto pesano le condizioni di partenza (se la situazione è pessima, risulta facile migliorarla), le competenze progettuali, le difficoltà di installazione e di concreta gestione, gli aspetti finanziari.

# INTERVENTI DI TIPO TECNOLOGICO E GESTIONALE RICONDUCIBILI A SCELTE PERSONALI



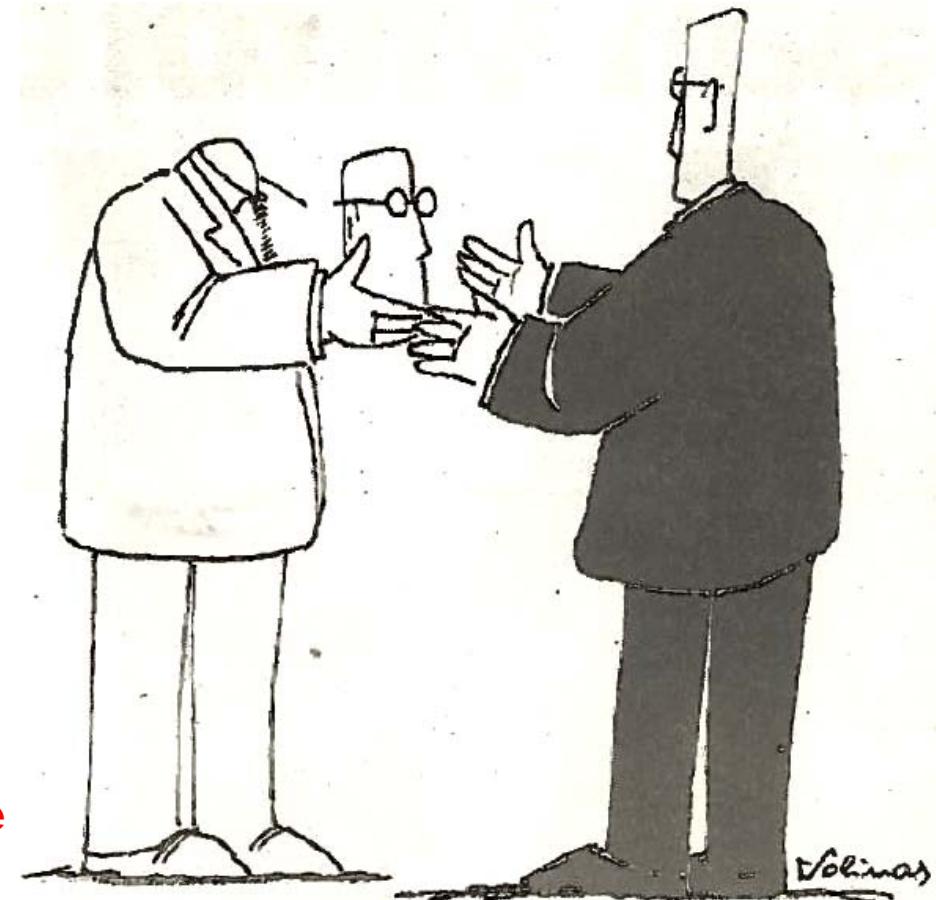
**Grazie per l'attenzione**

**Soprattutto grazie per la pazienza**

**Potevo evitare quattro serate e presentarvi le due ultime tabelle**

**Si fa così e così ...**

**Ma l'obiettivo era capire qualche perché e qualche priorità**



**Ora però ci sono i compiti da fare**

**Per tutti**