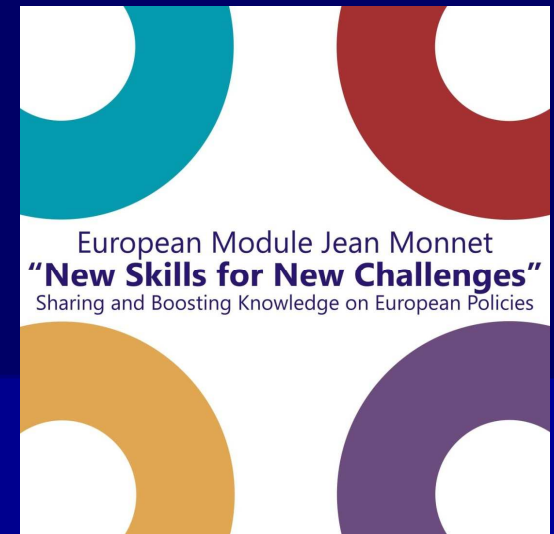


***Unità Tematica 2: Ingegneria***  
***Tecnologie e sostenibilità ambientale per il futuro dell'Unione Europea***

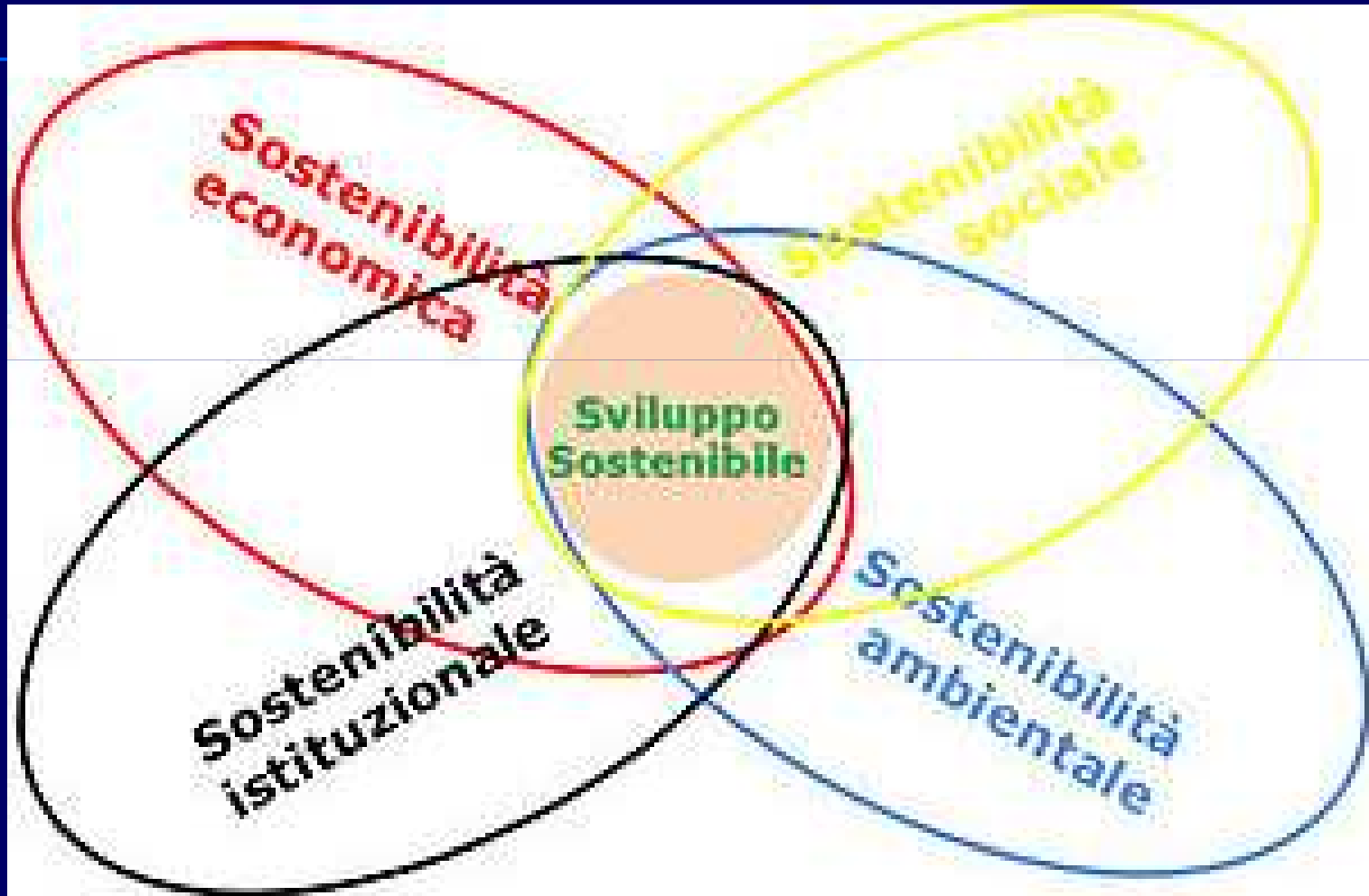


***Indicatori e valutazione dello sviluppo sostenibile in Europa***

***Prof.ssa Luisa Sturiale***

***Catania, 25/02/2012***

## *Le quattro componenti dello sviluppo sostenibile*



## *Le quattro componenti dello sviluppo sostenibile*

- **Sostenibilità economica:** è la capacità di generare reddito e occupazione per il sostentamento della popolazione.
- **Sostenibilità sociale:** è la capacità di garantire condizioni di benessere umano (in termini di sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite per classi e genere.
- **Sostenibilità ambientale:** è la capacità di mantenere l'equilibrio degli ecosistemi e la riproducibilità delle risorse naturali, individuando sistemi di fruizione tali da non determinare eccessivo sfruttamento (e prevenire l'estinzione).
- **Sostenibilità istituzionale:** è la capacità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione, giustizia.

# Recenti orientamenti dello sviluppo sostenibile



- Il rapporto *"Resilient People, Resilient Planet: A Future worth Choosing"* (Persone resilienti, pianeta resiliente: un futuro che vale la pena scegliere), realizzato dopo una preparazione durata un anno da un panel presieduto dal presidente del Sud Africa **Jacob Zuma** e dalla presidentessa finlandese **Tarja Halonen**, è un utile seguito del Rapporto Brundtland *"Il futuro di noi tutti"* (1987) che divenne il testo di riferimento sullo sviluppo sostenibile e la base dell'originaria **Conferenza di Rio del 1992**, per molti considerata il punto di partenza del **movimento globale per la sostenibilità**.
- Istituito nel 2010 dal Segretario generale dell'ONU **Ban Ki-moon**, il Panel è stato incaricato di fornire una **visione per sostenibilità, crescita e prosperità** negli anni a venire, insieme a un quadro per superare le resistenze politiche ed economiche che mettono a rischio il progresso. Al Panel, che comprende diversi leader politici, è stato richiesto di fare raccomandazioni concrete e ambiziose che riflettano la scala e l'urgenza delle sfide che il nostro pianeta deve affrontare.
- Rapporto Panel Onu su sostenibilita' e resilienza
- [http://www.un.org/gsp/sites/default/files/attachments/GSPReport\\_unformatted](http://www.un.org/gsp/sites/default/files/attachments/GSPReport_unformatted)
- [www.alternativasostenibile.it](http://www.alternativasostenibile.it)

# Resilienza

- Nelle scienze dei materiali la **resilienza** viene definita come la capacità di un sistema nel tornare nel suo stato pre-perturbazione, dopo aver subito, appunto, una perturbazione.

Il concetto di **resilienza** è stato introdotto nelle scienze ecologiche negli anni Settanta, soprattutto grazie alle analisi e ricerche dell'ecologo Crawford (detto Buzz) Holling.

- La **resilienza** viene definita come la capacità di un sistema di assorbire un disturbo e di riorganizzarsi mentre ha luogo il cambiamento, in modo tale da mantenere ancora essenzialmente le stesse funzioni, la stessa struttura, identità e feedback. ([www.biblioteca.wwf.it](http://www.biblioteca.wwf.it))
- La **resilienza** è, quindi, la capacità di autoripararsi dopo un danno. La capacità di autorigenerazione è congenita negli ecosistemi, compresi le specie animali e vegetali. Il danno può essere causato dall'uomo (inquinamento, disboscamento etc) o può essere di tipo naturale.
- ...questa definizione può essere applicata all'uomo e alla capacità di autoripararsi dai danni causati dal modello politico e di sviluppo economico attuale?

*E' possibile misurare la sostenibilità del nostro modello economico (o dei programmi o dei piani proposti a vari livelli)?*

- Necessità di “misurare” le azioni o di “valutare” gli impatti
- Individuazione degli Indicatori
- Scelta degli Indicatori di sviluppo sostenibile

## *Come misurare la “crescita”*

### ■ Indicatori di “crescita”:

- **PIL**
- **Occupazione**
- **Disoccupazione**
- **Produzione industriale**
- **Consumi**
- **Ecc.**

# *Prodotto Interno Lordo (PIL)*

- Il **Prodotto Interno Lordo (PIL)** è spesso considerato la misura più affidabile dell'andamento di un sistema economico nazionale. L'obiettivo del PIL è quello di riassumere, in un unico numero, il valore monetario dell'attività economica in un dato periodo di tempo.
- ***PIL**: il Prodotto Interno Lordo è il valore di mercato di tutti i beni e servizi finali prodotti nell'ambito di un sistema economico in un dato periodo*
- Questo dato può essere derivato secondo tre modalità:
  - *reddito totale* di tutti coloro che partecipano all'economia;
  - *spesa totale* per i beni e i servizi finali prodotti dall'economia;
  - *valore della produzione* di beni e servizi finali.
- Contabilità del reddito nazionale: sistema utilizzato per misurare il PIL e altre grandezze economiche.



## *Prodotto Interno Lordo (PIL)*

- Sommando la spesa per consumi delle famiglie, quella per **investimento delle imprese**, gli acquisti di beni e servizi finali da parte dello Stato e le **esportazioni**, e sottraendo le **importazioni**, è possibile misurare la spesa complessiva per l'acquisto di beni e servizi finali generata dal sistema economico.

$$\blacksquare \text{ PIL} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{X} - \text{IM}$$

- Tale somma corrisponde al valore dei beni e dei servizi finali prodotti dall'economia.

## Esempio di calcolo del PIL

Spesa totale per l'acquisto dei beni e servizi finali di produzione interna = 21 500 euro

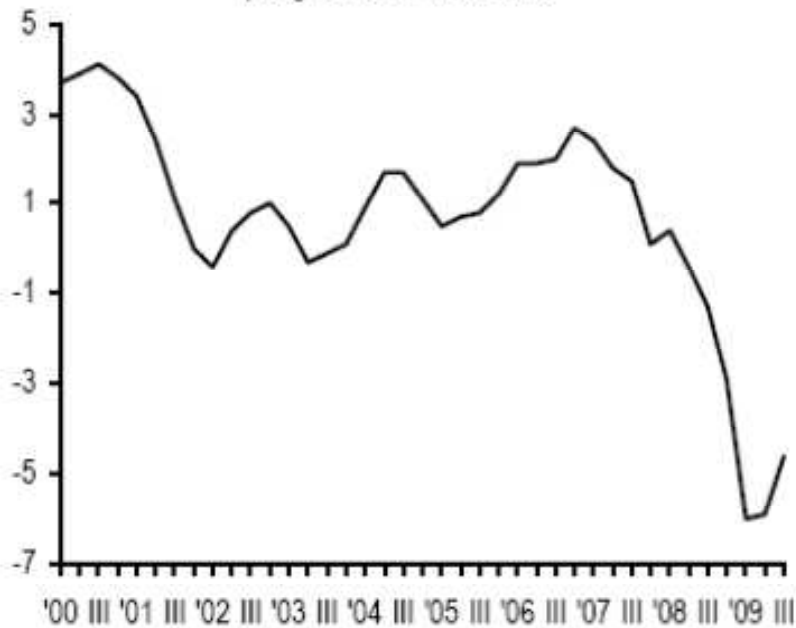
	Miniereitalia, S.p.A.	Acciaitalia, S.p.A.	Autoitalia, S.p.A.	Reddito totale dei fattori
Valore delle vendite (euro)	4200 (minerale)	9000 (acciaio)	21 500 (automobile)	
Beni intermedi (euro)	0	4200 (minerale)	9000 (acciaio)	
Salari (euro)	2000	3700	10000	15 700
Interessi (euro)	1000	600	1000	2600
Rendite (euro)	200	300	500	1000
Profitti (euro)	1000	200	1000	2200
Spesa totale delle imprese (euro)	4200	9000	21 500	
Valore aggiunto per impresa (euro) = Valore delle vendite - costi per beni intermedi	4200	4800	12 500	

Remunerazione complessiva dei fattori = 21 500 euro

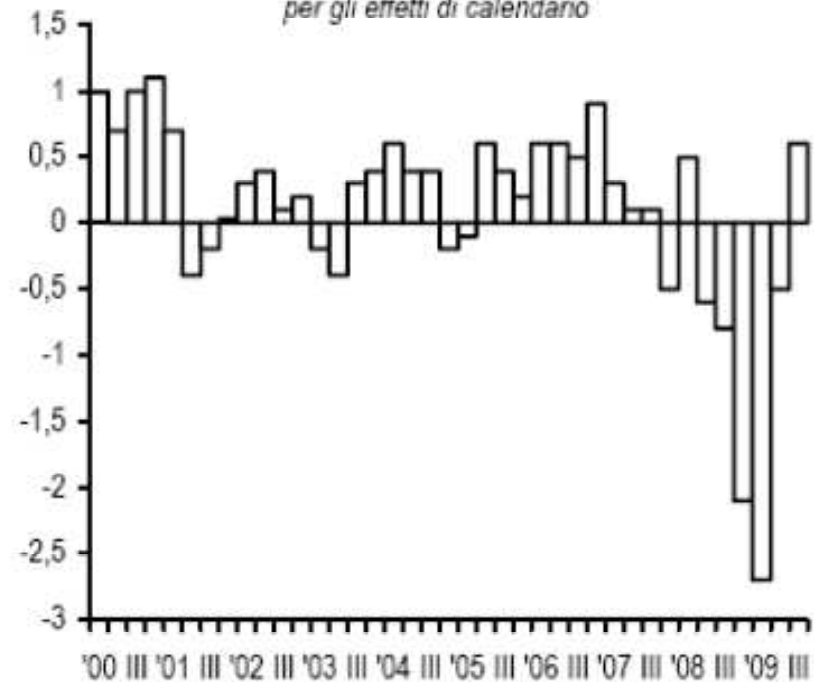
Somma del valore aggiunto = 21 500 euro

# Andamento del PIL in Italia negli ultimi anni

**Prodotto interno lordo**  
Variazioni tendenziali percentuali  
Dati destagionalizzati e corretti  
per gli effetti di calendario

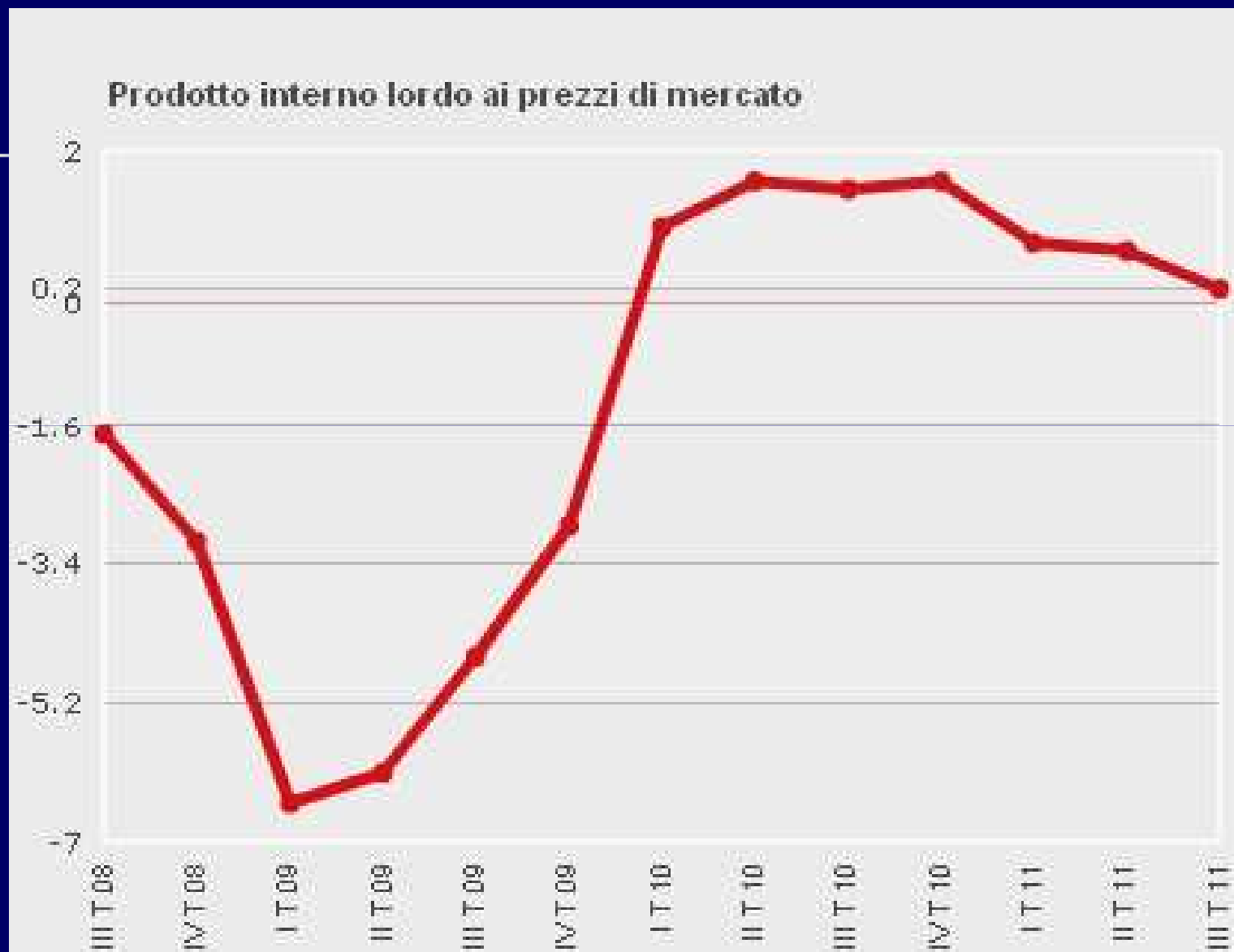


**Prodotto interno lordo**  
Variazioni congiunturali percentuali  
Dati destagionalizzati e corretti  
per gli effetti di calendario



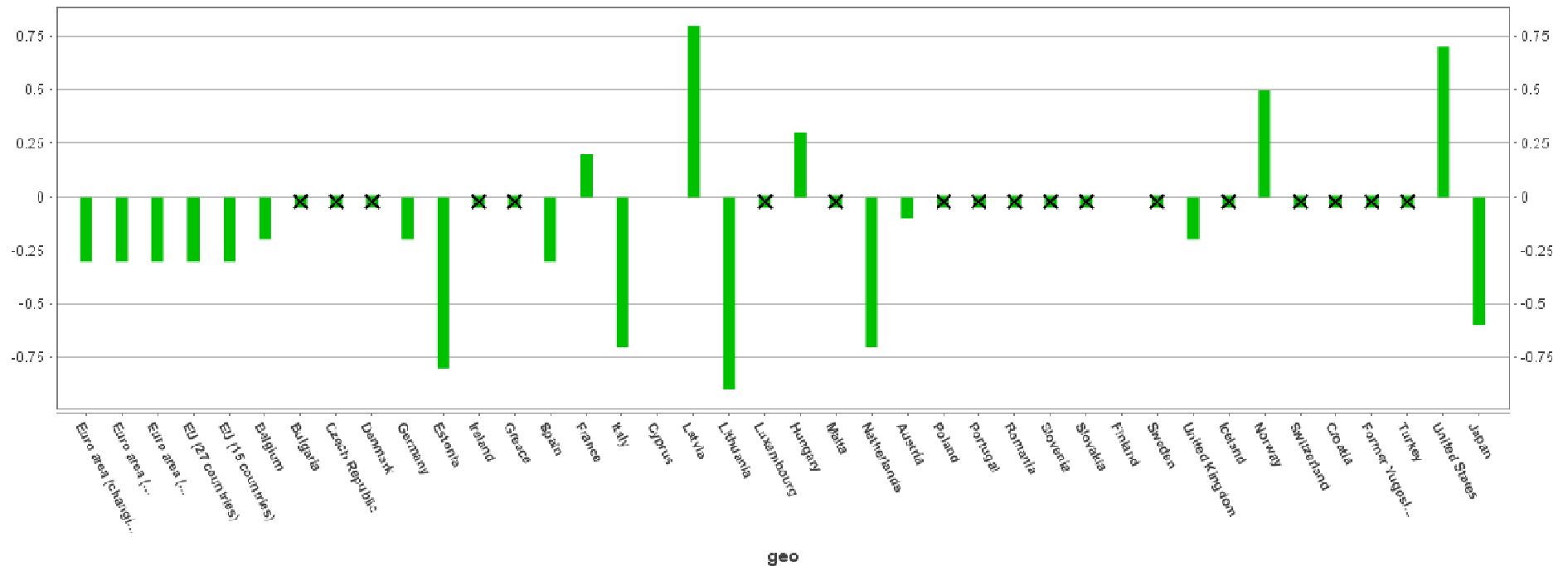
Fonte: [www.istat.it](http://www.istat.it)

## *Andamento del PIL in Italia negli ultimi anni*



Fonte: [www.istat.it](http://www.istat.it)

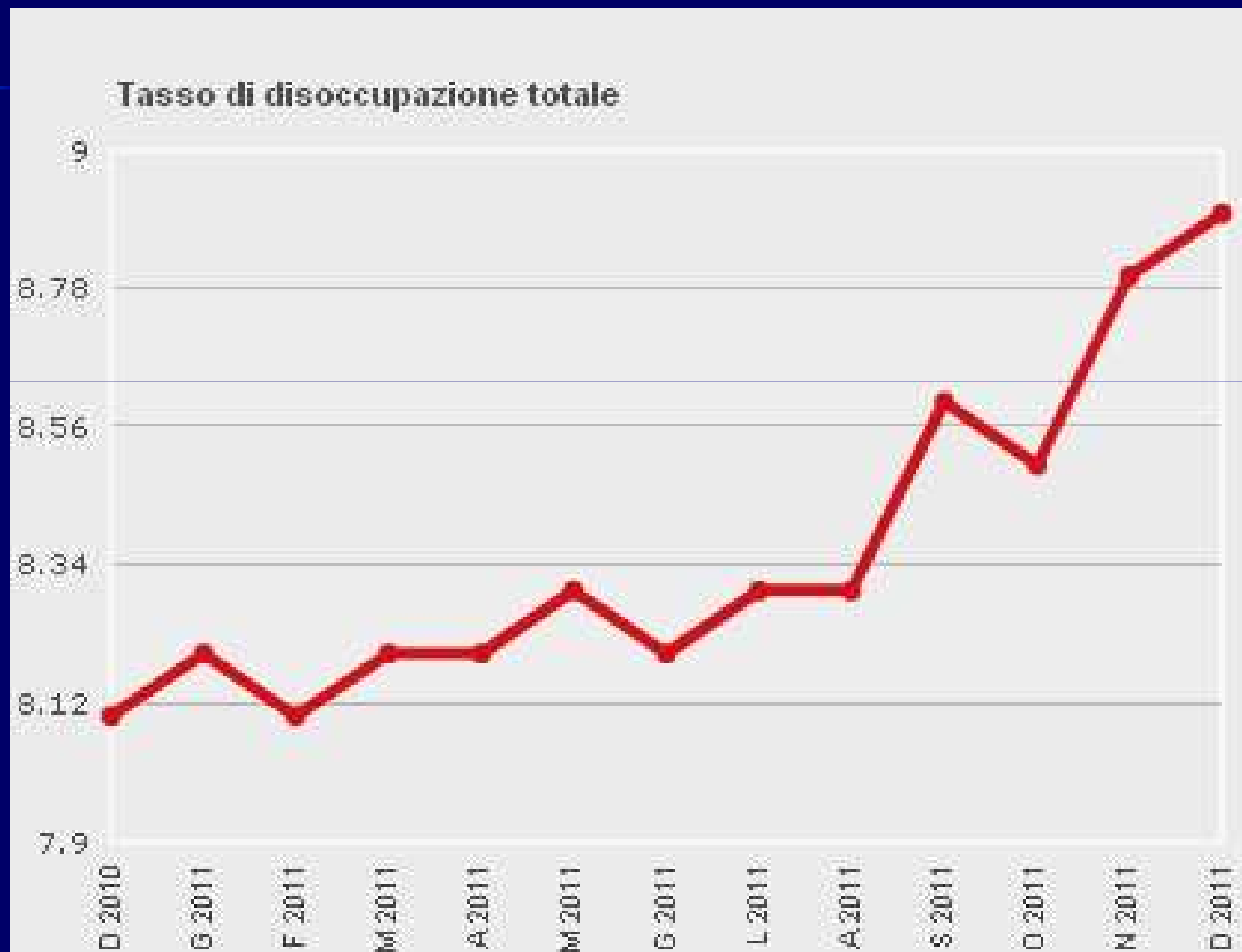
# PIL nell'UE nel 4Q2011



## *Principali Indicatori Europei Economici*

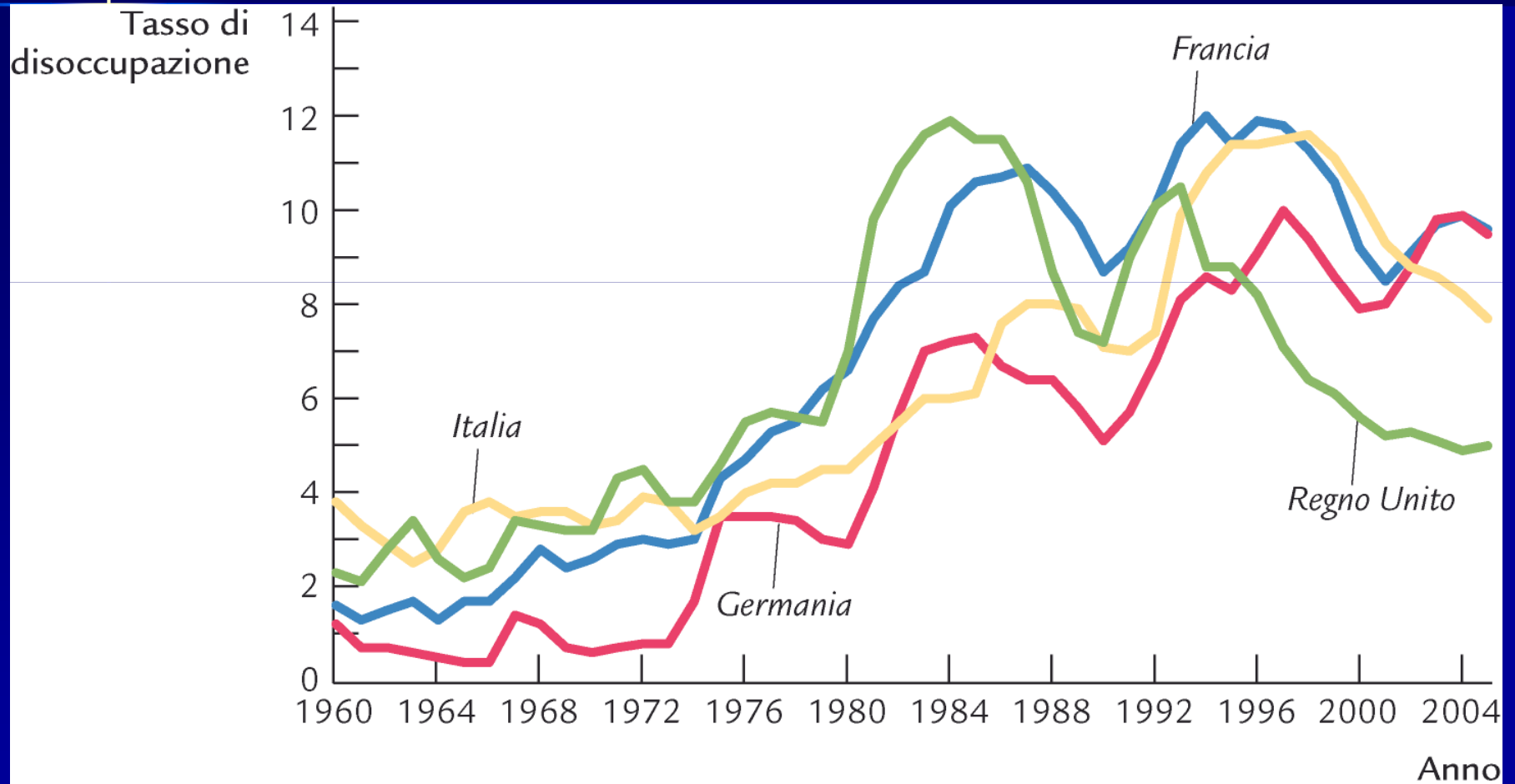
- Principal European Economic Indicators (PEEI) list (COM/2002/661)
- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0661:FIN:EN:PDF>

# *Andamento della disoccupazione in Italia dal 2010*



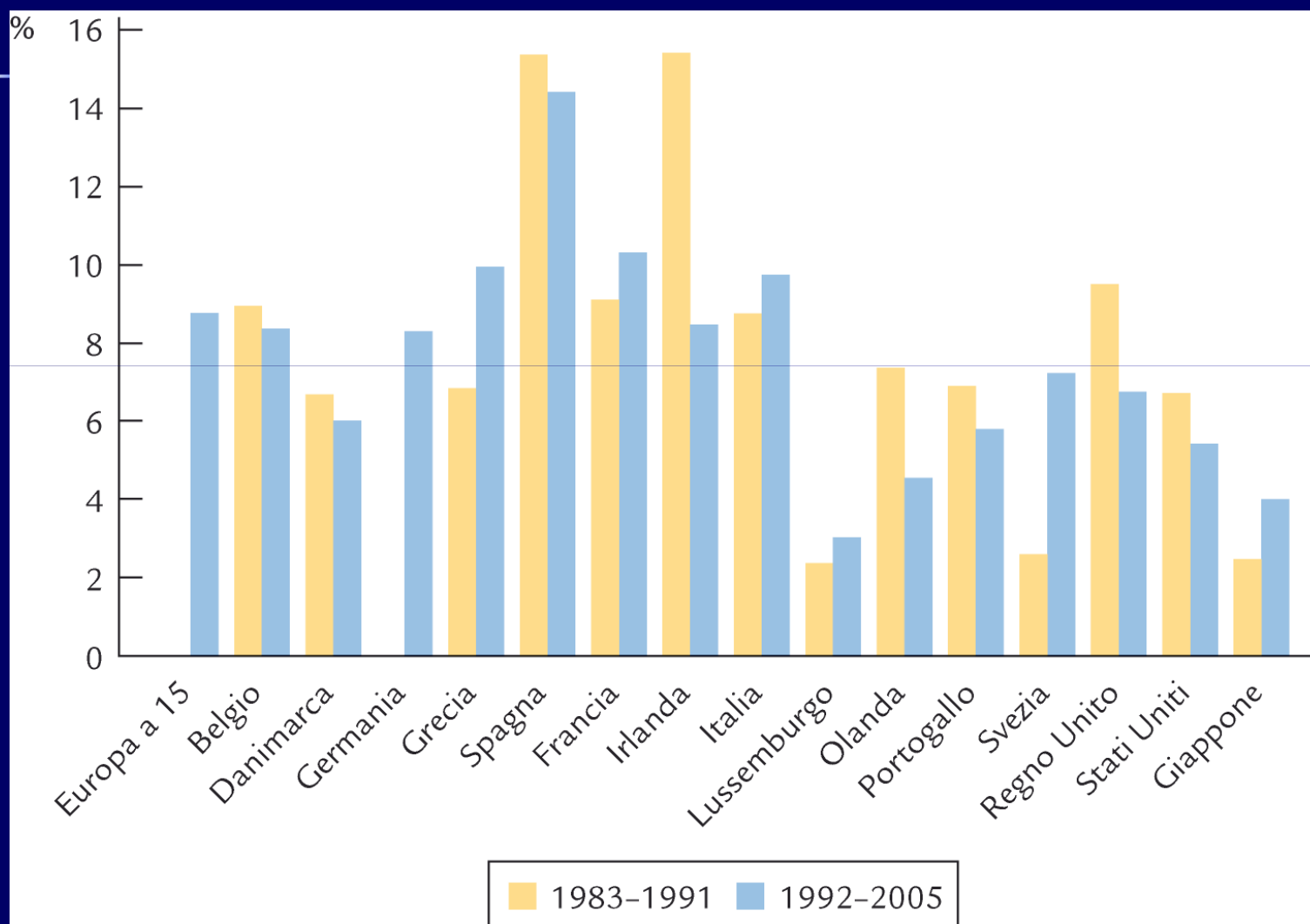
Fonte: [www.istat.it](http://www.istat.it)

# Andamento della disoccupazione in alcuni Paesi dell'U.E.





## *Andamento della disoccupazione nell'U.E.*



Fonte: [www.europa.eu](http://www.europa.eu)

## *Andamento dell'occupazione in Italia dal 2010*



Fonte: [www.istat.it](http://www.istat.it)

## *PIL, crescita, sviluppo e benessere sociale*

In un comizio, nel 1968, Robert Kennedy dichiarò:

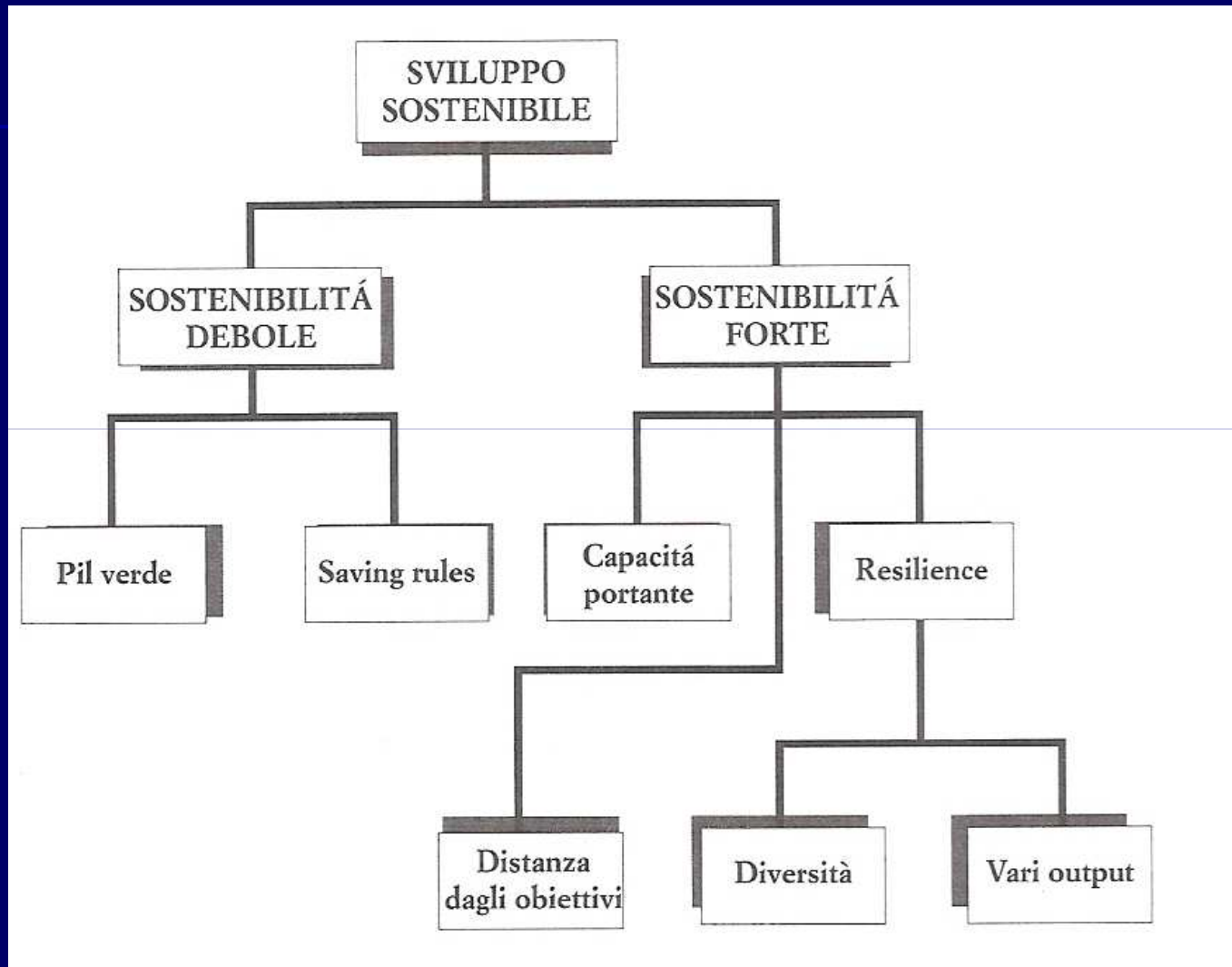
*“... (il PIL) non tiene conto della salute dei nostri figli, della qualità della loro istruzione o della serenità con cui giocano: non include la bellezza della poesia, la solidità dei matrimoni, la profondità del dibattito politico, l'integrità dei funzionari pubblici; non misura il nostro coraggio, la nostra saggezza, il nostro attaccamento al Paese. Misura tutto, tranne tutto ciò che dà valore alla vita; e ciò può dire tutto dell'America, tranne la ragione per cui possiamo essere orgogliosi di essere americani...”*

Aveva ragione Kennedy? E allora perché ci occupiamo del PIL?

## *La scelta degli indicatori di sviluppo sostenibile: alcuni richiami*

- Prioritariamente, è necessario qualche richiamo ad alcuni aspetti dell'economia ambientale e ad alcune parole chiave:
  - **Esternalità**
  - **Inquinamento**
  - **Resilienza** (già trattata)
  - **Funzioni dell'ambiente**
  - **Valore Economico Totale (VET)** delle risorse ambientali

# *I diversi stadi di sviluppo sostenibile*



# *Esternalità*

- Effetti collaterali e non intenzionali della produzione e del consumo che influiscono, positivamente o negativamente, su terzi.
- Si verifica, quindi, un'**esternalità** quando l'attività di un agente provoca una perdita di benessere per un altro agente e la perdita di benessere è involontaria e non compensata
- La fonte di emissioni dannose che inquina l'atmosfera a un livello tale da aumentare l'incidenza di alcune malattie: **esternalità negativa** (costo esterno).
- Esistono anche **esternalità positive** derivanti dall'attività economica umana (invero, molto minore è il loro numero).

(Turner, Pearce, Bateman, 1991)

# *Inquinamento*

I processi che stanno alla base dell'economia (estrazione, trasformazione e consumo) determinano scarti che tornano all'ambiente.

- Tali scarti possono determinare **contaminazioni** (mutamenti biologici o di altra natura) e **inquinamenti** (danni agli esseri animali e/o vegetali ed ai loro ecosistemi). Nel momento in cui gli inquinamenti determinano un danno alla salute umana o influiscono indirettamente sul benessere, gli economisti parlano di **inquinamento economico**.
- “ *La definizione economica di inquinamento dipende sia da qualche effetto fisico delle scorie sull'ambiente, sia da una reazione umana a tale effetto fisico. In termini economici si è verificata una perdita non compensata di benessere (qualità della vita) a causa del sovrapporsi di un **costo esterno** (cioè di un danno alla salute, diffusione di malattie o aumento della mortalità, iniziative di svago meno piacevoli, ecc.) determinato dall'emissione nell'aria, o dalla dispersione nell'acqua o nel terreno, di sostanze di scarto. Di conseguenza, la presenza fisica di inquinamento non significa che si sia verificato un “inquinamento economico”.* (Pearce, Turner, Bateman, 2001).

# *Inquinamento*

- Pigou (1920): fu il primo a formalizzare l'impatto dell'inquinamento sul funzionamento dell'economia. Egli distinse:
- **costi privati**, legati alle attività di produzione e di consumo (combustibili, materie prime, costi del lavoro, ecc.);
- **costi sociali**, costi di tali attività sulla società nel suo complesso.
- *L'inquinamento è causa di costi esterni che determinano uno scostamento fra costi privati e costi sociali.*
- Il livello socialmente ottimale dei costi esterni sarà difficilmente nullo (inquinamento nullo) sia per la naturale capacità dell'ambiente di assorbire parte dei rifiuti sia per il costo del controllo dell'inquinamento.



## *Le funzioni dell'ambiente*

- Il modello del bilancio dei materiali evidenzia le funzioni svolte dall'ambiente:
- Fonte di risorse (rinnovabili e non rinnovabili)
- **Metabolizzatore di rifiuti**
- **Fornitore di servizi ricreativi** (ambientali, ludici, naturalistici, paesaggistici, anche spirituali)
- Le funzioni dell'ambiente sono *funzioni economiche positive* ( se ci fosse un mercato avrebbero un *prezzo positivo*)

# *Valore Economico Totale (VET)*

$$\blacksquare \text{ Valore Economico Totale (VET) = } \\ \text{Valori d'uso} + \text{Valori non d'uso}$$

**Valori d'uso:** derivano dall'utilizzazione diretta dell'ambiente. Possono distinguersi, a loro volta, in:

- *valori d'uso diretti;*
- *valori d'uso indiretti;*
- *valori di opzione*, sono valori relativi all'opzione di uso futuro dell'ambiente; sono espressione delle preferenze espresse dagli individui (come disponibilità a pagare) nei confronti della conservazione dei sistemi ambientali. Sono valori che esprimono la probabilità che in un prossimo futuro gli individui potranno fruire di tali beni;
- *valori di eredità*, sono valori che risultano collegati a quelli di opzione e ricadono fra i valori d'uso e i valori non d'uso. Tali valori esprimono la disponibilità a pagare al fine di conservare l'ambiente a beneficio dei propri discendenti. Quindi, non si tratta di valori d'uso per coloro che operano la valutazione, ma di potenziali valori d'uso (o non d'uso) per i discendenti.

## *Valore Economico Totale (VET)*

- **Valori non d'uso**: non sono associati all'uso effettivo o di opzione di usare i beni ambientali, ma sono espressione del riconoscimento del valore dell'esistenza stessa di determinate specie o di ecosistemi. Afferiscono alla componente altruistica del comportamento umano; può riguardare la risorsa in sé (*valore di esistenza*); la possibilità che ne beneficino le generazioni future (*valore di lascito*); o che beneficino altri soggetti (*valore vicario*).
- *Valore Economico Totale = Valore primario + Valore secondario (valori d'uso e valori non d'uso)*

SCHEDA 8.2.

### Il valore economico totale del parco

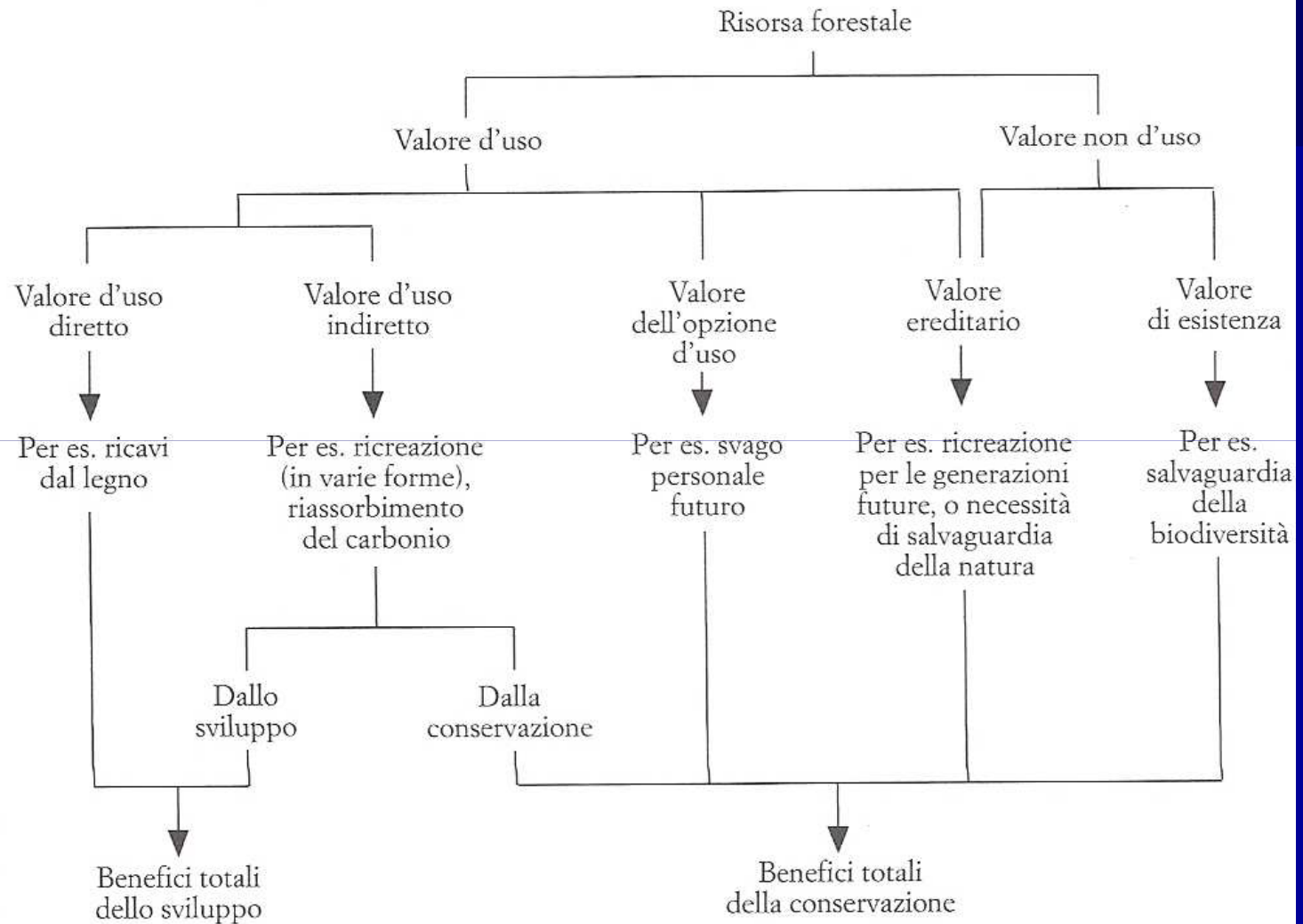
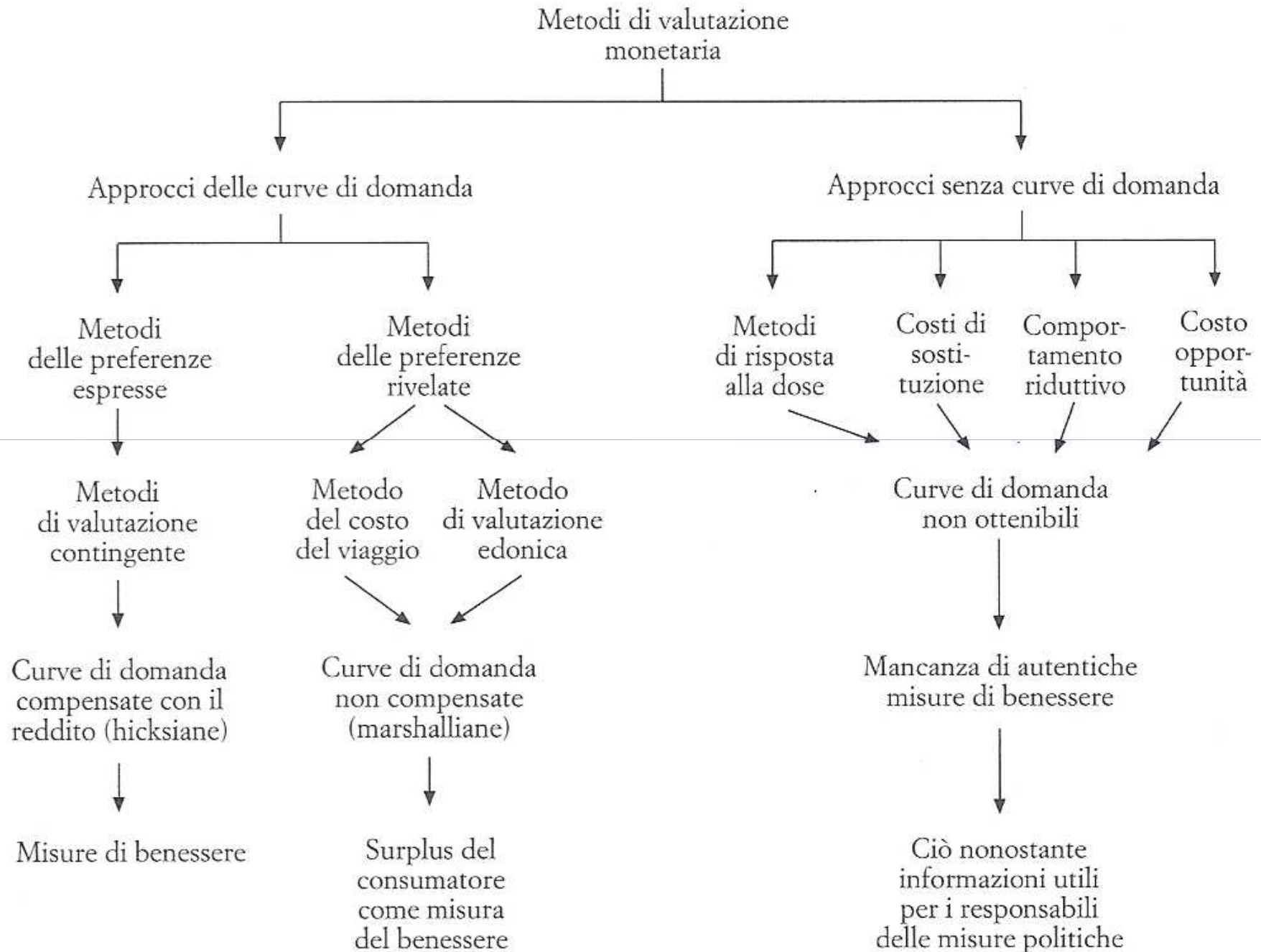


figura 8.2.

Fonte: Pearce, Turner, Bateman, 2001.

# Metodi di valutazione monetaria dell'ambiente



## *Indicatori di sostenibilità*

- A livello europeo, Eurostat ha sviluppato un set di indicatori per il monitoraggio degli obiettivi e degli impegni espressi nella Strategia europea per lo sviluppo sostenibile (EU Sustainable Development Strategy), adottata dalla Commissione Europea nel 2001 e rinnovata nel 2006.

# *Indicatori di sostenibilità*

Fig. I.3 - Classificazione degli indicatori per area

Area Economica	Area Sociale	Area Ambientale	Indicatori riferiti a obiettivi predefiniti
<ul style="list-style-type: none"><li>• PIL verde</li><li>• Genuine saving</li><li>• Isew - Indicator of Sustainable Economic Welfare</li><li>• Gpi - Genuine Progress Indicator</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hdi - Human Development Index</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spazio ambientale</li><li>• Total Material Requirement</li><li>• Living Planet Index</li><li>• Ecological footprint (impronta ecologica)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Issi</li></ul>

## *Indicatori di sostenibilità economica*

- **PIL verde:** PIL che include l'ambiente. Dovrebbe tener conto del valore derivante dall'utilizzazione delle risorse naturali (costo opportunità) e dei costi dell'inquinamento netto prodotto. Non affidabile interpretazione.
- **Genuine saving:** (Hamilton) individua in che misura viene controbilanciato lo sfruttamento del capitale naturale, la produzione di rifiuti e il valore dei servizi ambientali offerti dall'ecosistema, cioè le funzioni dell'ambiente.

Valori negativi del genuine saving indicano che il sistema economico di riferimento non è sostenibile.



## *Indicatori di sostenibilità economica*

- **Contabilità ambientale**
- Disciplina consolidata dagli anni 1980 oggetto dei programmi di lavoro degli istituti di statistica dei principali organismi internazionali (ONU, OCSE, UE).
- Strumento di supporto e di orientamento complementare al PIL.
- Si realizza attraverso la costruzione di “conti satellite” dell’ambiente, che affiancano i tradizionali conti economici, armonizzati da linee guida internazionali.
- *System of integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA 2003).*

# *Indicatori di sostenibilità economica*

Tab. I.1 - Tipologie di conti ambientali

Tipo di conto	Finalità
Conti dei flussi di tipo Namea	registrazione dei flussi fisici intercorrenti tra economia e ambiente (emissioni atmosferiche, uso e inquinamento dell'acqua, uso dell'energia, rifiuti, sostanze tossiche, etc.), mettendoli in relazione con le attività economiche che li determinano e con le rispettive grandezze economiche (produzione, valore aggiunto, occupazione, etc.);
Conti e bilanci dei flussi di materia a livello di sistema economico	costruzione di un bilancio complessivo, a livello di intera economia, degli scambi di materia tra il sistema antropico e il sistema naturale, permettendo così di analizzare l'utilizzo delle risorse naturali e metterlo in relazione con l'andamento dell'economia <sup>25</sup> ;
Conti economici dell'ambiente	registrazione delle transazioni economiche connesse all'ambiente (spese per la tutela dell'ambiente, tasse ambientali, etc.) e alla descrizione delle attività economiche che producono beni e servizi per l'ambiente (anche dette «eco-industrie») <sup>26</sup> ;
Conti patrimoniali delle risorse naturali	costruzione di un bilancio patrimoniale in termini fisici di una data risorsa naturale (stock ad inizio ed a fine periodo, variazioni intercorrenti nel periodo dovute a cause naturali o antropiche); in alcuni casi si tiene conto anche della qualità della risorsa con opportuni indicatori e/o articolando i bilanci per classi di qualità;
Conti integrati economici ed ambientali delle risorse naturali	analisi di una data risorsa naturale sotto molteplici profili. Generalmente includono: conti dei flussi di tipo Namea focalizzati sulle pressioni ambientali rilevanti dal punto di vista della risorsa di interesse; conti economici relativi alle transazioni e alle attività economiche connesse con la protezione e la gestione della risorsa; conti patrimoniali <sup>27</sup> .

Fonte: La Camera, 2003.

***Indicatori di  
sostenibilità  
economica  
GPI  
(Genuine  
Progress  
Indicator)***

Tab. I.2 - Voci di calcolo del Gpi per gli Usa per il 2000

Punto di partenza	+ Consumi privati nel 2000
Costi non inclusi nel Pil che rappresentano voci negative (sottratte) del Gpi	<b>ECONOMICI</b>
	aggiustamento per distribuzione disomogenea dei redditi
	valore netto dei prestiti concessi e quelli ottenuti (con l'estero)
	costo dei beni durevoli
	<b>SOCIALI</b>
	costo della criminalità
	costo degli incidenti automobilistici
	costo dei trasferimenti casa-lavoro
	costo della divisione di famiglie
	perdita di tempo libero
costo della sottoccupazione	
	<b>AMBIENTALI</b>
	costo per la riduzione dell'inquinamento urbano
	costo dell'inquinamento idrico
	costo dell'inquinamento atmosferico
	costo dell'inquinamento acustico
	perdita di terre umide
	perdita di terre agricole (farmlands)
	riduzione di risorse non rinnovabili
costo di danni ambientali di lungo termine	
costo dell'impoverimento dell'ozono	
perdita di antiche foreste	
Benefici ignorati dal Pil che rappresentano voci positive (sommati) nel Gpi	valore del lavoro domestico e delle cure familiari
	valore del lavoro volontario
	servizi offerti dai beni durevoli
	servizio offerti da strade e autostrade
	capitale investito netto
Gpi	Genuine Progress Indicator pro capite nel 2000 <sup>40</sup>

## *Indicatori di sostenibilità economica*

### *NEW*

- **NEW (Net Economic Welfare)**: è pari alla somma algebrica del PIL, delle esternalità positive (benefici sociali), quali la difesa del suolo e la protezione ambientale, e delle esternalità negative (costi sociali), come l'inquinamento.
- Non definisce in modo completo la qualità della vita che, sebbene sia influenzata dall'opulenza (Sen, 1987), comprende gli stili di vita e le libertà di scelta

## *Indicatori di sostenibilità economica*

### *ISEW*

- **ISEW (Index of Sustainable Economic Welfare** – indice di benessere economico sostenibile) (Daly e Cobb, 1989). Gli autori considerano diversi indicatori dei costi associati ad una cattiva gestione dell'ambiente per poter determinare l'ISEW, fra cui il consumo delle risorse non rinnovabili, la perdita di terreno agricolo per erosione e urbanizzazione, l'abbattimento dei boschi e l'inquinamento dell'aria e dell'acqua. Vengono inseriti, inoltre, i danni ambientali a lungo termine, quali l'effetto serra o le conseguenze del buco di ozono.
- (Negli Stati Uniti, dal 1950 al 1976 PIL/ab. e ISEW sono aumentati di pari passo, ma dal 1976 al 1987 l'ISEW è aumentato meno del PIL/ab., e dal 1988 al 1990 si è ridotto del 12,0%, con riduzione del benessere complessivo (Brown, 1991)).

## *Indicatori di sostenibilità sociale*

### *HDI*

- **HDI (Human Development Index** – indice di sviluppo umano): è un indicatore che si ispira al concetto di qualità della vita, misurato su una scala da 0 a 1, è un aggregato formato da tre indicatori:
  - Longevità, aspettativa di vita alla nascita (ONU);
  - Grado di istruzione, tasso di alfabetismo (ONU);
  - Disponibilità dei beni di consumo (non strettamente necessari), PIL/abitante (ONU).(es: Brasile HDI 0,78 e PIL/ab 4.037 \$/ab; Sri Lanka HDI 0,79 PIL/ab. 1.053 \$/ab.)

# *Indicatori di sostenibilità ambientale*

## *EPI*

- L'Indice di sostenibilità ambientale (Environmental Performance Index), (EPI) è un metodo per quantificare numericamente le prestazioni ambientali di un Paese.
- Questo indice è stato sviluppato è stato sviluppato dalla Yale University e dalla Columbia University in collaborazione con il Forum economico mondiale e il Centro comune di ricerca della Commissione europea; pubblicato per la prima volta nel 2002. Fu progettato per integrare gli obiettivi ambientali delle Nazioni Unite. Dal gennaio 2008 l'EPI ha emesso due rapporti - il Pilot 2006 Environmental Performance Index e L'Indice di sostenibilità ambientale.
- Nel 2008, i primi tre paesi nella classifica sono stati la Svizzera, la Norvegia e la Svezia.

## *Top 30 dei paesi con relativo punteggio EPI (2010)*

- Islanda 93.5
- Svizzera 89.1
- Costa Rica 86.4
- Svezia 86.0
- Norvegia 81.1
- Mauritius 80.6
- Francia 78.2
- Austria 78.1
- Cuba 78.1
- Colombia 76.8
- Malta 76.3
- Finlandia 74.7
- Slovenia 74.5
- Regno Unito 74.2
- Nuova Zelanda 73.4
- Cile 73.3
- Germania 73.2
- **Italia** 73.1
- Portogallo 73.0
- Giappone 72.5
- Lettonia 72.5
- Repubblica Ceca 71.6
- Albania 71.4
- Panamá 71.4
- Spagna 70.6
- Belize 69.9
- Antigua e Barbuda 69.8
- Singapore 69.6
- Serbia 69.4
- Ecuador 69.3



- Data Explorer :: Table of Main Results | Environmental Performance Index

- [www.epi.yale.edu](http://www.epi.yale.edu)

## *Indicatori di sostenibilità ambientale*

- Negli ultimi decenni è cresciuta significativamente la consapevolezza del consumatore di poter influenzare le logiche del mercato attraverso una “pressione selettiva positiva” verso i prodotti a minore impatto ambientale. I consumatori cominciano a chiedere maggiori ed affidabili informazioni sulle emissioni di gas ad effetto serra dei prodotti che vogliono comprare. In parallelo tale tendenza ha spinto il mondo economico ed industriale a ritenere che essa possa costituire oggi una concreta opportunità per conseguire un vantaggio in un contesto globale competitivo, spingendoli verso la produzione di prodotti o servizi con minori emissioni in modo da poterne pubblicizzare i loro risultati nei confronti di consumatori orientati verso un *green consuming*.
- “**Impronta climatica**” (*carbon footprint*): è un indicatore ambientale che misura l’impatto delle attività umane sul clima globale; esprime quantitativamente gli effetti prodotti sul clima da parte dei cosiddetti gas serra generati da una persona, da un’organizzazione, da un evento o da un prodotto, sia esso un bene o un servizio. Nel calcolo della *carbon footprint* si tiene conto di tutti i gas clima-alteranti del Protocollo di Kyoto: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), ossido nitroso (N<sub>2</sub>O), il gruppo degli idrofluorocarburi (HFCs), dei perfluorocarburi (PFCs) e l’esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).
- L’unità di misura della *carbon footprint* è la tonnellata di anidride carbonica equivalente (tCO<sub>2</sub>e). L’anidride carbonica equivalente (CO<sub>2</sub>e) permette un confronto dei differenti tipi di gas ad effetto serra in rapporto ad una unità di CO<sub>2</sub>. La CO<sub>2</sub>e viene calcolata moltiplicando le emissioni di ciascun dei gas ad effetto serra per il suo potenziale di riscaldamento (GWP-Global Warming Potential).

- Carbon Footprint - Carbon Footprint Reduction

- [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)

## *Indicatori di sostenibilità riferiti a obiettivi specifici*

### *ISSI*

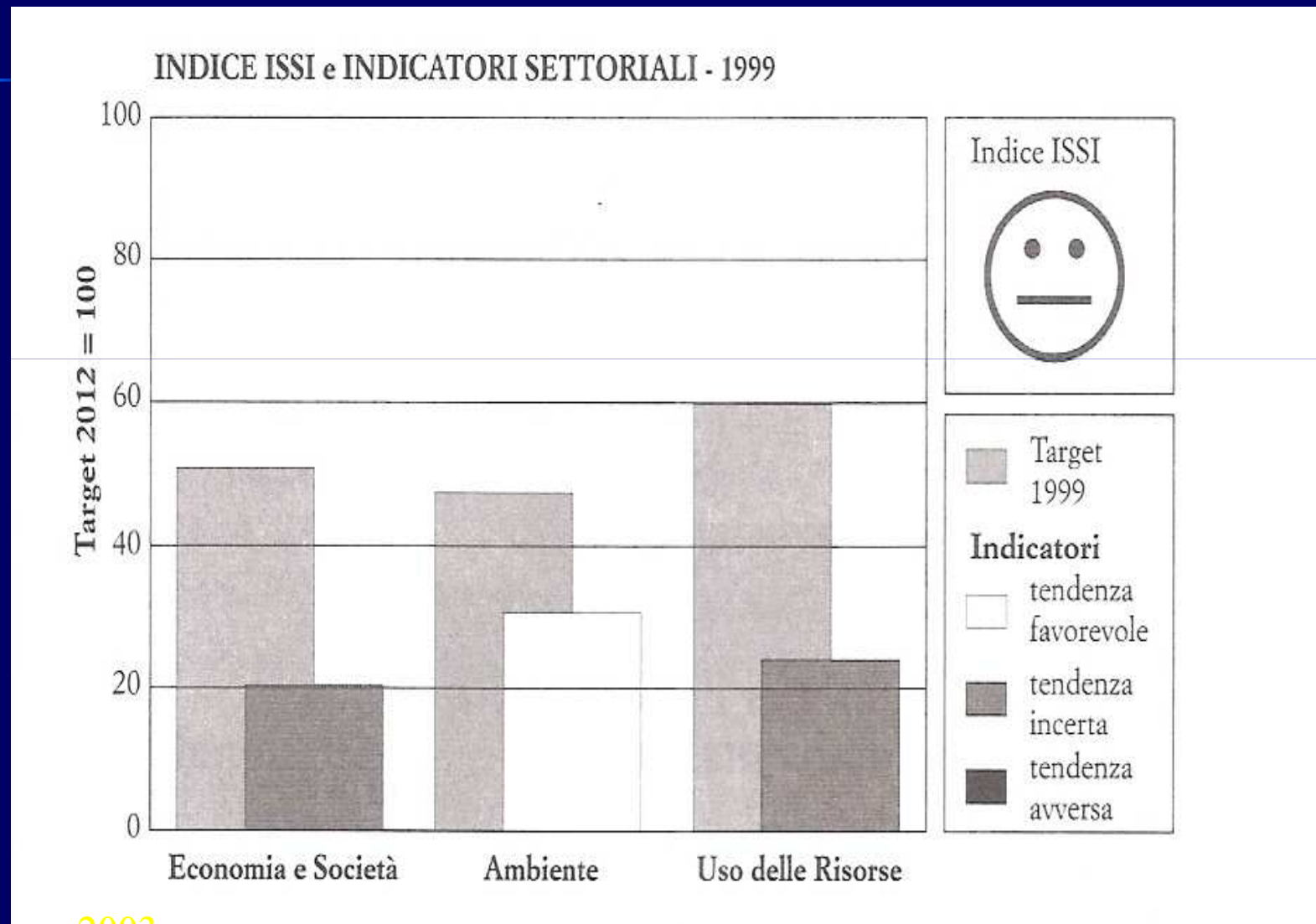
- **ISSI**: è stato sviluppato dall'Istituto Sviluppo Sostenibile Italia, calcolato per la prima volta nel 2002.
- L'indice aggrega 30 indicatori riferibili a tre diverse aree: socio-economica, ambientale e di relazione fra i sistemi economici ed ambientali.
- L'indice prevede la definizione di un target al 2012 per ognuno dei 30 indicatori e per l'indicatore complessivo. Si determina, così, la distanza o vicinanza del sistema dal target, attraverso "facet", triste, indeciso o sorridente, a seconda dei casi.
- Ponendo pari a 0 il valore più basso per il periodo di riferimento e fatto 100 il target 2012, si individua la distanza.

***Indicatori di  
sostenibilità  
riferiti a obiettivi  
specifici  
ISSI***

Tab. I.6 - Indicatori di settore alla base dell'indice Issi, raggruppati per settore

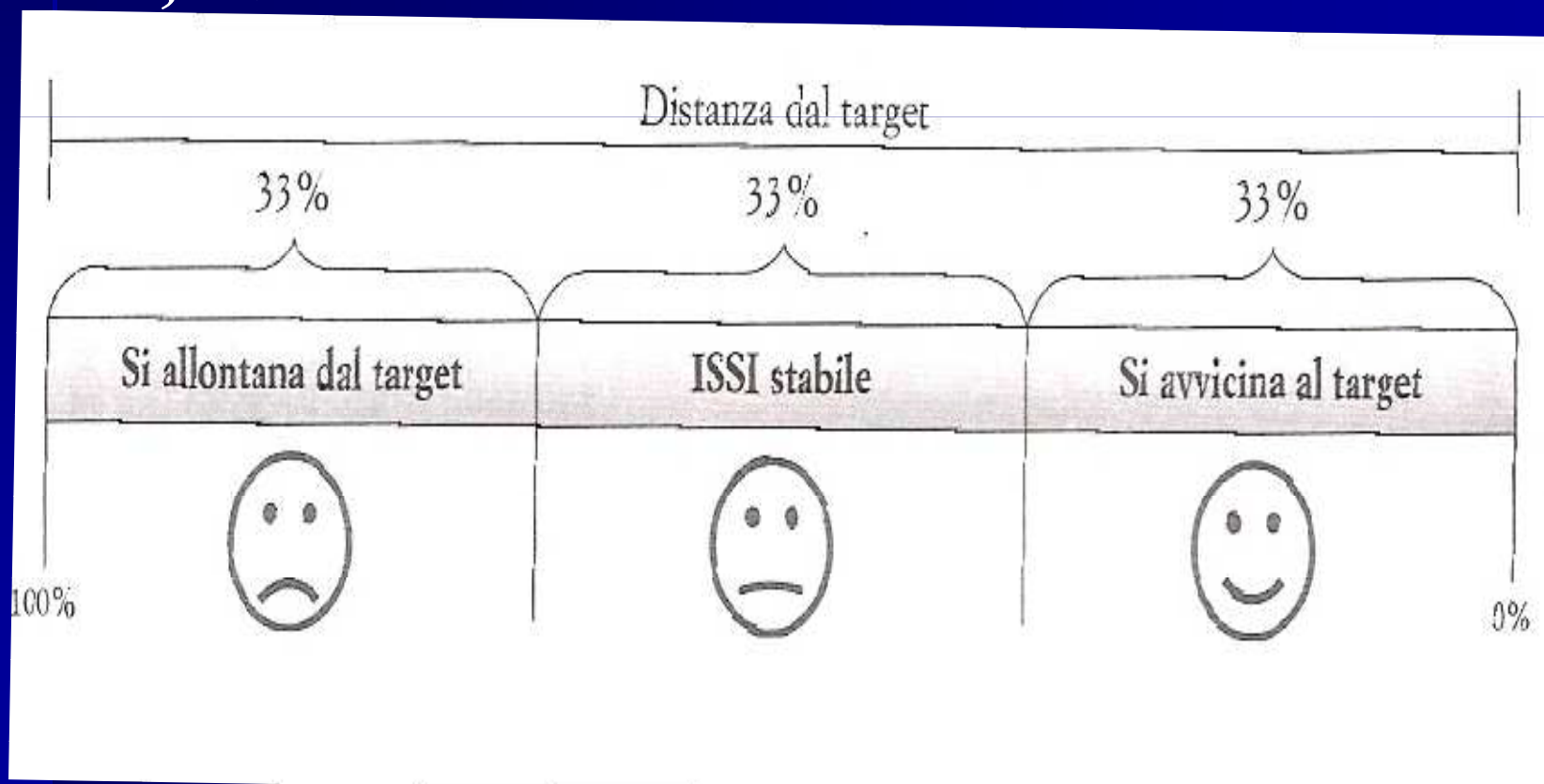
<b>SOCIETÀ &amp; ECONOMIA</b>	Aspettativa di vita	Disagio sociale femminile
	Reddito pro capite	Livello di istruzione
	Tasso di disoccupazione	Benessere, salute e sicurezza
	Disoccupazione nel mezzogiorno	Aiuti allo sviluppo
	Equità nella distribuzione del reddito (indice di Gini)	Spesa per la ricerca scientifica
<b>AMBIENTE</b>	Emissioni gas serra	Incendi forestali
	Qualità dell'aria	Consumo di fitofarmaci
	Emissione di diossine e furani	Abusivismo edilizio
	Qualità delle acque marino-costiere	Rischio idrogeologico
	Qualità e certificazione ambientale	Aree protette marine e terrestri
<b>RISORSE</b>	Intensità energetica del Pil	Nuova superficie costruita
	Produzione energetica da fonti rinnovabili	Rifiuti urbani pro capite
	Input diretto di materia	Raccolta differenziata
	Consumo idrico pro capite	Trasporto stradale
	Prelievo di risorse biologiche marine	Trasporto ferroviario

# Indicatori di sostenibilità riferiti a obiettivi specifici ISSI



## ***Indicatori di sostenibilità riferiti a obiettivi specifici ISSI***

***Il facet ha un aspetto sorridente se ISSI assume un valore che si discosta di meno del 33,0% dal target, indeciso se fra 33,0 e 66,0%, triste se è lontano più del 66,0%***



# Metodi e strumenti per l'integrazione della sostenibilità nei processi decisionali

Tab. I.7 - Confronto tra le metodologie di sostegno alle decisioni

Metodologia	Descrizione e caratteristiche principali	Vantaggi	Svantaggi
<b>Analisi costi-benefici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si basa sul confronto dei costi e dei benefici diretti ed indiretti del progetto, espressi in termini monetari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I costi ed i benefici sono sia diretti che indiretti.</li> <li>• I costi ed i benefici sono le variazioni (negative/positive) del benessere individuale o collettivo, e non sono limitati ai costi e benefici finanziari.</li> <li>• I valori sono espressi in termini quantitativi e confrontabili.</li> <li>• Consente di considerare il fattore tempo, sebbene con le difficoltà connesse alla determinazione del tasso di sconto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complessità delle informazioni richieste</li> <li>• Vengono trascurati i costi ed i benefici non suscettibili di valutazione economica e monetaria.</li> <li>• Trascura la distribuzione dei costi e dei benefici.</li> <li>• Vengono trascurati altri possibili criteri di valutazione, come quelli strettamente ecologici o quelli di giustizia sociale.</li> <li>• Non tratta adeguatamente il rischio e l'incertezza che caratterizzano molte decisioni in materia ambientale.</li> </ul>
<b>Analisi costi-efficacia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valutazione si basa sul rapporto tra il risultato-beneficio dell'attività ed i relativi costi monetari. La regola decisionale è quella di scegliere l'alternativa che consente di raggiungere l'obiettivo al minimo costo monetario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativa semplicità ed immediatezza delle scelte.</li> <li>• Non è necessario stimare i benefici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viene considerato solo il criterio dell'efficienza economica: viene data la priorità alla minimizzazione dei costi monetari di un progetto, per tener conto che le risorse disponibili sono limitate e costituiscono un vincolo alle decisioni e alla possibilità di raggiungere altri obiettivi complementari o concorrenti.</li> <li>• Trascura i costi esterni della decisione.</li> <li>• Applicabile solo in presenza di progetti alternativi di uguale efficacia.</li> </ul>
<b>Analisi multi-criteri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valutazione delle alternative si basa sulla combinazione e ponderazione di più criteri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consente di considerare il carattere multidimensionale delle decisioni in campo ambientale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficoltà di introdurre il fattore tempo nell'analisi, al fine di tener conto del fatto che molti costi e benefici sono differiti nel tempo, ricadendo sulle generazioni future.</li> </ul>



# Metodi e strumenti per l'integrazione della sostenibilità nei processi decisionali

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consente di considerare i criteri di carattere «morale», attribuendo loro un peso, così come accade per gli altri criteri.</li> <li>• Consente di considerare più obiettivi.</li> <li>• L'efficienza economica viene considerata alla stregua degli altri criteri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consente di scegliere tra le alternative disponibili individuate, ma non consente di stabilire se un intervento sia utile o meno.</li> <li>• Necessità di raccogliere molte informazioni.</li> <li>• Soggettività della selezione delle alternative e della definizione dei pesi. Il ricorso agli esperti rende la valutazione meno soggettiva, data la maggiore conoscenza della materia; allo stesso tempo, l'opinione degli esperti può non riflettere quella della popolazione coinvolta dalla decisione.</li> </ul>	
<b>Analisi dei rischi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si basa sull'analisi del rischio ambientale di ogni alternativa; l'obiettivo è quello di minimizzare i rischi, dati i benefici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permette di considerare i rischi specifici di ogni decisione, oltre che i costi.</li> <li>• Supera i limiti di una valutazione esclusivamente economica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• È adeguata per valutare rischi specifici piuttosto che gli aspetti generali dell'intervento analizzato.</li> <li>• Difficoltà di misurazione dei vari fattori di rischio.</li> </ul>
<b>Valutazione d'impatto ambientale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valutazione si basa su uno studio d'impatto ambientale dell'ipotesi progettuale e, ove appropriato, delle possibili alternative. L'analisi considera la situazione ambientale di partenza, individua le possibili conseguenze ambientali del progetto e indica le opportune misure di mitigazione e di monitoraggio previste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esplicita la considerazione degli effetti ambientali monetizzabili e non monetizzabili.</li> <li>• Approccio multidisciplinare.</li> <li>• Partecipazione del pubblico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'attenzione è focalizzata sui costi.</li> <li>• Difficoltà di integrare le analisi descrittive degli effetti ambientali con la stima monetaria.</li> <li>• I criteri di valutazione sono spesso discrezionali e non immediatamente riconducibili ad elementi oggettivi.</li> <li>• Più efficace quando si tratta di scegliere tra le alternative disponibili individuate, meno nel determinare la realizzabilità (utilità) dell'intervento.</li> </ul>

# *Bibliografia e sitografia*

- LA CAMERA F. (2003), *Sviluppo sostenibile. Origine, Teoria e Pratica*. Editori Riuniti, Roma.
- PEARCE-TURNER- BATEMAN (2001), *Economia Ambientale*. Il Mulino, Bologna
- [www.alternativasostenibile.it](http://www.alternativasostenibile.it)
- [ww.ambientediritto.it](http://ww.ambientediritto.it)
- [www.biblioteca.wwf.it](http://www.biblioteca.wwf.it)
- [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com)
- [www.enea.it](http://www.enea.it)
- [www.epi.yale.edu](http://www.epi.yale.edu)
- [www.europa.eu.it](http://www.europa.eu.it)
- <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0661:FIN:EN:PDF>
- [www.istat.it](http://www.istat.it)
- [www.politichecomunitarie.it](http://www.politichecomunitarie.it)
- Principal European Economic Indicators (PEEI) list (COM/2002/661)
- [Rapporto Panel Onu su sostenibilita' e resilienza](#)
- [www.sustainabilityday.it](http://www.sustainabilityday.it)
- [www.vivieuropa.it](http://www.vivieuropa.it)
- [http://www.un.org/gsp/sites/default/files/attachments/GSPReport\\_unformatted\\_](http://www.un.org/gsp/sites/default/files/attachments/GSPReport_unformatted_)