

# Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte

# Junior

## Il consumo sostenibile: l'acqua



Manuale guida per l'insegnante

## Impostazione progettuale e metodologica

Pina Nappi, Margherita Machiorlatti, Cristina Converso - Arpa Piemonte, Reporting Ambientale

Marco Glisoni, Domenico De Leonardis - Arpa Piemonte, Educazione Ambientale

Mario Salomone, Margherita Bersisa - Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro

## Coordinamento editoriale e redazionale

Domenico De Leonardis - Arpa Piemonte, Educazione Ambientale

## Autori

Monica Clemente, Cristina Converso, Enrico De Giorgis, Pierluigi Fogliati, Marco Glisoni, Francesco Lollobrigida, Margherita Machiorlatti, Laura Milizia, Luciana Ropolo, Pina Nappi, Milena Sacco, Alessio Salandin, Laura Tartaglino, Marco Turco - Arpa Piemonte

Mario Salomone - Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro

Domenico Filippone e Alessandra Mazzotta - Centro Studi Ambientali

Carlo De Giacomi - Museo A come Ambiente

## Rapporti con le istituzioni scolastiche e progetto grafico

Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro

Margherita Bersisa, Bianca La Placa, Beppe Enrici, Katia Pozzato



Progetto sviluppato grazie al contributo dell'Assessorato Istruzione della Regione Piemonte.



Questo lavoro è il frutto di una condivisione dei materiali editoriali e delle esperienze educative all'interno di un gruppo di lavoro (focus group) composto da educatori appartenenti a istituzioni, istituti scolastici e laboratori territoriali della rete regionale di educazione ambientale cui va un particolare ringraziamento per la disponibilità dimostrata:

Marco Chiadò Caponet, Laura Tomatis (Ufficio Scolastico Regionale),  
Rino Argena (Liceo Gioberti - Torino), Gabriella Benzi e Mario Aprile (IC - Montà d'Alba),  
Evelina Bertero (ITIS "Des Ambrois" - Oulx), Armando Antonella (Laboratorio Territoriale - Alessandria),  
Raffaella Pagano (Laboratorio Territoriale di Vercelli)

## Ringraziamenti

Paola Balocco, Massimo Boasso, Francesca Casellato, Daniela Fantone, Vincenzo Lecchi,  
Matteo Massara, Sonia Naretto, Annachiara Oddone, Alessandra Penna, Elisa Bianchi,  
Sara Seghetti (Arpa Piemonte), Ilaria Lombardi (Coldiretti), Marina Garizio (SMAT), Paolo Maroni (ENEA),  
Stefano Moretto (Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro), Carlo Bonzanino,  
Vincenzo Maria Molinari, Alessandro Lepori (Regione Piemonte), Massimo Marino (LCA *Engineering*).

Finito di stampare nel mese di luglio 2009.

Per segnalazioni di errori o suggerimenti relativi a questa pubblicazione l'indirizzo a cui rivolgersi è:

Arpa Piemonte, Settore educazione ambientale,

fax 011 19680025

e-mail [educazione.ambientale@arpa.piemonte.it](mailto:educazione.ambientale@arpa.piemonte.it)

ISBN 978-88-7479-118-7



Il percorso didattico per gli allievi è disponibile  
sul sito [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)



# indice

Chi è Arpa Piemonte	pag.	IV
Istituto per l' Ambiente e l' Educazione Scholé Futuro	pag.	VI
Perché Rsa Junior	pag.	VII

## introduzione

L'acqua un bene comune	pag.	IX
<b>Box.</b> Che cos'è un "bene comune"?	pag.	X
"Sostenibile", "Sostenibilità"	pag.	X
Strumenti per rappresentare l'ambiente	pag.	X
Indicatori ambientali	pag.	XII
<b>Box.</b> Verso una contabilità integrata	pag.	XIII
Il consumo "sostenibile"	pag.	XIV
Come usare questo volume	pag.	XVI

## 1. il consumo



Le acque per il consumo umano	pag.	1
Scheda Indicatore "Consumo di acqua potabile"	pag.	2
La qualità dell'acqua che beviamo	pag.	4
Le normative sulla qualità delle acque	pag.	5
<b>Box.</b> Come si legge l'etichetta di una bottiglia	pag.	5
Consigli per il risparmio idrico	pag.	7
<b>Percorsi didattici.</b> La buona pratica: T.V.B. Ti voglio bere	pag.	8
<b>Percorsi didattici.</b> La degustazione dell'acqua	pag.	11
	pag.	12

## 2. la distribuzione



Il trasporto in Piemonte	pag.	15
Scheda Indicatore "Parco dei veicoli circolanti"	pag.	17
<b>Box.</b> I chilometri alimentari	pag.	18
Qualità dell'aria ed emissioni in atmosfera	pag.	20
<b>Box.</b> Il sistema di rilevamento della qualità dell'aria in Piemonte	pag.	21
I principali inquinanti della qualità dell'aria	pag.	23
<b>Box.</b> I principali inquinanti	pag.	25

<b>Box.</b> L'Indice di Qualità dell'Aria (IQA) nell'area metropolitana torinese	pag. 26
Confronti tra le diverse tipologie di trasporto	pag. 27
Il trasporto dell'acqua imbottigliata	pag. 27
Il trasporto dell'acqua del rubinetto	pag. 29
<b>Percorsi didattici.</b> Quanta CO <sub>2</sub> dai rubinetti di una scuola	pag. 31
L'acqua in bottiglia	pag. 32
<b>Box.</b> Come si calcola la cosiddetta CO <sub>2</sub> equivalente	pag. 34

### 3. la produzione



Attività produttive e impatti sull'ambiente	pag. 37
Scheda Indicatore "Consumi elettrici dell'industria"	pag. 38
Confronti tra i due cicli di trattamento	pag. 39
La potabilizzazione	pag. 39
L'imbottigliamento delle acque minerali naturali	pag. 41
<b>Box.</b> Come si produce il PET	pag. 42
Le due alternative e gli impatti sull'ambiente	pag. 44
<b>Box.</b> L'acqua virtuale	pag. 45
I controlli delle acque potabili e minerali	pag. 46
Le attività di ARPA e ASL nel controllo delle acque potabili e minerarie	pag. 47
<b>Percorsi didattici.</b> Il museo A come Ambiente: il piano sull'acqua	pag. 48

### 4. l'estrazione



Le risorse idriche	pag. 51
I ghiacciai	pag. 51
<b>Box.</b> Variazioni frontali dei ghiacciai in Piemonte	pag. 53
<b>Box.</b> Progetto PROVIALP - Protezione della viabilità alpina	pag. 55
Acque superficiali: fiumi e laghi	pag. 55
<b>Box.</b> Un esempio di caratterizzazione biologica sul torrente Belbo	pag. 57
Acque sotterranee	pag. 60
Scheda indicatore "Indice Biotico Esteso"	pag. 62
Confronti tra le modalità di approvvigionamento idrico	pag. 63
La captazione da sorgente	pag. 63
La captazione da pozzi	pag. 64
La captazione da acque superficiali	pag. 64

Tipologie di acque imbottigliate	pag. 65
<b>Box.</b> Guida alla lettura di un bollettino meteoidrogeologico	pag. 66
<b>Percorsi didattici.</b> L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)	pag. 69
Scheda di analisi di un fiume	pag. 70

## 5. lo smaltimento



I rifiuti	pag. 73
I rifiuti in Piemonte	pag. 73
Scheda Indicatore "Raccolta Differenziata"	pag. 77
Confronti tra i sistemi di smaltimento	pag. 78
La bottiglia di plastica	pag. 78
La bottiglia di vetro	pag. 80
Come redigere un esposto	pag. 80
<b>Box.</b> Buona pratica: i tuoi rifiuti li abbiamo pedinati	pag. 81
<b>Box.</b> Il riuso delle acque	pag. 82
<b>Percorsi didattici.</b> Guida alla lettura delle etichette ecologiche	pag. 83
Minimizzare i rifiuti	pag. 84

## Conclusioni

Gioco del progettista	pag. 90
-----------------------	---------

## Glossario

## Bibliografia

Esperienze regionali sul tema del consumo e dell'acqua	pag. 103
--	----------

# Chi è ARPA Piemonte

---

## Facciamo crescere l'attenzione per l'ambiente

A seguito del referendum popolare del 1993, i controlli ambientali sono stati affidati a un sistema di prevenzione e protezione articolato, formato da apposite Agenzie istituite a livello regionale: le Arpa.

Arpa Piemonte, in particolare, è stata istituita dalla Regione Piemonte con la legge regionale n. 60 del 13 aprile 1995; la legge regionale n. 28 del 20 novembre 2002 ha assegnato all'Agenzia anche le competenze su previsione e prevenzione dei rischi naturali, rendendola così titolare di tutte le funzioni di tutela e controllo in materia ambientale.

Arpa Piemonte è un ente pubblico dotato di autonomia amministrativa, tecnico-giuridica, patrimoniale e contabile. È posta sotto la vigilanza del Presidente della Giunta Regionale per garantire l'attuazione degli indirizzi programmatici della Regione Piemonte nel campo della previsione, prevenzione e tutela ambientale.

L'Agenzia ha finalità e compiti istituzionali definiti da norme nazionali e regionali e dai programmi adottati dall'Unione Europea. Svolge attività di supporto e consulenza tecnico-scientifica per gli enti istituzionali presenti in Piemonte, finalizzate alla tutela e al controllo ambientale, alla prevenzione e previsione dei rischi naturali.

Arpa Piemonte coopera a livello tecnico-scientifico con APAT (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici) e con altri enti e istituzioni attivi in campo ambientale.

## Una missione trasparente

Arpa Piemonte esercita attività di controllo, di supporto e di consulenza tecnico scientifica e altre attività utili alla Regione, alle Province, ai Comuni singoli e associati, nonché alle Aziende Sanitarie del Piemonte per lo svolgimento dei compiti loro attribuiti dalla legge nel campo della prevenzione e tutela ambientale.

## Multidisciplinarietà e informazione

Due sono, essenzialmente, le linee guida della filosofia di Arpa Piemonte:

- affrontare i problemi ambientali secondo un approccio integrato e multidisciplinare;
- dare priorità alle attività in grado di informare e istruire sullo stato dell'ambiente.

Arpa Piemonte privilegia, nei propri metodi e percorsi operativi, l'azione per processi anziché per singoli atti, in un'ottica ampia che considera obiettivi e risultati: una gestione fondata sul rapporto committente-fornitore e focalizzata sull'efficienza e sul raggiungimento della soddisfazione del cliente, tramite la rilevazione e la valutazione delle sue necessità e il miglioramento della qualità del servizio fornito.

## Diverse le attività, costante la qualità

Arpa Piemonte fornisce prodotti e servizi nell'ambito di queste aree di competenza:

- controllo finalizzato alla verifica di conformità;
- controllo integrato, verifica degli autocontrolli, verifica di conformità alla normativa ambientale, verifica di conformità degli impianti a requisiti predefiniti;
- prevenzione dei rischi di origine antropica;
- valutazione ambientale specifica di progetti, valutazione ambientale integrata di progetti, valutazione ambientale integrata di piani, stima delle ricadute ambientali, verifica del territorio, stato delle componenti ambientali;
- informazioni di carattere ambientale;
- valutazione integrata dell'ambiente, supporto alla produzione della normativa, iniziative di informazione ambientale, informazioni per l'applicazione della normativa ambientale, informazioni per il raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale, risposta alle richieste di accesso a documenti

- 
- amministrativi e informazioni ambientali di Arpa Piemonte;
  - prevenzione e previsione dei rischi di origine naturale;
  - previsioni meteorologiche e monitoraggio in tempo reale della situazione idrogeologica, idraulica, nivologica e sismica, rilievo sistematico degli elementi dell'ambiente fisico e del clima terrestre, prevenzione territoriale del rischio geologico e sismico, indagini geognostiche, geotecniche, geofisiche ed idrogeologiche, progettazione di opere pubbliche e di sistemazione idrogeologica, definizione del quadro delle conoscenze territoriali e geologiche regionali;
  - attività di interesse sanitario;
  - attività di prova e verifica di conformità, supporto tecnico per il controllo di conformità degli ambienti di lavoro, supporto alla Sanità per la produzione normativa, auditing delle strutture sanitarie, sorveglianza epidemiologica in relazione a determinanti ambientali.

L'Agenzia opera con un Sistema di gestione per la qualità riferito ai requisiti UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 17025.

## La struttura di Arpa Piemonte

La struttura di Arpa Piemonte è definita a livello centrale e territoriale secondo criteri di:

- programmazione delle attività e degli interventi;
- integrazione, coordinamento e flessibilità;
- interdisciplinarietà e specializzazione;
- garanzia di collaborazione;
- individuazione e verifica di obiettivi di qualità.

## Risorse umane: un impegno di valore

Arpa Piemonte conta circa 1200 dipendenti, essenzialmente di formazione tecnico-scientifica, impegnati in attività di laboratorio, di produzione di servizi ambientali e di tutela del territorio. Le attività sono costantemente focalizzate, in particolare, su: aria, acqua, suolo, rifiuti e siti contaminati, microinquinanti, natura e biodiversità, rumore e radiazioni, rischio tecnologico, meteo, rischio naturale, alimenti.

Tutto il personale, in un percorso individuale e collettivo verso la massima responsabilizzazione, è impegnato nella condivisione di valori fondamentali come l'imparzialità, la trasparenza, la competenza e la ricerca continua delle migliori pratiche tecnico-scientifiche.

## Progetti internazionali

Rilevante è l'impegno di Arpa Piemonte nella partecipazione ai progetti internazionali, in particolare in ambito comunitario, relativi alle numerose problematiche connesse ai temi ambientali. I progetti (Programma Interreg, Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Tecnologico, Twinning- Gemellaggi Amministrativi in ambito Phare) rappresentano uno strumento indispensabile per approfondire la conoscenza e valorizzare il territorio.



# Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro Onlus

---

L'Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro Onlus diffonde cultura ambientale dal 1982 con varie attività e progetti e con ".eco", il mensile italiano non profit dell'educazione ambientale (venti anni compiuti nel 2009).

I vari aspetti che l'educazione ambientale (formale, non formale, informale) assume sono presenti nelle attività dell'Istituto di informazione e comunicazione, di formazione, di costruzione di reti e progetti "complessi", a livello locale, regionale, nazionale e europeo. Su scala internazionale, poi, l'Istituto ha contribuito in modo determinante al consolidamento della più grande rete mondiale (quella dei WEEC, i World environmental education congress), di cui ospita la sede del Segretariato Permanente.

L'Istituto ha contribuito alla realizzazione di questa pubblicazione, nella convinzione che insegnanti e studenti delle scuole piemontesi, grazie a questo aiuto, troveranno nei dati dell'ARPA Piemonte una miniera di spunti per capire meglio il mondo in cui viviamo, i limiti che il pianeta ci impone, le soluzioni intelligenti che ci permetteranno di calcare con passo più leggero la Terra nostra casa comune.

Il tema dell'acqua scelto dall'ARPA (che, per la sua importanza sempre crescente, è anche un nodo centrale dell'azione di governo e programmazione della Regione Piemonte) si presta meravigliosamente ad andare sotto la superficie delle cose, per la semplicità e la bellezza di questo elemento che è dappertutto e che è la base della vita, ma di cui centinaia di milioni di esseri umani non possono beneficiare e che è messo a rischio e reso imprevedibile e precario da modelli non sostenibili di produzione e consumo, dallo spreco, dall'inquinamento e sempre più anche dal riscaldamento globale del pianeta.

Ecco dunque un tema di eccezionale interesse per l'educazione ambientale, a cominciare dal risparmio e dal buon uso di questo essenziale elemento, che passano per una profonda comprensione delle interconnessioni che ci sono tra acqua, stili di vita, modelli di produzione e consumo, scelte politiche.

# Perché RSA Junior

---

Arpa Piemonte ha, tra i suoi compiti istituzionali, quello di predisporre annualmente il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte.

Il Rapporto annuale rappresenta lo stadio conclusivo e qualificante di un intero processo conoscitivo realizzato sulla base sia di una vasta mole di dati, reperiti tramite le attività di controllo ambientale attuate direttamente dall'Agenzia a livello territoriale, che di articolate elaborazioni di dati prodotti da altri soggetti. Arpa adotta un modello di rappresentazione di queste informazioni universalmente riconosciuto - il DPSIR - che, come si avrà modo di apprendere nelle pagine successive, costituisce la più consolidata classificazione in uso nel campo della valutazione ambientale descrivendone lo stato mediante relazioni causali.

Questo complesso lavoro di rappresentazione della *salute dell'ambiente piemontese* spesso deve soddisfare un'ulteriore esigenza che è quella di rendere maggiormente comprensibili le dinamiche territoriali e ambientali a un pubblico eterogeneo. Il prodotto editoriale che qui si presenta ha lo scopo di ridurre la distanza esistente tra un sapere specialistico volutamente indirizzato all'esperto di dominio e l'informazione di qualità indirizzata al potenziale comune fruitore della conoscenza ambientale, rappresentato dal mondo scolastico nel suo complesso.

Arpa Piemonte con questa iniziativa editoriale intende rendere fruibile il proprio bagaglio di informazioni e competenze proponendo un'agevole chiave di lettura del territorio piemontese in grado di favorire e supportare l'azione didattica dei docenti sul difficile tema dell'educazione alla sostenibilità. Al fine di facilitare il coinvolgimento attivo degli studenti e consentire la comprensione di argomenti complessi e per loro natura interdisciplinari, si è scelto di redarre una guida didattica espressamente dedicata al corpo docente affiancandola a una versione più snella e mirata destinata agli allievi.

Per incoraggiare la conoscenza e comprensione dell'ambiente piemontese si è deciso di utilizzare come elemento di riferimento la risorsa acqua, che funge da pretesto di analisi delle interrelazioni sistemiche tra le diverse matrici ambientali e il tema del consumo sostenibile. Si tratta nello specifico di valutare le implicazioni ambientali della scelta tra una comune bottiglia di acqua minerale e l'acqua di rubinetto. Attraverso la "biografia" di una bottiglia, si affronta il problema della qualità delle acque, la qualità dell'aria (analizzando le problematiche ambientali indotte, quali ad esempio le emissioni inquinanti dovute al trasporto), il problema dello smaltimento dei rifiuti, ecc.

Nel testo per tutti gli argomenti trattati si fa espresso riferimento al volume *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente* - edizione 2009 - segnalando mediante specifiche icone, sia il tema analizzato, sia l'informazione territoriale pertinente.

La proposta formativa risponde al duplice obiettivo di fornire un utile supporto di interpretazione e lettura dell'ambiente e di stimolare, nelle nuove generazioni, la consapevolezza verso un uso sostenibile delle risorse e la necessità di un ri-orientamento degli attuali stili di vita e di consumo.

Per tale motivo la pubblicazione si apre con il raffronto tra due differenti scelte di consumo prese a pretesto per accompagnare docenti e discenti in un percorso di riflessione che investe tutto il ciclo di vita del prodotto, dalle materie prime utilizzate, agli impatti originati dal processo di produzione e di trasporto, fino al riuso, riciclo o smaltimento finale.

In altri termini si intende coinvolgere il corpo docente, gli studenti (le loro famiglie) e gli istituti scolastici quali soggetti attivi sul territorio in un processo di cambiamento dei meccanismi di gestione delle risorse naturali promuovendo un consumo responsabile.

In tal senso il volume raccoglie e struttura percorsi didattici, buone pratiche, azioni e orientamenti da attuarsi.

---

L'articolazione del volume destinata al corpo docente prevede una parte introduttiva sui modelli di rappresentazione dell'ambiente, sull'utilizzo degli indicatori descrittivi, sugli strumenti di analisi del ciclo vita di un generico prodotto e sul tema del consumo sostenibile delle risorse. A questa parte ne segue un'altra strutturata per capitoli, ciascuno dei quali prende in considerazione una fase del ciclo di vita della bottiglia di acqua, iniziando dal tema del consumo del prodotto.

Ogni capitolo sviluppa inoltre una propria sezione principale di raffronto - in parallelo - di due differenti scelte di consumo collegandole, da un lato, ai temi tradizionali del Rapporto annuale sullo Stato dell'Ambiente e all'uso degli indicatori e, dall'altro, ad approfondimenti di tipo educativo con percorsi didattici, soluzioni tecniche e buone pratiche.

Il testo è arricchito da icone grafiche in grado di aiutare il lettore a trovare facilmente le informazioni ricercate.

Il volume destinato agli allievi, disponibile in formato elettronico sul sito dell'agenzia <http://www.arpa.piemonte.it>, pur riprendendo di larga massima i temi precedentemente esposti, risulta più snello utilizzando un linguaggio chiaro e sintetico supportato da un ampio, appropriato e accattivante corredo iconografico specificatamente elaborato.

*Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte è pubblicato annualmente e può essere richiesto ad Arpa (Arpa Piemonte, via Pio VII, 10135 Torino, Reporting Ambientale), fino ad esaurimento delle scorte; inoltre sul sito di Arpa <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/> il Rapporto è presente sia in formato testuale scaricabile pdf, sia nella versione ipertestuale facilmente consultabile.*

**Silvano Ravera**  
*Direttore generale di Arpa Piemonte*

# introduzione

---

## L'acqua: un bene comune, un elemento essenziale per la vita del pianeta

Lo stato di salute del nostro territorio e degli ecosistemi che contribuiscono a definire il nostro livello di benessere può essere osservato da differenti punti di vista, uno di essi è quello del consumatore.

Una semplice azione di acquisto di un bene di largo consumo può avere implicazioni sociali e ambientali in un angolo opposto del pianeta. La sostenibilità di un territorio può in pratica essere ottenuta a discapito dell'insostenibilità di altri territori.

In una società sempre più governata dalle leggi del consumo e della delocalizzazione delle produzioni verso territori ove la manodopera costa meno e la legislazione sociale e ambientale è più blanda, occorre soffermarsi maggiormente sui potenziali cambiamenti di abitudine dei consumatori. Oltre alla responsabilità sociale e ambientale dell'imprenditore esiste infatti anche una responsabilità socio-ambientale del consumatore, che ha la possibilità di scegliere tra prodotti/servizi ai quali possono essere collegati sistemi produttivi di sfruttamento delle risorse umane e ambientali.

Poniamoci la seguente domanda: quanto è diffusa nei consumatori la consapevolezza che le scelte quotidiane di acquisto, possono influenzare – direttamente o indirettamente – la sostenibilità dello sviluppo a livello locale e globale? Quali strumenti informativi ed economici hanno a disposizione i consumatori che vogliono scegliere prodotti che, lungo il loro ciclo di vita, provochino minori impatti ambientali?

Noi tutti consumiamo acqua. La consumiamo per bere (bere molta acqua è indispensabile all'organismo), per lavarci, per cucinare.

L'acqua serve anche a moltissimi altri usi: ai contadini per irrigare i campi e abbeverare gli animali, per le tantissime lavorazioni industriali, come via di trasporto (mari e oceani, fiumi, laghi, canali), per produrre energia; l'elenco potrebbe continuare a lungo...

L'acqua, ovviamente, non serve solo agli esseri umani: copre i tre quarti della superficie del pianeta, è dappertutto, è l'elemento principale di tutti gli organismi, è intorno a noi nell'aria, è nel suolo e nel sottosuolo. L'acqua, insomma, è un "bene comune" per tutti gli abitanti (umani e non umani) del pianeta.



Figura 1 - Acqua

## Che cos'è un "bene comune"?

È un insieme di risorse che la comunità condivide, e che amministra e utilizza secondo un principio di collaborazione e di reciproca dipendenza.

Il pianeta è la somma di infiniti "beni comuni": l'acqua delle fonti, dei fiumi, delle falde, ma anche i pesci nell'acqua, l'aria, l'infinita varietà di odori, colori, sapori, forme, suoni, le notti stellate, il tempo, lo spazio, il silenzio.

Per noi esseri umani sono beni comuni la fiducia reciproca, le nostre relazioni, la conoscenza, la memoria, le storie, i saperi antichi, il rispetto, l'aiuto disinteressato, la cooperazione, la poesia, la musica, l'arte, i riti, gli affetti, gli incontri, la voglia di comunicare, i linguaggi...

I beni comuni sono di tutti e di nessuno. Non ce ne possiamo appropriare.

Purtroppo, però, i beni comuni possono essere deturpati, o essere considerati non come "ciò che è buono" in sé, che deve essere quindi accuratamente tutelato e fraternamente condiviso, ma come un "bene" che si può possedere.

La "tragedia dei beni comuni" consiste proprio nel fatto che il cattivo utilizzo individuale di una risorsa può comportare l'estinzione di un bene della collettività.

L'acqua può essere venduta in bottiglia 1.000 volte più cara di quella del rubinetto, il cielo può essere oscurato dall'inquinamento atmosferico e luminoso, il silenzio può essere cancellato dall'inquinamento acustico, la vita sociale può diventare competizione, ingiustizia, insicurezza.

## "Sostenibile", "Sostenibilità"

Un aggettivo ("sostenibile") e un sostantivo ("sostenibilità") hanno fatto il loro ingresso nel vocabolario internazionale da una ventina di anni<sup>1</sup>, ma solo recentemente si è cominciato a usare queste due parole più frequentemente, almeno in Italia.

Le useremo qualche volta anche in questo fascicolo ed è quindi forse bene prendere confidenza con loro.

Detto molto in breve, è "sostenibile" lo sviluppo dell'umanità e sono "sostenibili" i singoli aspetti della vita degli esseri umani (dai trasporti al turismo, dal modo di costruire le case alla produzione di energia, a tutto il resto) se:

- rispettano la natura e la vita del pianeta Terra, con la sua varietà di specie viventi animali e vegetali, la sua bellezza, la sua ricchezza fatta di tanti ambienti diversi
- al tempo stesso assicurano a tutta l'umanità condizioni di vita giuste, pacifiche e sicure.

L'obiettivo di tutto questo è appunto la "sostenibilità", vale a dire un futuro migliore e più desiderabile per tutti, esseri umani e ogni altra specie vegetale e animale.

## Strumenti per rappresentare l'ambiente

Ai fini di una corretta valutazione delle azioni, per una migliore consapevolezza nelle scelte di consumo e per approfondire la conoscenza ambientale vengono presentati due strumenti: l'analisi del ciclo di vita di un prodotto (*Life Cycle Analysis: LCA*) e gli **indicatori ambientali**.

### LCA

Quotidianamente tutti noi dedichiamo del tempo a fare conti. Siamo molto attenti a verificare periodicamente se le nostre finanze sono in equilibrio tra quello che guadagniamo e quello spendiamo, tra entrate e uscite.

Il *Life Cycle Thinking* è definibile a grandi linee come una contabilità speciale in grado di misurare gli impatti ambientali ed energetici (gli esperti direbbero gli *input* e *output*) collegati alla vita di un prodotto o di un servizio.



Figura II - Concetto alla base del *life cycle thinking*

Fonte: Arpa Piemonte

Si tratta di una contabilità che comprende diversi fattori che ogni giorno trascuriamo nel momento dell'acquisto.

Nel 2007, l'Agenzia Europea per l'Ambiente<sup>2</sup> ha elaborato alcuni dati sui meccanismi di produzione e consumo privati all'interno dell'Unione Europea.

Secondo questo rapporto<sup>3</sup> i settori produttivi, e i relativi consumi, legati all'edilizia, alla mobilità e all'alimentazione utilizzerebbero il 65% delle materie prime disponibili, contribuendo con un peso del 70% al cambiamento climatico globale. Il solo settore alimentare genera attraverso i suoi cicli produttivi - che iniziano dalla raccolta agricola, continuano con la lavorazione industriale, l'imballaggio, il trasporto, e che finiscono con il consumo e lo smaltimento - un impatto complessivo sull'ambiente pari al 20-30% del totale, con un utilizzo di materia prima del 12,3%, e con un contributo sul cambiamento climatico del 9%. All'interno di questa categoria di consumo i maggiori impatti sono dovuti alla carne (bovina, ovina e suina).

Analizzare il ciclo vita di un prodotto, quindi, consente di riflettere su alcuni problemi del nostro tempo come le *food miles*, ovvero la distanza percorsa dai nostri alimenti dal luogo di produzione alla nostra tavola o l'*acqua virtuale* cioè il consumo di acqua necessario a produrre un bene.

Il principale strumento tecnico che ha tratto le sue origini da questo approccio è l'analisi del ciclo di vita (*Life Cycle Analysis*), definibile "come un procedimento di valutazione dei carichi energetici e ambientali relativi a un processo o un'attività, che considera l'energia e i materiali usati e i rifiuti rilasciati nell'ambiente"<sup>4</sup>. La valutazione comprende ogni fase del ciclo produttivo per cui l'analisi del prodotto è eseguita come dicono gli utilizzatori di questi strumenti "dalla culla alla tomba"<sup>5</sup>:

1. progettazione
2. estrazione delle materie prime
3. produzione e confezionamento
4. distribuzione
5. uso e consumo
6. fine vita, riciclo, smaltimento

L'approccio del ciclo di vita - pur essendo un modello che semplifica l'interpretazione delle conseguenze reali sull'ambiente - aiuta il consumatore a modificare l'*abitus* mentale e avere una visione sistemica. Il presente lavoro cerca di attivare alcune riflessioni e attività educative utilizzando questa metodologia per stimolare le giovani generazioni ad una maggior consapevolezza nelle scelte di consumo. Un aiuto ci viene dagli odierni sistemi di etichettatura<sup>6</sup> dei prodotti ecologici (es. l'**Ecolabel Europeo**) o equi (es. **Fairtrade**) che incominciano ad essere riconoscibili presso i consumatori: hanno tutti uno studio preliminare di questo tipo per cui possiamo essere facilmente guidati nella scelta.

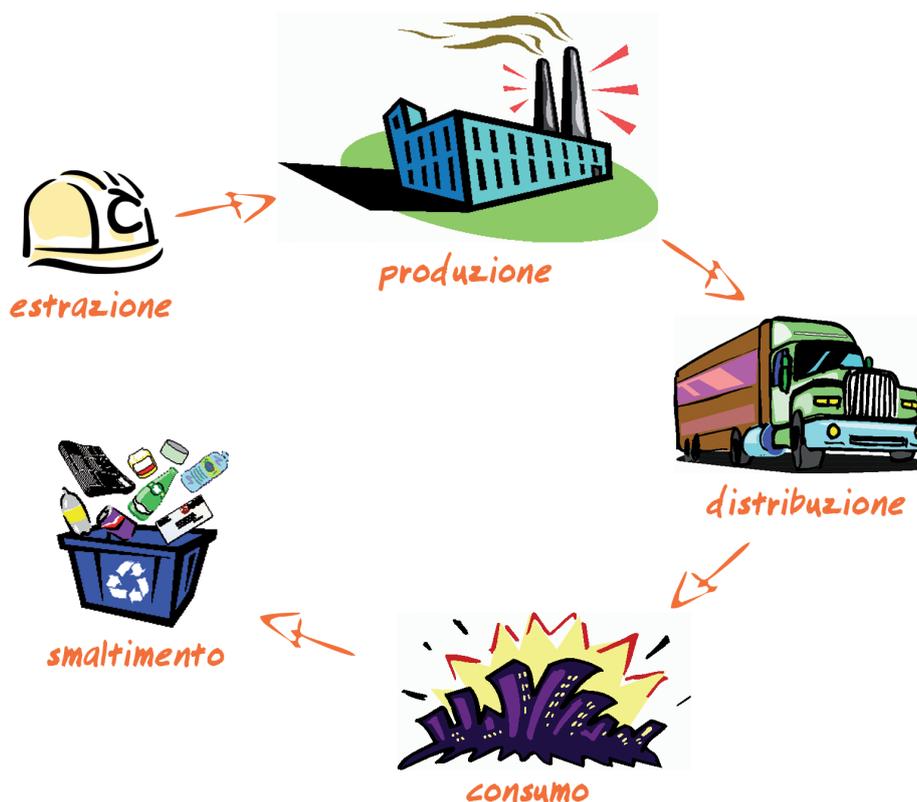


Figura III - Schema di analisi del ciclo vita (LCA)

## Indicatori ambientali

Gli indicatori sono uno strumento per descrivere in modo sintetico, efficace e standardizzato una situazione ambientale di un dato territorio e il loro utilizzo è finalizzato a interpretare, sintetizzare e rendere nota una grande quantità di dati relazionati fra loro.

Gli indicatori forniscono il supporto conoscitivo agli amministratori, agli operatori economici e ai cittadini.

Gli indicatori sono ordinati all'interno di un modello organizzativo delle informazioni ambientali chiamato DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte), messo a punto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, che costituisce la più consolidata classificazione in uso nel campo della valutazione ambientale.

Le **Determinanti** (o Fonti di pressione) sono le attività antropiche che hanno conseguenze ambientali: attività industriali, agricoltura, energia, ecc.

Le **Pressioni** costituiscono gli effetti delle attività antropiche sull'ambiente: le sostanze rilasciate nell'ambiente, il consumo di risorse, ecc.

Lo **Stato** rappresenta le condizioni ambientali e la qualità delle risorse in termini fisici, chimici, biologici.

Gli **Impatti** sono gli effetti dei cambiamenti sulla salute umana, sull'economia e sulla conservazione della natura.

Le **Risposte** sono le misure adottate da soggetti pubblici e privati per migliorare l'ambiente e per prevenire e mitigare gli impatti negativi.



Per approfondimenti:  
Introduzione

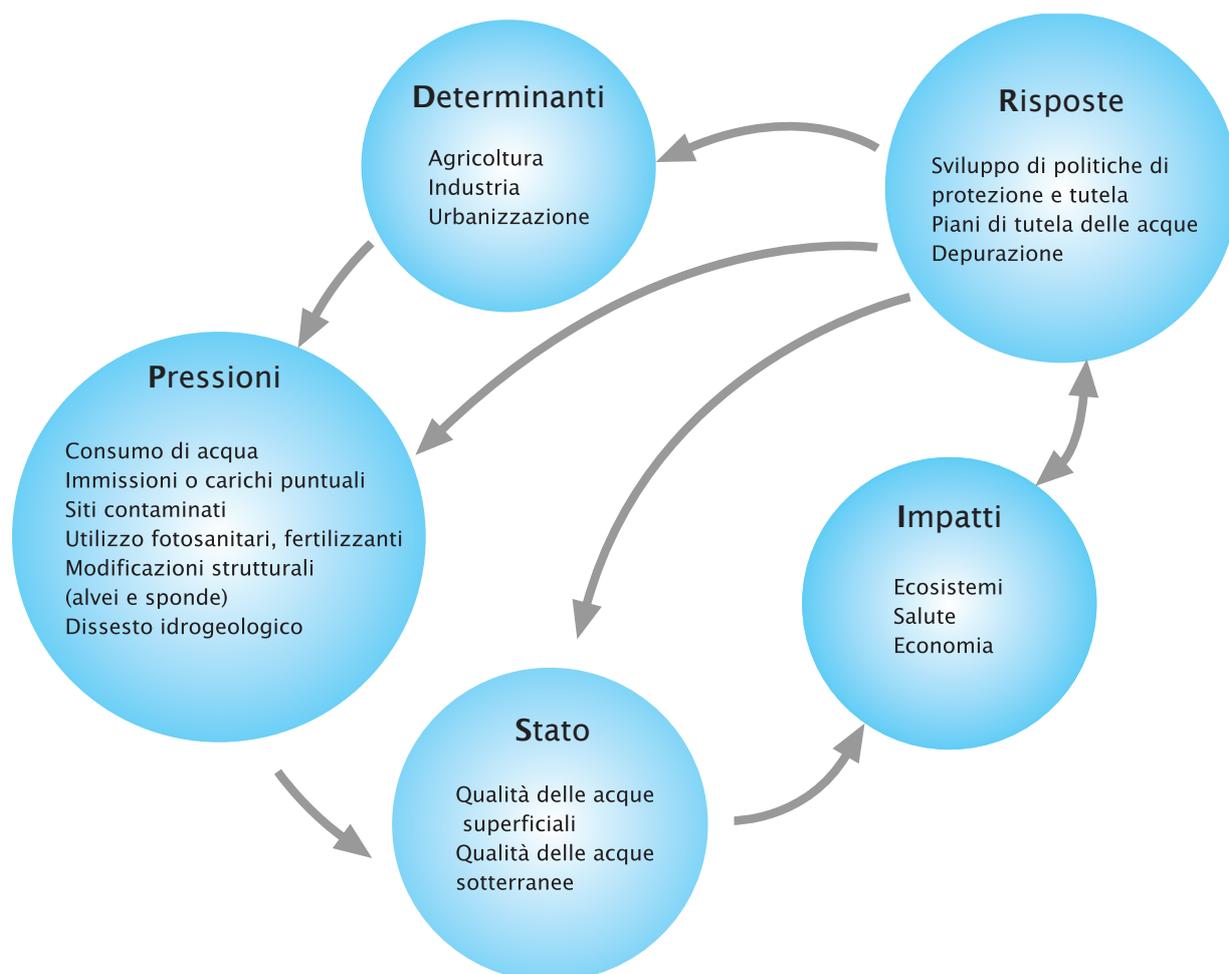


Figura IV - DPSIR per la tematica acqua

Fonte: Arpa Piemonte

approfondimenti



## Verso una contabilità integrata

Un dato che spesso sfugge alle valutazioni economiche è che sovente gli impatti di un'attività produttiva sono correlati ad altri impatti indiretti di altri settori produttivi, che forniscono semilavorati o servizi. Ricostruendo i flussi su tutto il Piemonte alcuni ricercatori dell'IRES<sup>7</sup> (Istituto Ricerche Economiche e Sociali del Piemonte) hanno tentato di stimare l'intero "metabolismo" della regione Piemonte, ricostruendo i flussi in entrata e in uscita di materia richiesti dai vari settori economici ed è stato possibile non solo risalire agli *input* e agli *output* delle risorse necessarie all'economia della regione, ma anche valutare quanta parte di essa abbia un'origine e produzione locale piuttosto che esterna. Semplificando il complesso ragionamento che sottende questa ricerca, è stato possibile ricostruire un vero e proprio bilancio di materia tra quanto viene importato ed esportato all'esterno di una regione. Si è messo ad esempio in evidenza come larga parte dei bisogni alimentari regionali sia soddisfatta tramite l'importazione di materia dall'esterno. Anche la siderurgia presenta una significativa componente derivante da importazione interregionale ed estera. Al contrario i servizi privati e pubblici sono soddisfatti all'interno della regione.

Lo studio, oltre che consentire una riflessione su quelle che altrove si sono definite *food miles* (vedi introduzione LCA) permette anche di avvicinare i due modelli di interpretazione utilizzati in questo volume per descrivere il territorio, il DPSIR - e il modello di produzione e consumo (ciclo di vita del prodotto). Questo tipo di contabilità infatti utilizza un criterio di valutazione degli impatti molto simile all'approccio del ciclo di vita ma lo applica sul territorio attraverso l'unità di misura della superficie ecologica.

## Il consumo “sostenibile”

Non consumiamo soltanto l’acqua, ma consumiamo moltissime altre cose.

Quanto impattano i nostri consumi? Calcolarlo, come abbiamo visto nella scheda sul “ciclo di vita” dei prodotti, non è facile.

Ci accorgiamo di quanto consumiamo quando qualcosa nella raccolta dei rifiuti non funziona, e allora vediamo in tv o sui giornali le immagini delle montagne di spazzatura che si formano nelle strade. Se ogni giorno tutto fila liscio e se i sacchetti della raccolta differenziata o di quella parte di rifiuti che non sappiamo o non possiamo differenziare vengono ordinatamente e regolarmente raccolti e portati via da camion e furgoncini, non ci rendiamo conto di quanto buttiamo.

**In un anno un abitante del Piemonte “butta” 83 m<sup>3</sup> di acqua, ma butta anche oltre 500 chili di rifiuti.**

Quello che buttiamo nella spazzatura o nei cassonetti della raccolta differenziata, però, è solo una minima parte di ciò che è servito ad alimentare tutte le attività umane, ovvero di tutti i materiali, ricavati all’interno di una nazione o importati, che servono per la sua economia. Negli Stati Uniti d’America, ogni abitante “consuma” in media **89** tonnellate di materiali in totale ogni anno. Un giapponese consuma in media **45** tonnellate. Noi europei consumiamo in media ogni anno **49** tonnellate di materiali.

Insomma, consumiamo troppo: le tonnellate di materiali che abbiamo consumato per alimentare il nostro stile di vita, i chili di materiali che finiscono nei cassonetti non sono inesauribili. E per estrarre dal suolo le materie prime, per trasformarle in qualcos’altro, per trasportare materiali e prodotti, per usarli o per farli funzionare abbiamo consumato energia e spazio, abbiamo inquinato l’aria, l’acqua e il suolo, abbiamo provocato il cambiamento del clima terrestre e molte altre conseguenze.

Dobbiamo invece fare in modo che i nostri consumi diventino “sostenibili”.

Come si può ottenere questo risultato? Non c’è una risposta unica, non c’è una risposta certa o definitiva, non c’è una risposta pienamente soddisfacente.

Diciamo che il “consumo sostenibile” è fatto da tanti sforzi e da tante attenzioni, in base a un principio di fondo: consumare meno. Il consumo più sostenibile è... rinunciare a consumare le cose inutili. Ci sono tantissime cose inutili che compriamo, ma alle quali potremmo rinunciare senza problemi.

Ci sono poi, naturalmente, anche tante cose utili e necessarie, di cui non si può fare a meno. In questo caso, bisogna cercare e preferire prodotti che abbiano rispettato di più l’ambiente quando sono stati fatti (ad esempio i prodotti biologici e i prodotti “ecologici”), prodotti che consumino meno quando li si usano (dalle automobili, alle lampadine, agli elettrodomestici), prodotti che durino più a lungo (quindi non “usa e getta”), prodotti che si possano riusare, prodotti che siano più facili da riciclare una volta terminato il loro utilizzo, prodotti che non provochino spreco di imballaggi (ad esempio il latte o i detersivi alla spina).

## NOTE

<sup>1</sup> La prima definizione di sviluppo sostenibile risale al 1987 ed è contenuta nel cosiddetto Rapporto Brundtland (Our Common Future) che prende il nome della presidente della Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo Gro Harlem Brundtland. La celebre definizione "lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni" è stata poi ripresa dalla Conferenza Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo organizzata dall'ONU del 1992. La conferenza, altrimenti ricordata come l'Earth Summit di Rio, è rimasta famosa per l'elaborazione di un importante documento finale: l'Agenda 21.

<sup>2</sup> European Environment Agency (EEA), <http://www.eea.europa.eu/>.

<sup>3</sup> DG Environment and DG Joint Research Center. Maggio 2006. Environmental impacts of products (EIPRO) - Analysis of the life-cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25. Su [http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro\\_summary.pdf](http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_summary.pdf)

<sup>4</sup> Norma ISO 14040.

<sup>5</sup> Per approfondimenti sul tema del ciclo di vita del prodotto si segnalano:

Baldo G. (2008), *Analisi del ciclo vita LCA. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti, processi*, Edizioni Ambiente, Milano.

Marino M., Evangelista V. (2007), *LCA, metodologia vincente*, Prodotti e mercati, aprile 2007.

<sup>6</sup> L'argomento sarà affrontato più diffusamente nel capitolo 5.

<sup>7</sup> Fonte: Bagliani M., Ferlaino F., Martini F. (2005), *Verso una contabilità integrata economico ambientale per il Piemonte*, in *Rapporto sullo stato dell'ambiente del Piemonte 2005*, Arpa Piemonte.

<sup>8</sup> Un metro cubo (m<sup>3</sup>) di acqua equivale a 1.000 litri.

## Come usare questo volume

Il volume analizza le varie tappe del ciclo vita di un prodotto partendo dalla fase del consumo e ripercorrendo a ritroso le tappe relative alla distribuzione, alla produzione, all'uso delle materie prime e allo smaltimento o riciclaggio arrivando a ragionare sul tema dell'eco-progettazione.

Ogni capitolo è organizzato in sezioni che sono individuate dalle icone presentate qui di seguito.



In questa sezione si affrontano le tematiche ambientali collegate al tema del capitolo con collegamenti al Rapporto sullo Stato dell'Ambiente elaborato ogni anno da Arpa Piemonte. Per meglio interpretare e veicolare i dati e le informazioni, come detto in precedenza, vengono utilizzati gli indicatori ambientali. Ogni capitolo dedica una pagina a illustrare l'informazione fornita da un indicatore normalmente utilizzato in studi e rapporti elaborati da Arpa Piemonte.



Il logo RSA indica il capitolo di riferimento del Rapporto Stato Ambientale nel quale ricercare ulteriori approfondimenti.



In questa parte si mettono a confronto due alternative di consumo in grado di soddisfare lo stesso bisogno, dal punto di vista degli impatti ambientali, utilizzando le informazioni disponibili da analisi del ciclo vita esistenti, sistemi di etichettatura e simili.



Con questo elemento grafico si individua un argomento che approfondisce un tema specifico collegato al capitolo.



In questa parte si dedica attenzione ad alcuni aspetti normativi e pratici collegati al tema trattato nel capitolo.



Ogni capitolo propone in questa sezione attività didattiche da svolgere all'interno degli istituti scolastici.