

---

# Rapporto sullo Stato dell'Ambiente

## Aggiornamento 2005

---

---

---

*“Per rendere visivamente l’idea della sottigliezza della biosfera, immaginiamo di compiere un viaggio dal centro della Terra alla superficie procedendo senza fretta, a passo normale. Le prime dodici settimane trascorrerebbero nella traversata di rocce e magmi a temperature da altoforno, e quindi privi di vita. A tre minuti dall’arrivo in superficie, cioè a cinquecento metri di profondità, incontreremmo i primi organismi, batteri intenti a nutrirsi di sostanze organiche filtrate attraverso gli strati delle falde acquifere. Giunti in superficie, avremmo solo dieci secondi per abbracciare con lo sguardo, in orizzontale, il brulichio di decine di migliaia di specie di microrganismi, piante e animali, che, però, spariranno quasi del tutto dalla nostra vista nel giro di mezzo minuto. Due ore dopo, non rimarranno altro che tracce evanescenti di vita, costituite per la maggior parte da passeggeri pigiati all’interno di aerei di linea e a loro volta affollati da colibatteri intestinali.”*

Edward O. Wilson “La diversità della vita”, 1993

---



*L'attuazione delle politiche di tutela ambientale è il frutto di un'azione sinergica cui contribuiscono, ciascuno per la propria parte, gli ambiti istituzionali che ne sono coinvolti.*

*I risultati di questo impegno, vitale per una sempre maggiore qualità della vita dei cittadini garantita dagli equilibri degli ecosistemi che la innalzano o la declassano, vengono misurati nel rapporto che Arpa ha realizzato in aggiornamento a quanto già monitorato e descritto negli anni precedenti. E' quindi all'evidenza di tutta l'importanza che il documento riveste per le future azioni di correzione o irrobustimento normativo che competono al legislatore.*

*Alla valutazione analitica, demandata agli organismi competenti, ne anticipo una sintetica, il cui giudizio è sostanzialmente positivo. Permangono, invero ed ancora, situazioni di moderata criticità che saranno affrontate e risolte, auspicabilmente, nei prossimi mesi.*

*Al futuro, dopo il pericoloso disimpegno degli anni precedenti, guardiamo comunque con rinnovato ottimismo grazie all'intensa attività legislativa e normativa in campo ambientale che ha caratterizzato l'azione della Giunta, a partire dalla riforma sulla gestione delle risorse idriche attraverso l'applicazione, in Friuli Venezia Giulia, della legge nazionale Galli.*

*Ricordo, inoltre, anche l'attuazione della direttiva sulla Valutazione ambientale strategica, l'approvazione del Programma per la raccolta e lo smaltimento degli apparecchi contenenti Pcb, il Piano di gestione dei rifiuti da imballaggio, il Piano regionale per la gestione dei rifiuti speciali ed il Programma per i rifiuti biodegradabili.*

*Intensa è stata, sotto il profilo della produzione di strumenti legislativi, la collaborazione tra l'Assessorato all'Ambiente e l'Arpa, che ha consentito la stesura della convenzione per l'aggiornamento della mappatura dei siti inquinati da amianto ed il disegno di legge, già approvato dalla Giunta, su inquinamento atmosferico e acustico.*

*Un provvedimento, quest'ultimo, che recepisce la vigente normativa nazionale e comunitaria mettendo a disposizione dei cittadini uno strumento di tutela giuridica la cui attuazione non poteva più essere procrastinata. Il Ddl si propone altresì di disciplinare il settore stabilendo, in particolare, i contenuti degli strumenti di pianificazione regionale, le funzioni delle Amministrazioni locali e le misure volte a garantire la diffusione e il flusso delle informazioni concernenti la qualità dell'aria-ambiente.*

*Sul versante della prevenzione più strettamente operativa - anche a fronte dei tragici eventi verificatisi in Val Canale - Canal del Ferro nel 2003 e nella considerazione che nei soli ultimi dieci anni il Friuli Venezia Giulia ha conosciuto ben undici eventi alluvionali di particolare rilevanza - è stato sottoscritto tra Arpa e Protezione civile regionale un protocollo d'intesa finalizzato all'integrazione delle informazioni di quest'ultima con quelle in possesso dell'Osservatorio Meteorologico del Friuli Venezia Giulia, facente capo all'Agenzia.*

*Un accordo siglato sotto l'egida della Regione che rafforza la già stretta collaborazione in atto con la campagna congiunta per la rilevazione del gas radon e che rappresenta un tassello importante di quel complesso mosaico fatto dalle forze che, sul territorio, devono occuparsi in stretta sinergia di previsione, prevenzione e protezione civile.*

Gianfranco Moretton  
Assessore all'Ambiente  
Regione FVG

---



Questo nuovo aggiornamento del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente di ARPA FVG descrive lo stato delle principali componenti naturali (aria, acqua, suolo, sottosuolo ecc.) ed antropiche (rumore, industria, rifiuti ecc.) del territorio della nostra regione.

Il concetto di territorio è molto complesso e lo spettro d'uso del termine territorio, risulta molto variegato in quanto il significato geografico s'intreccia con quelli del linguaggio comune e di quello politico amministrativo. Una definizione possibile è quella di "Complesso di luoghi che appartengono a uno specifico spazio definito nel quale si svolgono particolari condizioni di vita delle specie e delle comunità umane. Il territorio è l'ambito del pianificatore, cioè lo scenario fisico sul quale si gioca la grande partita tra sviluppo e ambiente".

Il territorio fornisce il contesto spaziale e, contemporaneamente, sopporta il peso delle attività umane e dei naturali eventi geoclimatici. Ai suoi livelli estremi, il cattivo uso del territorio può portare a catastrofi ambientali, con perdita di vite umane e turbamenti economici. La nostra economia infatti sopravvive grazie ad una riserva finita di materiali formati nei tempi geologici. Questo costituisce un sistema quasi chiuso, tranne che per il calore e la luce che arrivano dal sole e per l'abilità degli uomini di combinare materiali ed intelligenza con una creatività sempre crescente. La popolazione però continua a crescere e la nostra economia è "material intensive". Basta immaginare come una semplice tazza di caffè con latte e zucchero implichi un flusso enorme di materiali che attraversano il globo, per la coltivazione, il confezionamento, il trasporto, per gli elettrodomestici ecc... Molti studiosi perciò sono preoccupati sulla capacità del nostro pianeta di sopportare questo crescente prelievo e spostamento di materiali.

Con queste premesse è facile comprendere come la pianificazione e la gestione di una risorsa limitata quale è il territorio siano diventati temi sempre più importanti sia a livello internazionale che nazionale.

E' necessario comprendere le caratteristiche e le criticità presenti sul territorio per tentare di arrivare ad un equilibrio sostenibile tra i sistemi economici, che richiedono indici di crescita positivi, ed i sistemi ambientali, che richiedono equilibrio e stabilità. Per questo serve un sistema di informazioni affidabili, aggiornate e condivise.

Lo sviluppo di indicatori, quale sistema per rendere le informazioni ambientali accessibili sia alla popolazione che ai decisori, è diventato perciò un argomento di particolare interesse. Gli indicatori però non sono una foto della realtà, ma piuttosto un'approssimazione della verità, poiché presentano informazioni derivate dall'analisi di dati grezzi ed altre informazioni. Gli indicatori possono essere usati per esprimere la condizione di sistemi complessi, condensando la complessità in un messaggio comprensibile e "maneggevole". Ogni indicatore da solo descrive una parte della "storia" e solo dalla loro combinazione è possibile ottenere la necessaria visione della problematica in esame.

Con la redazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente aggiornamento 2005, l'ARPA FVG ha prodotto ed aggiornato negli anni una serie d'indicatori che, riportando praticamente in tempo reale la situazione ambientale della nostra regione, costituiscono la base fondamentale di riferimento per:

- monitorare e valutare lo stato e l'evoluzione delle condizioni ambientali e del territorio,
- dare un contributo alla previsione degli effetti di strategie progettuali e di programmazione
- costruire i più opportuni strumenti di supporto alle decisioni.

Su questo percorso continuerà lo sforzo di ARPA FVG per ampliare ed adeguare il quadro delle conoscenze ambientali della nostra regione.

Giuliana Spogliarich  
Direttore Generale  
ARPA FVG

---





Il presente Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA) è un aggiornamento del precedente rapporto e ne ricalca essenzialmente l'organizzazione e la metodologia, cioè la classificazione dei circa cinquanta indicatori secondo lo schema Pressione, Stato, Risposta (PSR), la divisione in tematiche, sottotematiche ed indicatori e l'ordine degli argomenti. Per una maggiore facilità di lettura i nomi di alcuni indicatori e di alcune sottotematiche sono stati leggermente modificati.

Poiché si tratta di un compendio, le introduzioni ad ogni tematica sono state ridotte e si rimanda eventualmente il lettore al precedente rapporto per una più completa trattazione dei temi di interesse.

Come nel precedente aggiornamento, per evidenziare argomenti di particolare interesse o per approfondire progetti speciali o tematiche particolari e complesse vengono utilizzate delle "finestre" inserite armonicamente nel testo.

In linea con il formato adottato da altre ARPA e per facilitare la comprensione globale e la consultazione di ogni argomento è stata inserita una scheda riassuntiva, nella parte iniziale di ogni tematica, con il fine di sintetizzare gli argomenti trattati nel capitolo, cioè le sottotematiche e gli indicatori ad esse relativi, i parametri analizzati per ogni indicatore, la codifica PSR, l'anno di riferimento dei dati e due icone che riassumono la situazione dell'indicatore e cioè:

- la valutazione dell'andamento dell'indicatore, cioè il suo "**trend**", indicato da una freccia;
  - Stabile
  - ↗ In miglioramento
  - ↘ In peggioramento
  
- la **disponibilità dei dati**, indicata da una faccina, l'"icona di Chernoff".
  - ☺ Buona
  - ☹ Intermedia/sufficiente
  - ☹ Scarsa o assente

Le attribuzioni delle valutazioni sono fatte in base ad un approccio metodologico elaborato dall'APAT e pubblicato nell'Annuario Dati Ambientali 2002. Il trend dell'indicatore viene valutato sulla base del raggiungimento degli obiettivi fissati dalla normativa vigente, in particolare:

- il simbolo "stabile" indica una situazione di non variazione o di non sostanziale miglioramento;
- il simbolo "in miglioramento" denota un trend in avvicinamento agli obiettivi;
- il simbolo "in peggioramento" infine viene scelto quando il trend dei dati segna un allontanamento dagli obiettivi.

La valutazione sulla disponibilità del dato viene fatta sulla base dell'accuratezza delle informazioni, la loro affidabilità, la comparabilità nel tempo del set di dati, la completezza della serie di dati nel tempo, la consistenza della metodologia di raccolta dati nel tempo e la comparabilità della disponibilità delle informazioni sul territorio.

In generale la tendenza è stabile o in miglioramento e la disponibilità di dati è buona o sufficiente.

La metodologia e l'organizzazione seguite in questo aggiornamento costituiscono la solida base per la redazione degli aggiornamenti successivi ed il fondamentale punto di partenza per la realizzazione del futuro Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, basato non più sullo schema PSR ma sul più complesso modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte) sviluppato dall'EEA.

Gianni Menchini  
Direttore Tecnico Scientifico  
ARPA FVG

---

**Responsabile del Progetto:** Gianni Menchini – Direttore Tecnico Scientifico

**Coordinamento del Progetto:** Paola Giacomich (Settore Innovazione Tecnologica, Sviluppo, Ricerca, Monitoraggio Servizi a Rete e relativi impianti)

*Si ringraziano i numerosi autori della Direzione Centrale e dei Dipartimenti Provinciali ed in particolare i coordinatori delle diverse tematiche, che hanno reso possibile la redazione di questo documento.*

### **Edizioni precedenti**

“Rapporto sullo Stato dell'Ambiente” anno 2001 (luglio 2002)

“Rapporto sullo Stato dell'Ambiente - Aggiornamento 2002” (ottobre 2003)

Per informazioni riguardo la diffusione del presente volume rivolgersi a: *protocollo@arpa.fvg.it*  
*urp@arpa.fvg.it*

ARPA Friuli Venezia Giulia  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente  
Piazza Collalto, 15  
33057 Palmanova (UD)  
Tel. 0432 - 922611  
Fax. 0432 - 922626  
[www.arpa.fvg.it](http://www.arpa.fvg.it)

---

# INDICE

<b>1. ACQUE SUPERFICIALI INTERNE .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Introduzione .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Acque superficiali interne .....</b>	<b>2</b>
1.2.1. Qualità dei corsi d'acqua .....	3
1.2.2. Balneabilità delle acque dolci superficiali .....	7
1.2.3. Idoneità alla vita dei pesci .....	7
<b>1.3. Acque destinate al consumo umano .....</b>	<b>8</b>
1.3.1. Qualità delle acque .....	8
<b>1.4. Conclusioni .....</b>	<b>8</b>
<b>2. SUOLO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Introduzione.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Uso del suolo.....</b>	<b>10</b>
2.2.1. Serbatoi interrati .....	10
<b>2.3. Qualità dei suoli .....</b>	<b>11</b>
2.3.1. Siti inquinati .....	11
<b>2.4. Conclusioni .....</b>	<b>19</b>
<b>3. SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1. Introduzione.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. Acque sotterranee.....</b>	<b>24</b>
3.2.1. Qualità delle acque .....	24
3.2.2. Stato ambientale.....	33
<b>3.3. Conclusioni .....</b>	<b>33</b>
<b>4. ACQUE DI TRANSIZIONE E MARINO - COSTIERE .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. Introduzione.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2. Acque di transizione.....</b>	<b>42</b>
4.2.1. Qualità chimico-fisica.....	43
<b>4.3. Acque marino - costiere.....</b>	<b>48</b>
4.3.1. Qualità delle acque .....	48
4.3.2. Mucillagini.....	49
4.3.3. Molluschicoltura .....	51
<b>4.4. Balneazione .....</b>	<b>54</b>
4.4.1. Balneabilità delle acque marine .....	54
<b>4.5. Conclusioni .....</b>	<b>56</b>

---

---

<b>5. ARIA</b> .....	<b>61</b>
<b>5.1. Introduzione</b> .....	<b>62</b>
<b>5.2. Sintesi meteo-climatica</b> .....	<b>63</b>
5.2.1. Temperatura .....	63
5.2.2. Precipitazioni .....	65
5.2.3. Venti .....	66
<b>5.3. Qualità dell'aria</b> .....	<b>66</b>
5.3.1. Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria .....	66
5.3.2. Concentrazioni di inquinanti rilevate dalle stazioni di monitoraggio .....	67
5.3.2.1. Biossido di Azoto ( $NO_2$ ) .....	67
5.3.2.2. Biossido di Zolfo ( $SO_2$ ) .....	75
5.3.2.3. Monossido di Carbonio ( $CO$ ).....	82
5.3.2.4. Ozono ( $O_3$ ).....	88
5.3.2.5. Benzene .....	93
5.3.2.6. Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).....	99
5.3.2.7. Polveri Totali Sospese (PTS) .....	101
5.3.2.8. $PM_{10}$ .....	106
<b>5.4. Conclusioni</b> .....	<b>127</b>
<b>6. RUMORE</b> .....	<b>137</b>
<b>6.1. Introduzione</b> .....	<b>138</b>
<b>6.2. Sorgenti di pressione acustica</b> .....	<b>139</b>
6.2.1. Sorgenti potenziali fisse di pressione acustica.....	139
6.2.2. Rumore aeroportuale .....	141
<b>6.3. Interventi mitigativi</b> .....	<b>142</b>
6.4.1. Zonizzazione acustica .....	142
<b>6.4. Conclusioni</b> .....	<b>147</b>
<b>7. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI</b> .....	<b>149</b>
<b>7.1. Introduzione</b> .....	<b>150</b>
<b>7.2. Radiazioni non ionizzanti</b> .....	<b>151</b>
7.2.1. Lunghezza e tracciato degli elettrodotti .....	152
7.2.2 Intensità del campo d'induzione magnetica generato dagli elettrodotti .....	153
7.2.3. Fonti puntuali di emissione ad alta frequenza (impianti radioelettrici) .....	156
<b>7.3. Radiazioni ionizzanti</b> .....	<b>157</b>
7.3.1. Radioattività naturale .....	157
7.3.1.1. Concentrazione di radon indoor.....	157
7.3.1.2. Concentrazione di radon nel suolo.....	163
7.3.2. Fonti di emissione di origine antropica .....	163

---

7.3.2.1. Sorgenti radioattive artificiali presenti nel territorio del Friuli Venezia Giulia.....	163
7.3.2.2. La radioattività nelle acque potabili.....	163
7.3.3. Deposizione al suolo (Fall-out) di alcuni radionuclidi.....	165
7.3.3.1. Concentrazione di Cs-137 nella deposizione al suolo (Fall-out) e nel articolato atmosferico.....	165
7.3.3.2. Concentrazione di Cs-137 nei suoli.....	168
7.3.3.3. Concentrazione di Cs-137 nei muschi.....	171
7.3.3.4. Concentrazione di Cs-137 nei sedimenti.....	171
7.3.4. Concentrazione del Cesio nel latte, cereali e derivati, miele e funghi.....	173
7.3.4.1. Concentrazione di Cs-137 nel latte, latticini, cereali.....	173
7.3.4.2. Concentrazione di Cs-137 nelle carni, nella frutta e nella verdura.....	174
7.3.4.3. Concentrazione di Cs-137 nei funghi eduli.....	175
7.3.4.4. Concentrazione di Cs-137 nei funghi selvatici.....	176
<b>7.4. Conclusioni.....</b>	<b>177</b>
<b>8. INDUSTRIA.....</b>	<b>179</b>
8.1. Introduzione.....	180
8.2. Grandi rischi industriali.....	180
8.2.1. Stabilimenti a rischio di incidente rilevante.....	180
8.3. Sistemi di gestione ambientale.....	182
8.3.1. RegISTRAZIONI EMAS e certificazioni ISO14001.....	184
8.4. Conclusioni.....	188
<b>9. RIFIUTI.....</b>	<b>191</b>
9.1. Introduzione.....	192
9.2. Produzione dei rifiuti.....	194
9.2.1. Produzione di Rifiuti Urbani.....	194
9.2.2 Raccolta differenziata di Rifiuti Urbani.....	197
9.2.3. Produzione di Rifiuti Speciali.....	199
9.2.4. Apparecchiature contenenti PCB.....	204
9.3. Gestione dei rifiuti.....	205
9.3.1. Smaltimento e recupero dei rifiuti urbani.....	205
9.3.2. Smaltimento e recupero dei rifiuti speciali.....	209
9.4. Conclusioni.....	214
<b>10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....</b>	<b>215</b>